Strategi Reformasi dan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Laporan Akhir

Juni 2025



ITDP

ViriyaENB

Institute for Transportation Development Policy (ITDP) merupakan lembaga nirlaba yang sudah berdiri sejak tahun 1985 dan berkantor pusat di New York, Amerika Serikat, dengan fokus utama menciptakan transportasi yang berkelanjutan di kota-kota di dunia. ITDP Indonesia telah lebih dari sepuluh tahun memberikan bantuan teknis kepada pemerintah Provinsi DKI Jakarta, Medan, dan Pekanbaru mengenai transportasi publik massal, sistem perparkiran, dan perbaikan fasilitas pejalan kaki.

Strategi Reformasi dan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Laporan Akhir

Juni 2025

Dipublikasikan oleh:
Institute for Transportation and Development Policy (ITDP)

Penulis:
Rifqi Khoirul Anam

Penyunting Teknis:
Mizandaru Wicaksono
Deliani Siregar

Kontributor:
M. Dimas Mahardika
Iman Khairunnisa
Salsabilla Ghina Prastiwi

Desain Editorial:
Nabilah Ainurrahmah

Kontak:
Fani Rachmita - Senior Communications & Partnership Manager
fani.rachmita@itdp.org

Rifqi Khoirul Anam
rifqi.khoirul@itdp.org

ITDP Indonesia
Jl. K.H. Wahid Hasyim No.47 (WH47) Lt. 6
Menteng, Kota Jakarta Pusat, 10350

Daftar Singkatan dan Akronim

AC	*Air Conditioning*
AC	*Alternating Current*
APBD	Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah
APM	Agen Pemegang Merk
ATPM	Agen Tunggal Pemegang Merek
ATR/BPN	Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional
Bappedalitbang	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Penelitian dan Pengembangan
BaU	*Business-as-usual*
BBM	Bahan Bakar Minyak
BBNKB	Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor
BCR	*Benefit Cost Ratio/* Rasio Manfaat Biaya
BHUMI	Basis Data Hukum dan Informasi Pertanahan dan Ruang
BLU	Badan Layanan Umum
BLUD	Badan Layanan Umum Daerah
BMC	*Bus Management Contract*
BOK	Biaya Operasional Kendaraan
BRPS	Bandar Raya Payung Sekaki
BRT	*Bus Rapid Transit*
BTS	*Buy-the-Service/* Pembelian Layanan
BUMD	Badan Usaha Milik Daerah
BUMN	Badan Usaha Milik Negara
CAPEX	*Capital Expenditure/* Biaya Modal
CBA	*Cost-Benefit Analysis/* Analisis Biaya – Manfaat
CBU	*Completely Built Up*
CCS	*Combined Charging System*
CCTV	*Closed-Circuit Television*
CKD	*Completely Knocked Down*
DC	*Direct Current*
DED	*Detailed Engineering Design*
DER	*Debt-to-equity Ratio*
Dishub	Dinas Perhubungan
DK	Daerah Khusus
DLHK	Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan
DP	Dasar Pengenaan
DPA	Dokumen Pelaksanaan Anggaran
EIRR	*Economic Internal Rate of Return*
ENPV	*Economic Net Present Value*
ESDM	Energi dan Sumber Daya Mineral
EVSE	*Electric Vehicle Supply Equipment*
FMLM	*First-Mile & Last-Mile*
FS	*Feasibility Study/* Studi Kelayakan
GCC	*Gross-Cost Contract*
GI	Gardu Induk
GEDSI	*Gender Equality, Disability, and Social Inclusion*
GIZ	*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH*
GRK	Gas Rumah Kaca
GVW	*Gross Vehicle Weight/* Jumlah Berat Bruto
IKD	*Incompletely Knocked Down*
IKF	Indeks Kapasitas Fiskal
IKLH	Indeks Kualitas Lingkungan Hidup
IKU	Indeks Kualitas Udara
ISPA	Infeksi Saluran Pernapasan Akut
ITDP	*Institute for Transportation and Development Policy*
Jabodetabek	Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi
JPO	Jembatan Penyeberangan Orang
KBLBB	Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai
Kemenhub	Kementerian Perhubungan
Kepdirjenhubdat	Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat
Kepgub	Keputusan Gubernur
Kepwal	Keputusan Wali Kota
KUE	Kartu Uang Elektronik
LF	*Load Factor/* Tingkat Keterisian
LFO	*Lithium Ferro Phosphate/ Litihium Iron Phosphate*
LTA	*Land Transport Authority*
LTO	*Lithium Titanium Oxide*
MC	*Management Contract*
MPP	Mal Pelayanan Publik
MPS	*Marginal Propensity to Save*
MPU	Mobil Penumpang Umum/ *Feeder/* Angkot
MTQ	Musabaqah Tilawatil Qur'an
NCC	*Net-Cost Contract*
NMC	*Nickel Manganese Cobalt Oxide*
O&M	Operasional & Perawatan
OPEX	*Operational Expenditure/* Biaya Operasional
OTR	*On The Road*
PAP	Pengelola Angkutan Perkotaan
PAD	Pendapatan Asli Daerah
PBC	*Performance-Based Contract*
PD	Perusahaan Daerah
Pekansikawan	Pekanbaru, Siak, Kampar, Pelalawan
Perda	Peraturan Daerah
Permendagri	Peraturan Menteri Dalam Negeri
Permenhub	Peraturan Menteri Perhubungan
Perwal	Peraturan Walikota
PKB	Pajak Kendaraan Bermotor
PKB	Pengujian Kendaraan Bermotor
PLN (Persero)	PT Perusahaan Listrik Negara
PLTA	Pembangkit Listrik Tenaga Air
PM	*Particulate Matter*

PM	Peraturan Menteri
POI	*Point of Interest*
PPN	Pajak Pertambahan Nilai
PPnBM	Pajak Penjualan Barang Mewah
PPN DTP	Pajak Pertambahan Nilai Ditanggung Pemerintah
PTP	Pengelola Transportasi Pekanbaru
PTU	Pelayanan Transportasi Umum
PUPR	Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
P3K	Pertolongan Pertama pada Kecelakaan
QRIS	*Quick Response Indonesian Standard*
RDTR	Rencana Detail Tata Ruang
Renstra	Rencana Strategis
RKA	Rencana Kerja Anggaran
RL	*Route Licensing/* Izin Operasional dengan SPM
ROI	*Return on Investment*
RPJMD	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah
RPJMN	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
RPJPD	Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah
RTRW	Rencana Tata Ruang Wilayah
RUED	Rencana Umum Energi Daerah
RUJT	Rencana Umum Jaringan Trayek
RUPTL	Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik
SAIDI	*System Average Interruption Duration Index*
SAIFI	*System Average Interruption Frequency Index*
SD	Sekolah Dasar
SDM	Sumber Daya Manusia
SGO	Siap Guna Operasi
SLO	Sertifikat Laik Operasi
SMA	Sekolah Menengah Atas
SMP	Sekolah Menengah Pertama
SoC	*State of Charge*
SOP	*Standard Operating Procedure/* Standar Prosedur Operasional
SPKL	Satuan Pengisian Kendaraan Listrik
SPKLU	Satuan Pengisian Kendaraan Listrik Umum
SPM	Standar Pelayanan Minimal
SSQ II	Sultan Syarif Kasim II
SO	Siap Operasi
STC	Sukaramai Trade Center
SUMP	*Sustainable Urban Mobility Plan*
TBC	Tuberkulosis
TCO	*Total Cost of Ownership/* Total Biaya Kepemilikan
TKDN	Tingkat Komponen Dalam Negeri
TM	Tegangan Menengah
TMP	Trans Metro Pekanbaru
TOD	*Transit-oriented Development*
TPB	Tempat Pemberhentian Bus
TPM	Transportasi Pekanbaru Madani
TR	Tegangan Rendah
TtW	*Tank-to-Wheel*
TOB	*Tap-on-board*
UIN	Universitas Islam Negeri
UMK	Upah Minimum Kabupaten/Kota
UNAIR	Universitas Airlangga
Unilak	Universitas Lancang Kuning
UNRI	Universitas Riau
UP	Unit Pengelola
UPT	Unit Pelaksana Teknis
UPTD	Unit Pelaksana Teknis Daerah
WtT	*Well-to-Tank*
WtW	*Well-to-Wheel*

Daftar Isi

Daftar Singkatan dan Akronim 1
Daftar Isi 3
Daftar Tabel 6
Daftar Gambar 10
Konteks dan Latar Belakang Laporan 13
Temuan Utama dan Rencana Aksi 15
Bagian 1. *Baselining* Kondisi Transportasi Publik di Kota Pekanbaru 29
1.1 Karakteristik Perkotaan dan Perjalanan Kota Pekanbaru 30
1.2 Layanan Transportasi Publik di Kota Pekanbaru 31
1.2.1. Trans Metro Pekanbaru 31
1.2.2. Angkutan Kota ("Oplet") dan Bus Kota 36
1.3 Studi Pengembangan dan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 38
1.3.1 Studi Kelayakan *Bus Rapid Transit* (BRT) Kota Pekanbaru 38
1.4 Rencana Pengembangan dan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 40
Bagian 2. Analisis Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 44
2.1 Matriks Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan 45
2.2 Analisis Rona Awal (*Baseline Analysis*) Tingkatan Kesiapan (*Readiness Level*) Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 48
2.2.1 Temuan dan Keterpenuhan Kriteria Wajib 48
2.2.2 Temuan dan Keterpenuhan Kriteria Opsional 50
2.2.3 Tingkat Kesiapan Elektrifikasi Kota Pekanbaru 52
2.3 Permasalah Utama Kondisi Transportasi Publik Kota Pekanbaru terkait Pengembangan dan Elektrifikasi Transportasi Publik 53
Bagian 3. Strategi Reformasi Menuju Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 58
3.1 Konsep Reformasi Menuju Elektrifikasi Transportasi Publik 59
3.1.1 Analisis Akar Masalah Layanan Transportasi Publik Perkotaan di Indonesia 59
3.1.2 Reformasi Transportasi Publik Menuju Elektrifikasi 62
3.2 Pemetaan Masalah dan Solusi 62
3.3 Pemilihan Alternatif serta Pentahapan Model Kontrak dan Kelembagaan 66
3.3.1 Kriteria dalam Memilih Model Kontrak 66
3.3.2 Estimasi Kebutuhan Pendanaan Pemerintah dari Setiap Model Kontrak 69
3.3.3 Hasil Analisis Multikriteria untuk Setiap Model Kontrak 71
3.3.4 Model *Management Contract* sebagai Model Kontrak Transisi 72
3.3.4.1 Implementasi Model *Management Contract* di Layanan Transportasi Publik 74
3.3.4.2 Strategi Transisi Menuju Model *Management Contract* 74

3.3.5 *Performance-Based Contract* sebagai Target Utama Model Kontrak Operasional Transportasi Publik Kota Pekanbaru 75
3.3.5.1 Implementasi *Performance-Based Contract* di Negara Lain 76
3.3.5.2 Strategi Transisi Menuju *Performance-Based Contract* 78
3.3.6 Rekomendasi Pentahapan Model Kontrak dan Kelembagaan 79
3.4 Strategi Peningkatan *Ridership* Melalui Peningkatan Layanan Transportasi Publik Kota Pekanbaru 81
3.4.1 Pengaruh Peningkatan Layanan terhadap Peningkatan Ridership Transportasi Publik 82
3.4.2 Daftar Panjang Inisiatif Peningkatan Layanan Transportasi Publik Kota Pekanbaru 83
3.4.3 Daftar Pendek Inisiatif/ Solusi *Quick-win* Peningkatan Kualitas Layanan Transportasi Publik Kota Pekanbaru 87
3.4.4 Rekomendasi Rencana Aksi Solusi *Quick-win* Peningkatan Kualitas Layanan Transportasi Publik Kota Pekanbaru 90
Bagian 4. Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 94
4.1 *Framework* dan Metodologi Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik 98
4.1.1 Komponen Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik 98
4.1.2 *Framework* Penentuan Target dalam Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik 99
Target *Ultimate* yang Ingin Dicapai 99
Target Tahun Mulai dan Tahun Tercapai 99
Target Pendukung 99
Data Operasional yang Tersedia 100
Rencana dan Target Pemerintah Daerah 100
Rekomendasi dari Studi Tahap Sebelumnya 100
Dukungan dari Pemerintah Pusat 100
Lini Masa Perencanaan dan Kapasitas Fiskal Daerah 100
4.1.3 Penentuan Pendekatan Teknis dalam Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik 100
4.1.4 Analisis Basis Data dan Informasi yang Tersedia untuk Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 102
4.2 Perencanaan Aspek Teknis Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 126
4.2.1 Penentuan Jumlah dan Jenis Bus yang Akan Dielektrifikasi 126
4.2.2 Penentuan Tipologi Teknologi Bus Listrik dan Fasilitas Pengisian Daya 131
4.2.3 Penentuan Strategi Pengisian Daya 146
4.2.4 Perankingan Kelayakan Elekrifikasi Rute 157
4.2.5 Penentuan Skenario Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik 167
4.2.6 Penentuan Tahap Implementasi Bus Listrik untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal 168
4.3 Estimasi Penurunan Gas Rumah Kaca dan Polusi Udara Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 174
4.3.1 Metode dan Input Data 174

4.4 Analisis Ekonomi dan Finansial Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 187
4.4.1 Estimasi Kebutuhan Investasi 188
4.4.2 Perbandingan BOK/km/bus antara Bus Konvensional dan Bus Listrik 195
4.4.3 Analisis Kelayakan Ekonomi 202
4.4.4 Estimasi Besar Kebutuhan Subsidi 217
4.5 Perencanaan Aspek Nonteknis Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 222
4.5.1 Rekomendasi Strategi *First-Mile Last-Mile* 222
4.5.2 Rekomendasi Regulasi Pendukung 231
4.6 Rekomendasi Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 244

Daftar Tabel

Tabel 1. Struktur Draf Laporan Strategi Reformasi dan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 14
Tabel 2. Rekomendasi Inisiatif Peningkatan Layanan Transportasi dalam Jangka Pendek (Solusi Quick-Win) 17
Tabel 3. Proyeksi Penambahan Jumlah Armada untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru .. 19
Tabel 4. Perbedaan Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Skenario Dekarbonisasi Minimal Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 21
Tabel 5. Kebutuhan Dukungan Regulasi Prioritas untuk Percepatan Elektrifikasi Transportasi Publik di Kota Pekanbaru 28
Tabel 6. Profil dan Karakteristik Kota Pekanbaru 31
Tabel 7. Profil Rute Trans Metro Pekanbaru Operasional 35
Tabel 8. Rute Transportasi Publik di Kota Pekanbaru, Berdasarkan Kepwal No. 507/2020 40
Tabel 9. Matriks Kriteria Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan 45
Tabel 10. Kategorisasi Kriteria Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan 46
Tabel 11. Pembagian Level Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota 47
Tabel 12. Penyediaan Anggaran untuk Penyelenggaraan Transportasi Publik di Kota Pekanbaru Tahun 2020-2024 49
Tabel 13. Rekapitulasi Analisis Rona Awal Tingkat Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 52
Tabel 14. Analisis Hubungan Antarpermasalahan Angkutan Umum, Root Cause, Serta Dampaknya Terhadap Elektrifikasi 60
Tabel 15. Karakteristik Berbagai Model Kontrak Operasional Transportasi Publik 64
Tabel 16. Subaspek dalam Pemilihan Model Kontrak 67
Tabel 17. Perbandingan Kelembagaan UPTD, BLU UPTD, BLUD, dan BUMD 68
Tabel 18. Karakteristik Sumber Pendapatan, Penerimaan Retribusi, dan Penyesuaian Operasional untuk Tiap Model Kelembagaan 69
Tabel 19. Rincian Perhitungan Komponen Biaya untuk Tiap Model Kontrak 70
Tabel 20. Perankingan Alternatif Model Kontrak Menggunakan Analisis Multikriteria untuk Kota Pekanbaru 71
Tabel 21. Skor Setiap Model Kontrak Berdasarkan Analisis Multikriteria 71
Tabel 22. Keunggulan Model Management Contract untuk Pemerintah dan Operator 73
Tabel 23. Implementasi Management Contract di Singapura dan Elektrifikasi Transjakarta 74
Tabel 24. Aspek yang Perlu Diantisipasi dari Implementasi Model Management Contract 75
Tabel 25. Keunggulan Model Performance-Based Contract untuk Pemerintah dan Operator 76
Tabel 26. Aspek yang Perlu Diantisipasi dari Implementasi Model Performance Based Contract 78
Tabel 27. Potensi Peningkatan Ridership Transportasi Publik Berdasarkan Variabel Peningkatan Layanan 82
Tabel 28. Kompilasi Komponen Kualitas Layanan Transportasi Publik 83
Tabel 29. Daftar Panjang Inisiatif Peningkatan Layanan Transportasi Publik 85
Tabel 30. Matriks Penilaian Kompleksitas Pemangku Kepentingan 89
Tabel 31. Rekomendasi Inisiatif Peningkatan Layanan Transportasi dalam Jangka Pendek (Solusi Quick-Win) 90
Tabel 32. Detail Inisiatif/Rencana Aksi Jangka Pendek Peningkatan Layanan Transportasi Publik di Kota Pekanbaru 91
Tabel 33. Isu dan Peluang Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan di Indonesia 95
Tabel 34. Rekomendasi Kerangka Estimasi Kebutuhan Armada Transportasi Publik berdasarkan Kategori Wilayah Perkotaan 96
Tabel 35. Basis Data & Informasi yang Tersedia untuk Penyusunan Peta Jalan, terkait Tahun Kritikal dan Rencana di 2025 104

Tabel 36. Ketersediaan Basis Data Perencanaan Teknis dan Pendekatan yang Akan Dilakukan 106
Tabel 37. Ketersediaan Data dan Informasi untuk Rute yang Dianalisis 109
Tabel 38. Rute yang Dianalisis untuk Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi dan Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut 110
Tabel 39. Informasi Lokasi dan Profil Terminal Bandar Raya Payung Sekaki (BRPS) 118
Tabel 40. Lokasi dan Profil Terminus Rute yang Dianalisis 120
Tabel 41. Panjang Rute yang Dianalisis 123
Tabel 42. Slope Rute yang Dianalisis 124
Tabel 43. Asumsi yang Digunakan untuk Menentukan Jumlah dan Jenis Bus untuk Rute TMP Trunk Line, BRT, dan TMP Feeder 127
Tabel 44. Metodologi Penentuan Jenis dan Jumlah Bus TMP 127
Tabel 45. Target Kinerja Operasional TMP 128
Tabel 46. Hasil Penentuan Jenis dan Jumlah Bus Elektrifikasi Transportasi Publik 129
Tabel 47. Proyeksi Penambahan Jumlah Armada untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 130
Tabel 48. Perbandingan Jumlah Bus terhadap Estimasi Studi Tahap Pertama 131
Tabel 49. Spesifikasi Teknologi Baterai Bus Listrik 133
Tabel 50. Spesifikasi Teknologi Pengisian Daya 136
Tabel 51. Jenis Pengisi Daya yang Umum Digunakan untuk Bus Listrik 137
Tabel 52. Keluaran Daya Maksimum dari Jenis Pengisi Daya 138
Tabel 53. Spesifikasi Armada Bus di Indonesia Berdasarkan Permenhub No. 15/2019 138
Tabel 54. Model Bus Konvensional Eksisting yang Beroperasi pada Layanan Trans Metro Pekanbaru 139
Tabel 55. Model Bus Listrik yang Telah Diuji Coba atau Beroperasi untuk Transportasi Publik Perkotaan di Indonesia 140
Tabel 56. Spesifikasi Tipologi Bus Listrik dan Fasilitas Pengisian Daya Terpilih untuk Analisis Lebih Lanjut 142
Tabel 57. Rata-rata Harga Bus Listrik pada Beberapa Model 143
Tabel 58. Rata-rata Harga Fasilitas Pengisian Daya pada Beberapa Model 143
Tabel 59. Matriks Kesiapan Lokasi Pengisian Daya Bus Listrik 147
Tabel 60. Threshold Konsumsi Daya dan Kilometer Kosong untuk Opportunity Charging 147
Tabel 61. Kebutuhan Luas pada Depo untuk Setiap Jenis Bus 148
Tabel 62. Perbandingan Kebutuhan Luas Overnight Charging terhadap Luas Depo 148
Tabel 63. Spesifikasi Pengisian Daya dari Setiap Jenis Bus Listrik 149
Tabel 64. Kebutuhan Charger untuk Overnight Charging 149
Tabel 65. Lahan Indikatif Lokasi Opportunity Charging Kota Pekanbaru 154
Tabel 66. Rule of Thumb Kebutuhan Luas Area Opportunity Charging untuk Setiap Jenis Bus 155
Tabel 67. Kebutuhan Charger untuk Opportunity Charging 155
Tabel 68. Kriteria Perankingan Tinjauan Umum Kelayakan Implementasi Rute Trunk Line 158
Tabel 69. Kriteria Perankingan Tinjauan Umum Kelayakan Implementasi Rute Feeder 158
Tabel 70. Kriteria Perankingan Tinjauan Kelayakan Elektrifikasi Rute 159
Tabel 71. Hasil Perankingan Tinjauan Umum Rute Trunk Line untuk Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021 160
Tabel 72. Hasil Perankingan Tinjauan Kelayakan Elektrifikasi Rute Trunk Line untuk Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021 161
Tabel 73. Hasil Perankingan Tinjauan Umum Rute Trunk Line untuk Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025 162
Tabel 74. Hasil Perankingan Tinjauan Kelayakan Elektrifikasi Rute Trunk Line untuk Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025 163
Tabel 75. Hasil Perankingan Tinjauan Umum Rute Feeder untuk Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021 164
Tabel 76. Hasil Perankingan Tinjauan Umum Rute Feeder untuk Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025 164
Tabel 77. Hasil Perankingan Tinjauan Kelayakan Elektrifikasi Rute Feeder untuk Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021 dan Hasil Evaluasi Trayek 2025 165

Tabel 78. Perbedaan Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Skenario Dekarbonisasi Minimal Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 168
Tabel 79. Hasil Akhir Pemeringkatan Prioritasi Elektrifikasi untuk Rute Trunk Line, Skenario Dekarbonisasi Maksimal 169
Tabel 80. Hasil Akhir Pemeringkatan Prioritasi Elektrifikasi untuk Rute Trunk Line, Skenario Dekarbonisasi Minimal 170
Tabel 81. Hasil Akhir Pemeringkatan Prioritasi Elektrifikasi untuk Rute Feeder, Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal 170
Tabel 82. Pentahapan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Maksimal 172
Tabel 83. Pentahapan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Minimal 173
Tabel 84. Parameter Perhitungan Penurunan Emisi GRK 175
Tabel 85. Hasil Perhitungan Penurunan Emisi GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal (dalam ton CO_2eq) 178
Tabel 86. Hasil Perhitungan Penurunan Emisi GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal (dalam ton CO_2eq) 179
Tabel 87. Rangkuman Hasil Perhitungan Penurunan Emisi GRK pada 2040 (dalam ton CO_2eq) 180
Tabel 88. Parameter Perhitungan Penurunan Emisi Polusi Udara 181
Tabel 89. Hasil Perhitungan Penurunan Emisi Polusi Udara untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal (dalam ton) 183
Tabel 90. Hasil Perhitungan Penurunan Emisi Polusi Udara untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal (dalam ton) 183
Tabel 91. Rangkuman Hasil Perhitungan Penurunan Emisi Polusi Udara (dalam ton) 187
Tabel 92. Besar Komponen Biaya Investasi (CAPEX) Elektrifikasi Transportasi Publik dalam Present Value 189
Tabel 93. Justifikasi Tren Komponen Biaya Kapital 190
Tabel 94. Estimasi Kebutuhan Biaya Investasi (CAPEX) untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal (dalam Rp Miliar) 192
Tabel 95. Estimasi Kebutuhan Biaya Investasi (CAPEX) untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal (dalam Rp Miliar) 193
Tabel 96. Rangkuman Estimasi Kebutuhan Biaya Investasi (CAPEX) 194
Tabel 97. Komponen Biaya Investasi (CAPEX) Bus Konvensional 196
Tabel 98. Harga Bahan Bakar sebagai Bagian dari Komponen Biaya Operasional (OPEX) Bus Konvensional 198
Tabel 99. Komponen Biaya Operasional (OPEX) Bus Listrik 198
Tabel 100. Asumsi Lainnya untuk Perhitungan BOK/km/bus 200
Tabel 101. Rata-rata Nilai BOK/km Bus Konvensional dan Bus Listrik untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal 200
Tabel 102. Parameter Perhitungan Manfaat Langsung Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 204
Tabel 103. Parameter Perhitungan Manfaat Tidak Langsung Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 209
Tabel 104. Parameter Perhitungan Dampak Negatif Ekonomi 215
Tabel 105. Rangkuman Manfaat dan Biaya, Langsung dan Tidak Langsung, yang Ditinjau pada Analisis Biaya Manfaat 215
Tabel 106. Estimasi Besar Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru (dalam Rp Miliar), Skenario Dekarbonisasi Maksimal 219
Tabel 107. Estimasi Besar Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru (dalam Rp Miliar), Skenario Dekarbonisasi Minimal 221
Tabel 108. Penilaian Kondisi Infrastruktur First- dan Last-Mile di Kota Pekanbaru Mengacu pada Parameter Indeks Kelayakan Berjalan Kaki Kementerian PUPR 227
Tabel 109. Halte-Halte Eksisting Prioritas Peningkatan Infrastruktur First- dan Last-Mile 231
Tabel 110. Permasalahan, Isu, dan Tantangan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 233

Tabel 111. Identifikasi Potensi Intervensi Melalui Regulasi 238
Tabel 112. Kebutuhan Dukungan Regulasi Prioritas untuk Percepatan Elektrifikasi Transportasi Publik di Kota Pekanbaru 243
Tabel 113. Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal 244
Tabel 114. Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal (2027 – 2033) 247
Tabel 115. Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal (2034 –2040) 250

Daftar Gambar

Gambar 1. Rekomendasi Pentahapan Model Kontrak dan Model Kelembagaan Transportasi Publik Kota Pekanbaru 16
Gambar 2. Peta Persebaran Lokasi Pengisian Daya, untuk Set Rute dari Studi Kelayakan BRT 2021 20
Gambar 3. Peta Persebaran Lokasi Pengisian Daya, untuk Set Rute dari Hasil Evaluasi Trayek 2025 20
Gambar 4. Jumlah Bus Listrik dan Bus Konvensional, Serta Milestone Elektrifikasi Transportasi Publik untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal 21
Gambar 5. Jumlah Bus Listrik dan Bus Konvensional, Serta Milestone Elektrifikasi Transportasi Publik untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal 22
Gambar 6. Rute Feeder Prioritas Elektrifikasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Minimal: F-1. 22
Gambar 7. Rute Trunk Prioritas Elektrifikasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal: Koridor 2..... 23
Gambar 8. Rute Trunk Prioritas Elektrifikasi untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal: Koridor 3..... 23
Gambar 9. Perbandingan BOK/km bus konvensional dan Bus Listrik untuk Tiap Jenis Bus 24
Gambar 10. Kebutuhan Subsidi untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, 2026 – 2035, untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal 25
Gambar 11. Estimasi Penurunan GRK dari Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Melalui Skenario Dekarbonisasi Maksimal 25
Gambar 12. Estimasi Porsi Subsidi Transportasi Publik terhadap APBD per Tahun untuk Pekanbaru 26
Gambar 13. Peta Wilayah Pertumbuhan Kota Pekanbaru & Daerah Sekitar 30
Gambar 14. Jalan Jenderal Sudirman, Kota Pekanbaru..... 31
Gambar 15. Armada Trans Metro Pekanbaru di Awal Operasional..... 32
Gambar 16. Histori Pengelolaan Trans Metro Pekanbaru 33
Gambar 17. Armada Bus Besar (Kiri) dan Bus Kecil (Kanan) Trans Metro Pekanbaru Sumber: Dokumentasi ITDP, 2024..... 34
Gambar 18. Jaringan Trans Metro Pekanbaru Saat Ini..... 34
Gambar 19. Oplet (Kanan) dan Bus Kota (Kiri) di Kota Pekanbaru 36
Gambar 20. Estimasi Jumlah Unit Oplet yang Beroperasi di Pekanbaru, 2015 - 2022 37
Gambar 21. Rekomendasi Koridor BRT di Kota Pekanbaru 38
Gambar 22. Jaringan Seluruh Rute Transportasi Publik Kota Pekanbaru, berdasarkan Kepwal No. 57/2020..... 42
Gambar 23. Estimasi Total Kebutuhan Bus di Kota Pekanbaru (Atas) dan Proporsi Tiap Jenis Bus (Bawah), 2024 – 2030..... 43
Gambar 24. Jaringan Seluruh Rute Transportasi Publik Kota Pekanbaru, berdasarkan Kepwal No. 57/2020..... 54
Gambar 25. Kondisi Sejumlah Halte TMP..... 56
Gambar 26. Kondisi Tipikal Fasilitas Pejalan Kaki di Sekitar Halte/ Bus Stop TMP..... 56
Gambar 27. Realisasi Headway Layanan TMP di 8 Rute TMP, 2023 57
Gambar 28. Level/ Tahapan Pengembangan Transportasi Publik Perkotaan..... 59
Gambar 29. Upaya Pengurangan Kebutuhan Subsidi melalui Biaya Produksi dan Pendapatan 65
Gambar 30. Aspek yang Dipertimbangkan dalam Pemilihan Model Kontrak 66
Gambar 31. Waktu Tunggu Bus Berlebih per Tahun di London, 1990 - 2004 77
Gambar 32. Jumlah Pengguna Bus Harian Bus di Kota London, 1990 - 2004 77
Gambar 33. Jumlah Penumpang per Bus di Kota London, 1990 - 2004..... 78
Gambar 34. Rekomendasi Pentahapan Model Kontrak dan Model Kelembagaan Transportasi Publik Kota Pekanbaru 80
Gambar 35. Diagram Hubungan Kualitas Layanan Transportasi Publik dan Kapasitas Fiskal Pemerintah 81
Gambar 36. Metode Pemilihan Solusi Quick-Win Peningkatan Layanan Transportasi Publik Kota Pekanbaru 88
Gambar 37. Perbandingan BOK/km/bus untuk tiap jenis bus dari studi elektrifikasi Transjakarta (2022) 96

Gambar 38. Estimasi Total Kebutuhan Bus di Kota Pekanbaru (Atas) dan Proporsi Tiap Jenis Bus (Bawah), 2024 – 2030 97
Gambar 39. Metodologi Penyusunan Tahap Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru. 98
Gambar 40. Metodologi Penentuan Pendekatan Teknis dalam Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru 101
Gambar 41. Sket Terminal Bandar Raya Payung Sekaki (BRPS) 119
Gambar 42. Alur Operasional Bus Listrik 132
Gambar 43. Tren Penjualan Bus Listrik Secara Global 133
Gambar 44. Perbandingan Spesifikasi Teknologi Baterai 134
Gambar 45. Tren Pasar Teknologi Baterai untuk Light-Duty Vehicles Secara Global 135
Gambar 46. Tren Harga Baterai Kendaraan Listrik Tipe Li-Ion (dalam $/kWh), dalam nominal $ tahun 2024 135
Gambar 47. Tren Pasar Fasilitas Pengisian Daya Secara Global 137
Gambar 48. Kebutuhan Opportunity Charging untuk Set Rute Trunk Line Studi Kelayakan BRT 2021, Bus Besar 150
Gambar 49. Kebutuhan Opportunity Charging untuk Set Rute Trunk Line Studi Kelayakan BRT 2021, Bus Medium 151
Gambar 50. Kebutuhan Opportunity Charging untuk Set Rute Trunk Line Hasil Evaluasi Trayek 2025, Bus Besar 151
Gambar 51. Kebutuhan Opportunity Charging untuk Set Rute Trunk Line Hasil Evaluasi Trayek 2025, Bus Medium 152
Gambar 52. Kebutuhan Opportunity Charging untuk Rute Feeder 152
Gambar 53. Metode Identifikasi Titik Off-Street Potensial Lokasi Opportunity Charging 153
Gambar 54. Peta Route Grouping Lokasi Opportunity Charging 153
Gambar 55. Peta Persebaran Lokasi Pengisian Daya, untuk Set Rute dari Studi Kelayakan BRT 2021 ... 156
Gambar 56. Peta Persebaran Lokasi Pengisian Daya, untuk Set Rute dari Hasil Evaluasi Trayek 2025 ... 157
Gambar 57. Metode Perhitungan Penurunan Emisi GRK 175
Gambar 58. Estimasi Penurunan GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal 180
Gambar 59. Estimasi Penurunan GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal 180
Gambar 60. Estimasi Penurunan Emisi $PM_{2.5}$ untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal 184
Gambar 61. Estimasi Penurunan Emisi NO_x untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal 184
Gambar 62. Estimasi Penurunan Emisi SO_2 untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal 185
Gambar 63. Estimasi Penurunan Emisi $PM_{2.5}$ untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal 185
Gambar 64. Estimasi Penurunan Emisi NO_x untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal 186
Gambar 65. Estimasi Penurunan Emisi SO_2 untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal 186
Gambar 66. Kebutuhan Biaya Investasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal 195
Gambar 67. Kebutuhan Biaya Investasi untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal 195
Gambar 68. Nilai BOK/km pada Rute Representatif Skenario Dekarbonisasi Maksimal 201
Gambar 69. Nilai BOK/km pada Rute Representatif Skenario Dekarbonisasi Minimal 202
Gambar 70. Estimasi Besar Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Maksimal 220
Gambar 71. Estimasi Porsi Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Maksimal 220
Gambar 72. Estimasi Besar Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Minimal 221
Gambar 73. Estimasi Porsi Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Minimal 222
Gambar 74. Cakupan Layanan Rute Eksisting Trans Metro Pekanbaru 223
Gambar 75. Cakupan Layanan Transportasi Publik Rencana Skenario Dekarbonisasi Maksimal (Atas) dan Skenario Dekarbonisasi Minimal (Bawah) 224
Gambar 76. Cakupan Layanan Transportasi Publik Eksisting, Rencana Skenario Dekarbonisasi Maksimal, dan Rencana Skenario Dekarbonisasi Minimal terhadap Fasilitas Pendidikan di Kota Pekanbaru 225
Gambar 77. Kondisi Trotoar di Jalan Jenderal Sudirman, Pekanbaru 226

Gambar 78. Trotoar yang Terokupansi Halte (Kiri – Tengah), Kondisi Ramp Trotoar di Jalan Jenderal Sudirman (Kanan) 227
Gambar 79. Kondisi Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki di Jalan Jenderal Sudirman, Pekanbaru 227
Gambar 80. Jalur Sepeda di Jalan Dipenogoro (kiri) dan Kompleks Perkantoran Wali Kota Tenayan (Kanan) 229
Gambar 81. Ragam tipologi dan kondisi halte di sepanjang rute yang akan dielektrifikasi Kota Pekanbaru 229
Gambar 82. Kondisi Eksisting Halte Kantor Pos Pekanbaru (Kiri), Halte RRI Pekanbaru (Tengah), Halte Telkom Pekanbaru (Kanan) 231

Konteks dan Latar Belakang Laporan

Kementerian Perhubungan memiliki target untuk mengelektrifikasi 90% angkutan umum di 2030, di 42 wilayah perkotaan di Indonesia. Pada 2024, ITDP Indonesia, dengan dukungan ViriyaENB, telah menyusun peta jalan untuk mendukung target elektrifikasi tersebut pada Dokumen "Peta Jalan dan Program Insentif untuk Transportasi Publik Perkotaan Berbasis Jalan"[1]. Salah satu keluaran peta jalan tersebut adalah rekomendasi 11 kota prioritas, yang ditargetkan untuk mencapai 100% elektrifikasi di 2030, untuk mencapai target yang telah ditetapkan oleh Kementerian Perhubungan.

Elektrifikasi 100% armada transportasi publik di 11 kota prioritas hingga 2030 dapat menurunkan ~25% emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari kondisi *Business-as-Usual* (BaU), setara dengan ~900.000 ton CO_2eq. Salah satu kota prioritas percepatan elektrifikasi transportasi publik yang direkomendasikan adalah Kota Pekanbaru. Di Pekanbaru sendiri, analisis awal menunjukkan potensi penurunan Gas Rumah Kaca (GRK) dari elektrifikasi transportasi publik diestimasi mencapai 25.704 ton CO_2eq di 2030. Elektrifikasi 100% armada transportasi publik di 2030 di kota ini berpotensi mengurangi 50 kasus penyakit pernafasan[2].

Saat ini, 8 rute *trunk line* Trans Metro Pekanbaru (TMP) sebagai layanan transportasi publik utama di Kota Pekanbaru baru mencakup 16% penduduk Kota Pekanbaru[3], dengan *mode share* 1-3%[4]. Padahal, berdasarkan Keputusan Wali Kota Pekanbaru No. 507/2020 tentang Penetapan Trayek dan Kode Trayek Angkutan Perkotaan di Kota Pekanbaru ("SK Trayek 2020"), Kota Pekanbaru dilayani oleh 48 rute transportasi publik berbasis jalan, berupa 27 rute *trunk line & feeder* TMP, 2 rute bus kota, dan 19 rute angkutan kota[5]. Selain itu, Studi Kelayakan *Bus Rapid Transit* (BRT) juga merekomendasikan 11 rute *direct services* BRT untuk diimplementasikan di Kota Pekanbaru. Operasional seluruh rencana rute *trunk* dan *feeder* TMP ditaksir membutuhkan subsidi Rp73,0 miliar/tahun, atau 2,6% dari APBD Kota Pekanbaru[6]. Saat ini, Pemerintah Kota Pekanbaru baru mengalokasikan Rp~30 miliar/tahun untuk mengoperasikan 8 rute *trunk line* TMP. Padahal, terdapat peluang untuk mengalokasikan hingga 5% APBD untuk penyelenggaraan angkutan umum massal Kota Pekanbaru, yang diatur dalam Peraturan Daerah (Perda).

Rendahnya cakupan layanan TMP menyebabkan tingginya ketergantungan masyarakat terhadap kendaraan pribadi dan ojek/taksi, baik daring atau luring, yang berakibat pada rendahnya penggunaan (*mode share*) transportasi publik dan tingginya biaya transportasi di Kota Pekanbaru. Diperkirakan, lebih dari 30% pengeluaran rumah tangga di Kota Pekanbaru dihabiskan untuk biaya transportasi[7].

Selain itu, berdasarkan hasil survei lapangan, diskusi dengan pemangku kepentingan, dan analisis data operasional TMP, TMP masih membutuhkan peningkatan kualitas layanan untuk dapat melayani lebih banyak masyarakat Kota Pekanbaru. Peningkatan kualitas layanan yang dibutuhkan utamanya terkait kualitas prasarana penunjang, *headway*, dan sistem informasi penumpang.

Oleh karena itu, berdasarkan *baselining* kondisi transportasi publik dan analisis kesiapan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru, reformasi transportasi publik masih dibutuhkan di Kota Pekanbaru agar proses transisi menuju elektrifikasi dapat berjalan lancar. Reformasi dibutuhkan untuk mengoptimalkan penggunaan subsidi operasional transportasi publik saat ini—agar potensi bertambahnya kebutuhan subsidi karena tingginya biaya modal yang dibutuhkan untuk elektrifikasi dapat dialokasikan untuk elektrifikasi dan merealisasikan rute operasional sesuai rencana. Selain itu, peningkatan kualitas

[1] Dokumen dapat diakses pada bit.ly/elektrifikasinasional.
[2] Mencakup Tuberkulosis (TBC) dan Pneumonia
[3] Estimasi ITDP Indonesia
[4] Pada ruas-ruas jalan yang dilayani oleh Trans Metro Pekanbaru, tidak mencakup keseluruhan total perjalanan harian
[5] Berdasarkan Keputusan Wali Kota Pekanbaru No. 507/2020 mengenai Trayek dan Kode Trayek Angkutan Perkotaan di Kota Pekanbaru
[6] Dengan skema saat ini (operasi swadaya oleh Badan Layanan Umum Unit Pelaksana Teknis Daerah Pengelolaan Angkutan Perkotaan, Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru, selanjutnya disebut 'BLU UPTD PTP'), menggunakan bus konvensional.
[7] Perhitungan sederhana Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru pada Ekspose Raperda Angkutan Umum Massal

layanan juga perlu dilakukan untuk memastikan lebih banyak lagi masyarakat yang menggunakan transportasi publik di Kota Pekanbaru, memaksimalkan dampak positif yang diperoleh dari elektrifikasi. Optimasi kebutuhan subsidi dan peningkatan kualitas layanan dapat dilakukan dengan melalui modifikasi model kontrak transportasi publik.

Laporan "**Strategi Reformasi dan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru**" ini disusun untuk mendukung Pemerintah Kota Pekanbaru dalam melakukan reformasi transportasi publik dan menyusun pentahapan bus listrik yang mempertimbangkan aspek teknis dan nonteknis implementasi, untuk mendukung transisi menuju elektrifikasi yang lebih lancar. Layanan transportasi publik yang menjadi fokus reformasi transportasi publik pada draf laporan ini adalah *trunk line* dan *feeder* di bawah layanan Trans Metro Pekanbaru.

Draf Laporan ini terbagi menjadi 4 (empat) bagian utama, yang tercantum pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Struktur Draf Laporan Strategi Reformasi dan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

1	***Baselining* Kondisi Transportasi Publik di Kota Pekanbaru**	• Mengidentifikasi **karakteristik perkotaan dan perjalanan** Kota Pekanbaru • Mengidentifikasi **layanan transportasi publik** di Kota Pekanbaru • Mengidentifikasi **studi-studi terdahulu** yang berkaitan**, serta rencana pengembangan dan elektrifikasi** transportasi Publik di Kota Pekanbaru**.**
2	**Analisis Kesiapan Elektrifikasi Publik Kota Pekanbaru**	• Menganalisis **skor dan tingkat kesiapan elektrifikasi** transportasi publik Kota Pekanbaru**.** • **Mengidentifikasi permasalahan utama** kondisi transportasi publik Kota Pekanbaru terkait pengembangan dan elektrifikasi transportasi publik**.**
3	**Strategi Reformasi Menuju Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru**	• Melakukan **pemetaan solusi** dari permasalahan utama transportasi publik Kota Pekanbaru menuju elektrifikasi, **melalui reformasi transportasi publik** • Menganalisis **pemilihan alternatif serta pentahapan model kontrak dan kelembagaan** transportasi publik Kota Pekanbaru • Mengidentifikasi **strategi peningkatan *ridership*** melalui peningkatan kualitas layanan transportasi publik Kota Pekanbaru
4	**Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru**	• Menyusun **tahap implementasi bus listrik dan infrastruktur pengisian daya** untuk transportasi publik di Kota Pekanbaru • Mengestimasi **dampak ekonomi, finansial, dan lingkungan** dari elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru, termasuk **penurunan GRK dan polusi udara** • Mengidentifikasi **dukungan regulasi dari pemerintah pusat dan daerah** untuk percepatan adopsi bus listrik, serta strategi peningkatan aksesibilitas ***First-Mile Last-Mile*** untuk memaksimalkan dampak elektrifikasi transportasi publik

Selain Laporan "Strategi Reformasi dan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru", pada studi ini, disusun pula laporan untuk analisis dan strategi serupa yang dilakukan untuk Kota Surakarta dan Surabaya, serta laporan studi kasus yang berisi ringkasan analisis dan strategi reformasi transportasi publik menuju elektrifikasi di ketiga kota. Pembelajaran dari studi ini akan menjadi bagian dari pembaruan "Panduan Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan di Indonesia" (sebelumnya merupakan "*Toolkit Perencanaan Bus Listrik*"), sebagai panduan dan kerangka reformasi transportasi publik yang lebih komprehensif sebelum kota-kota di Indonesia melakukan transisi menuju bus listrik.

Temuan Utama dan Rencana Aksi

Berdasarkan penilaian terhadap kondisi Kota Pekanbaru, reformasi transportasi publik untuk pengembangan dan elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru dapat dilakukan melalui perubahan model kontrak transportasi publik. Transisi model kontrak dapat dilakukan dari model swadaya ke *Management Contract* (MC), dilanjutkan dengan *Performance-Based Contract (PBC)*, dengan tetap memperhatikan kapasitas kelembagaan transportasi publik, kapasitas operator, dan pentahapan yang diperlukan.

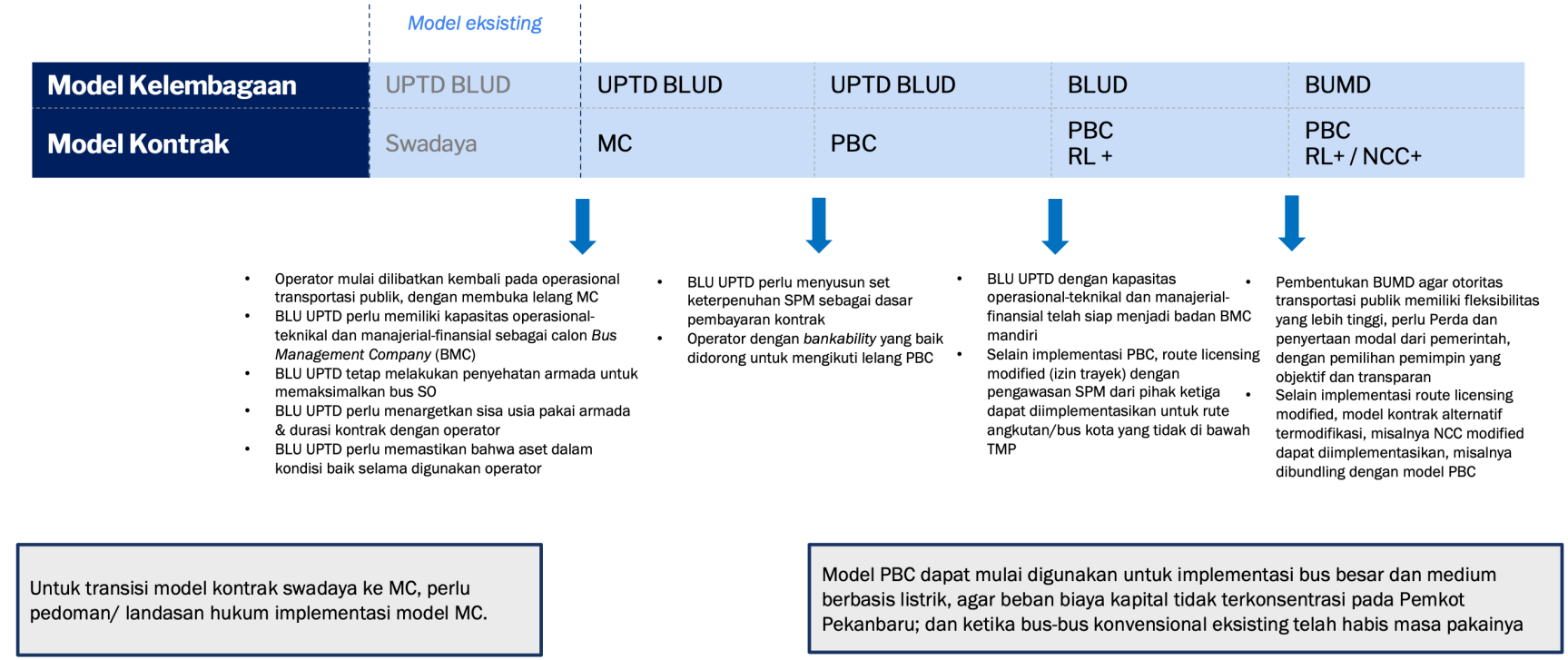
- Dengan model kontrak MC, Pemkot Pekanbaru dapat **memulai keterlibatan operator** dengan aset masih dikuasai oleh Pemeritah Kota Pekanbaru ("Pemkot"), sebelum seluruh aspek operasional (termasuk kepemilikan aset) diserahkan ke operator.

- Dengan beralih dari model swadaya dan mengimplementasikan model kontrak **MC**, Pemerintah Kota Pekanbaru berpotensi **menurunkan kebutuhan subsidi sebesar 22,51%**[8]. Dengan besar subsidi yang sama dengan kondisi eksisting, penghematan ini berpotensi menambah 3 rute operasional.

- Dengan mengimplementasikan PBC, Pemerintah Kota Pekanbaru dapat lebih **menjamin pemenuhan standar pelayanan minimal** meskipun tidak menurunkan kebutuhan subsidi yang dibebankan kepada Pemerintah Kota Pekanbaru.

- Mempertimbangkan kapasitas kelembagaan transportasi publik, rekomendasi pentahapan model kontrak dan kelembagaan transportasi publik Kota Pekanbaru diilustrasikan pada **Gambar 1.** Selain model kontrak MC dan PBC, model kontrak *Route Licensing Modified* ("RL+") dan *Net-Cost Contract Modified* ("NCC+") dapat diimplementasikan untuk angkutan kota ("oplet") dan bus kota (di luar layanan TMP). Dengan model RL+ dan NCC+, pemerintah tetap dapat memastikan kualitas layanan dari model *route licensing* yang termodifikasi (melibatkan pihak ketiga yang melakukan pemantauan keterpenuhan SPM) dan memastikan jaringan yang efisien (tidak menumpuk pada rute tertentu dengan *demand* tinggi), yang menjadi kelemahan utama model *route licensing* dan NCC.

[8] Estimasi penurunan kebutuhan subsidi masih dihitung untuk bus konvensional. Akan dianalisis lebih lanjut dengan mempertimbangkan elektrifikasi.



Gambar 1. Rekomendasi Pentahapan Model Kontrak dan Model Kelembagaan Transportasi Publik Kota Pekanbaru

- **Penyusunan atau penyesuaian regulasi di tingkah daerah** diperlukan dalam mendukung implementasi model MC dan PBC utamanya terkait dengan pemilihan operator, proses tender, penentuan standar layanan, persyaratan kontrak, durasi kontrak, dan struktur pembayaran ke operator. Selain itu, untuk mengimplementasikan sistem MC, pemerintah harus **memastikan bahwa aset laik jalan** dan dapat digunakan sesuai durasi yang disepakati.

Selain melalui perubahan model kontrak, reformasi transportasi publik perlu dilakukan melalui peningkatan kualitas layanan transportasi publik di Pekanbaru. Inisiatif *quick-win* utama yang dapat dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru mencakup perbaikan sistem informasi layanan, perbaikan fasilitas di dalam bus, halte dan Teman Pemberhentian Bus (TPB), serta pengembangan sistem pembayaran layanan transportasi publik yang lebih beragam, dengan memerhatikan kebutuhan kelompok rentan.

- Peningkatan jumlah pengguna transportasi publik dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas layanan. Meningkatnya jumlah pengguna transportasi publik berpotensi meningkatkan pendapatan dari sektor transportasi publik, dan meningkatkan *cost recovery* (pengembalian biaya) dari operasional transportasi publik.

- Strategi *quick-win* peningkatan ridership transportasi publik mempengaruhi 2 (dua) aspek yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap keinginan beralih moda (*mode shift*): terkait pengurangan waktu perjalanan; serta kenyamanan & inklusivitas. Daftar pendek inisiatif *quick-win* peningkatan kualitas layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru terdapat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rekomendasi Inisiatif Peningkatan Layanan Transportasi dalam Jangka Pendek (Solusi Quick-Win)

Inisiatif/Detail Inisiatif Jangka Pendek (*Quick-Win*)		Variabel Peningkatan Layanan yang Diakomodasi*
Perbaikan sistem informasi layanan	**Sistem audiovisual (*signage* dan peta) di halte**	**Kenyamanan (inklusivitas)**
	Sistem audiovisual navigasi di bus	**Kenyamanan (inklusivitas)**
Perbaikan fasilitas di TPB dan halte		**Kenyamanan (inklusivitas)**
Pengembangan sistem pembayaran yang lebih beragam dengan *cash*, KUE, maupun QRIS		**Keandalan (waktu tempuh) dan kenyamanan (inklusivitas)**
Pembangunan jalur khusus bus sementara sebelum sistem BRT diimplementasikan	Dengan *contraflow*	Keandalan (waktu tempuh)
Optimasi alokasi jumlah bus antarrute	Dengan cat marka/aspal berwarna	Keandalan (waktu tempuh)
Pemberian prioritas untuk bus di persimpangan	Penutupan arus yang berpotongan dengan jalur bus	Keandalan (waktu tempuh)
	Pemasangan sinyal prioritas dan pengaturan siklus khusus untuk bus	Keandalan (waktu tempuh)
Optimasi alokasi jumlah bus antarrute		Keandalan (frekuensi & kepadatan penumpang)
Modifikasi integrasi rute untuk pengurangan jumlah transfer		Keterjangkauan
Pembangunan penyeberangan jalan *pelican crossing*		Kenyamanan (aksesibilitas)
Perbaikan sistem pendingin udara (*air conditioning*/AC) di dalam bus		Kenyamanan (lainnya)
Keterangan: = *Inisiatif prioritas*		

Inisiatif/Detail Inisiatif Jangka Pendek (*Quick-Win*)	Variabel Peningkatan Layanan yang Diakomodasi*
**Variabel peningkatan layanan yang memiliki sensitivitas tinggi[9] terhadap tingkat penumpang transportasi publik*	

Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru membutuhkan penambahan armada bus operasional secara gradual hingga 1050% dari jumlah armada eksisting[10], yang turut mempertimbangkan rencana rute *direct services* BRT dari Studi Kelayakan BRT, rencana perubahan rute dari hasil evaluasi trayek Trans Metro Pekanbaru (TMP)—termasuk rencana pengembangan jaringan pengumpan (*feeder*), dan kinerja operasional sesuai SPM Angkutan Massal Perkotaan[11].

- Berdasarkan kondisi eksisting, Kota Pekanbaru memiliki 110 armada transportasi publik SGO, namun, hanya 38 yang Siap Operasi (SO). Angka ini jauh dari estimasi kebutuhan **armada transportasi publik di Kota Pekanbaru** berdasarkan Studi Tahap Pertama, yang setidaknya **membutuhkan 216 unit armada**[12], **untuk memastikan cakupan (*coverage*) layanan yang mumpuni.**

- **Untuk memastikan kualitas layanan di tiap rute**, waktu antara (***headway***) jam puncak Berdasarkan SPM Angkutan Massal Perkotaan—yaitu selama **7 menit—menjadi acuan penentuan jumlah armada di tiap rute**. Dengan waktu antara tersebut, dibutuhkan 344 atau 179 armada bus SGO pada rute *trunk line* berturut-turut berdasarkan set rute pada Studi Kelayakan BRT[13] dan hasil evaluasi trayek TMP pada Februari 2025 oleh Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru, serta 155 armada MPU berdasarkan rencana pengembangan jaringan pengumpan.

- Dengan mengkombinasikan kebutuhan armada bus untuk rute *trunk* berdasarkan Studi Kelayakan BRT dan armada MPU berdasarkan rencana pengembangan jaringan pengumpan, didapat **kebutuhan jumlah armada transportasi publik untuk Kota Pekanbaru sebanyak 499 unit pada 32 rute**, atau 231 unit ekuivalen bus besar 12-meter. Angka ini lebih besar dari estimasi kebutuhan armada transportasi publik minimal untuk Kota Pekanbaru berdasarkan Studi Tahap Pertama, menandakan bahwa set rute tersebut sudah cukup mumpuni untuk melayani kebutuhan mobilitas masyarakat Kota Pekanbaru dengan transportasi publik. Dengan set rute tersebut, **35% penduduk Kota Pekanbaru dapat terlayani transportasi publik**, dua kali lipat jauh lebih tinggi dari pada kondisi eksisting (16% penduduk).

[9] Diolah dari berbagai sumber, termasuk Marco, dkk. (2015); Satiennam, dkk. (2016); Darwish, dkk. (2019); Toro-Gonzales, dkk. (2020); Kamar, dkk. (2022). Dari sumber-sumber tersebut, variabel yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap tingkat penggunaan transportasi publik adalah penguranagn waktu perjalanan, peningkatan frekuensi bus, peningkatan kapasitas, bus, aksesibilitas & inklusivitas, serta penurunan tarif.
[10] Jumlah armada Siap Operasi (SO), yaitu jumlah armada yang belum mempertimbangkan kebutuhan bus cadangan sebanyak 10% dari bus yang operasional. Jumlah armada SO pada kondisi eksisting adalah 38 unit yang terdiri dari 24 unit bus besar 12-meter dan 14 unit bus medium 7-meter. Jumlah maksimum armada SO berdasarkan rencana elektrifikasi adalah 437 unit yang terdiri dari 75 unit bus besar 12-meter, 227 unit bus medium 7-meter, dan 135 unit MPU 4-meter.
[11] Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan (Permenhub) No. 10/2012 tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan Massal Berbasis Jalan, yang diubah dengan Permenhub No. 27/2015
[12] Angka ini merupakan angka ekuivalen untuk bus besar 12-meter. 38 bus SO TMP terdiri dari 24 bus besar 12-meter dan 14 bus medium 7-meter, atau ekuivalen dengan 31 bus besar 12-meter.
[13] Set rute trunk pada Studi Kelayakan BRT oleh GIZ (2021) mencakup rute *direct services* BRT dan modifikasi rute-rute *trunk* yang terdampak rencana BRT, berdasarkan rekomendasi GIZ.

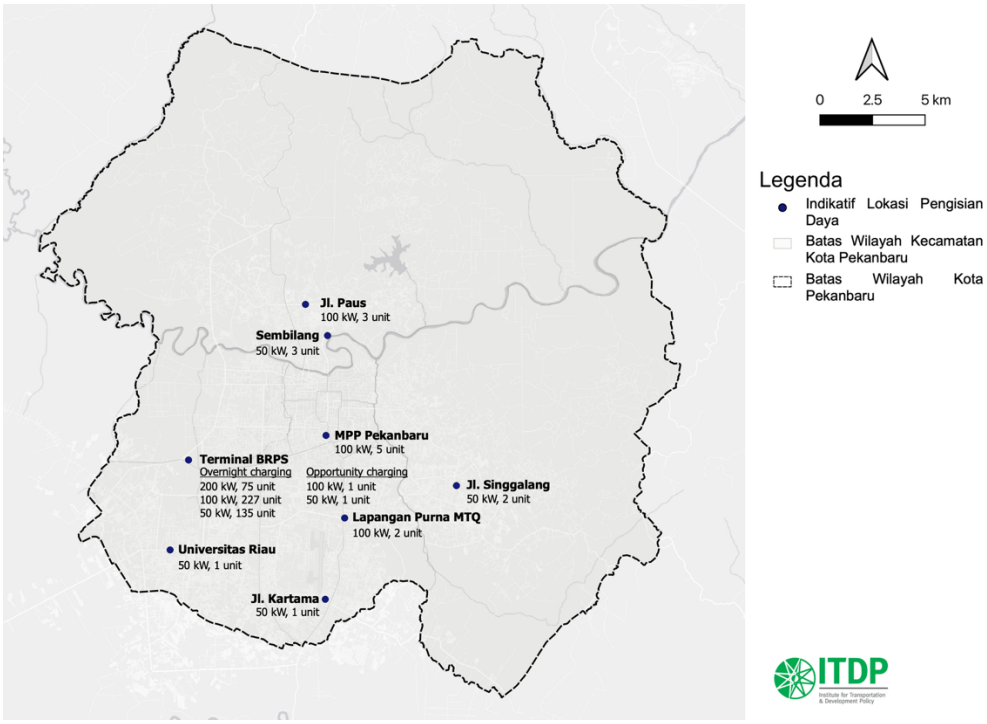
Tabel 3. Proyeksi Penambahan Jumlah Armada untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Jumlah armada eksisting				Jumlah armada rencana elektrifikasi, set rute Studi Kelayakan BRT (2021)				Jumlah armada rencana elektrifikasi, set rute Hasil Evaluasi Trayek TMP (2025)			
Total	Besar	Medium	MPU	Total	Besar	Medium	MPU	Total	Besar	Medium	MPU
38	24	14	0	**499**	86	258	155	**334**	95	84	155

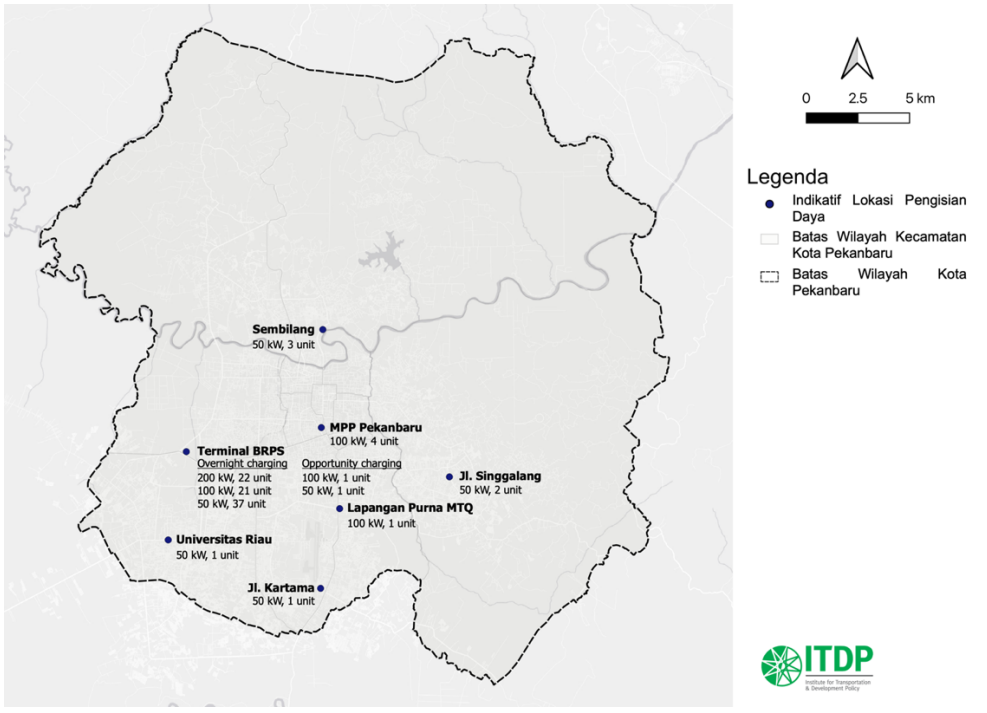
Depo BRPS dapat menampung seluruh armada bus listrik, termasuk untuk aktivitias pengisian daya. Selain pada Depo BRPS, pengisian daya *opportunity charging* perlu dilakukan di 8 titik lainnya, yang sebagian besar merupakan lahan milik pemerintah.

- Berdasarkan analisis strategi pengisian daya, dibutuhkan 115 unit fasilitas pengisian daya dengan keluaran 50 kW – 200 kW untuk kebutuhan *overnight charging* seluruh rute rencana dan 2 unit fasilitas pengisian daya 50 kW & 100 kW untuk kebutuhan *opportunity charging* 4 rute di Depo BRPS. Seluruh aktivitas di depo untuk 499 bus, termasuk untuk pengisian daya, memerlukan luas setidaknya ~2 ha.
- Untuk dapat menampung seluruh armada bus listrik, termasuk 117 unit fasilitas pengisian daya berdasarkan analisis strategi pengisian daya, Pemerintah Kota Pekanbaru perlu mengoptimalkan pemanfaatan lahan milik Pemerintah Kota[14] dan *retrofitting* kondisi Depo BRPS eksisting.
- Selain pada Depo BRPS, fasilitas pengisian daya untuk *opportunity charging* perlu dibangun di 7 titik lainnya, dengan persebaran lokasi, serta jumlah unit dan besar keluaran daya sebagai berikut:

[14] Saat ini, hanya ~0,72 ha lahan milik Pemerintah Kota pada kompleks BRPS yang terpakai sebagai depo TMP. Padahal, berdasarkan data Pemerintah Kota Pekanbaru (2017), terdapat total ~6 ha lahan milik Pemerintah Kota pada kompleks BRPS.



Gambar 2. Peta Persebaran Lokasi Pengisian Daya, untuk Set Rute dari Studi Kelayakan BRT 2021



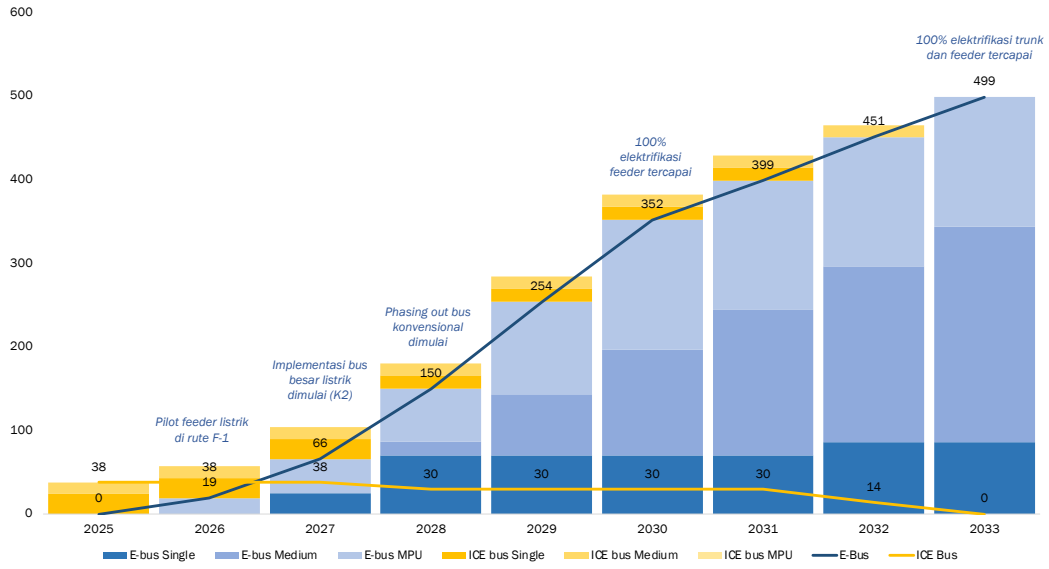
Gambar 3. Peta Persebaran Lokasi Pengisian Daya, untuk Set Rute dari Hasil Evaluasi Trayek 2025

Elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru dapat dimulai dari tahun 2026 yang dimulai dari rute pengumpan. 100% elektrifikasi armada transportasi publik direkomendasikan tercapai paling cepat 2033.

- Dua skenario elektrifikasi transportasi publik disusun untuk Kota Pekanbaru: Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal, dengan perbedaan skenario sebagai berikut:

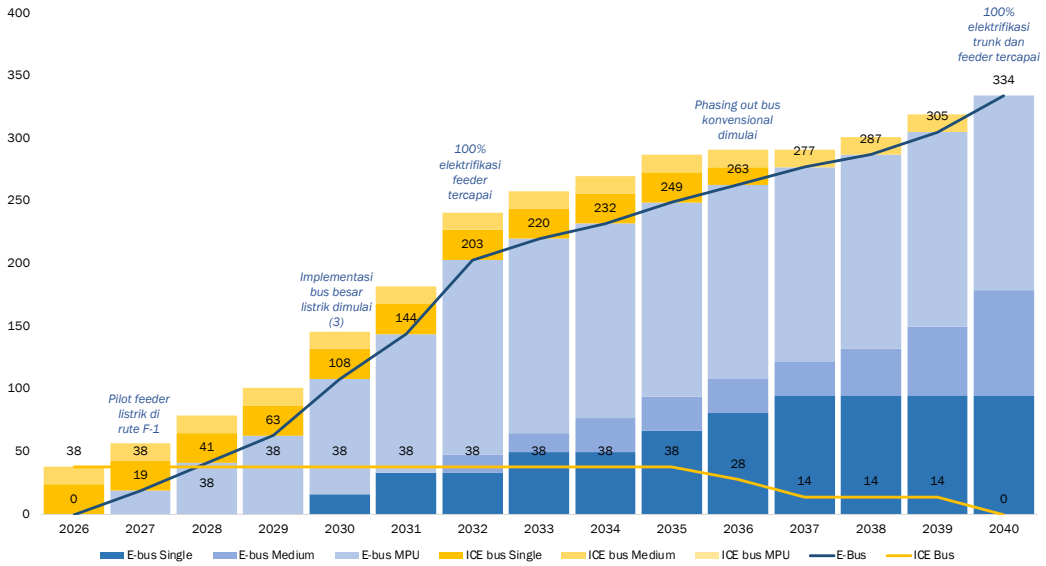
Tabel 4. Perbedaan Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Skenario Dekarbonisasi Minimal Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Skenario	Skenario Dekarbonisasi Maksimal	Skenario Dekarbonisasi Minimal
Tahun tercapai *target ultimate*	100% elektrifikasi tercapai di 2033	Sesuai target Kementerian Perhubungan pada 2040, yaitu 100% elektrifikasi angkutan umum
Tahun mulai elektrifikasi[15]	2026, dengan catatan beberapa kebutuhan pendanaan terkait persiapan elektrifikasi perlu masuk ke APBD perubahan 2025.	2027
Jenis layanan yang masuk ke dalam skenario	• Set rute *trunk* berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021, yang mencakup: ○ *Direct services* BRT, dan ○ Rekomendasi penyesuaian *trunk line* TMP terdampak implementasi *direct services* BRT • *Feeder* TMP berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025	Set rute *trunk* berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025, yang mencakup: • *Trunk line* TMP • *Feeder* TMP
Potensi penurunan GRK pada 2040	Lebih tinggi, karena 100% elektrifikasi tercapai lebih cepat	Lebih rendah, karena 100% elektrifikasi baru tercapai di 2040
Beban fiskal daerah per tahun	Relatif lebih tinggi, karena pengadaan bus dan pembangunan BRT terkonsentrasi hingga sebelum 2033	Relatif lebih rendah, karena pengadaan bus lebih sedikit dan tersebar hingga 2040



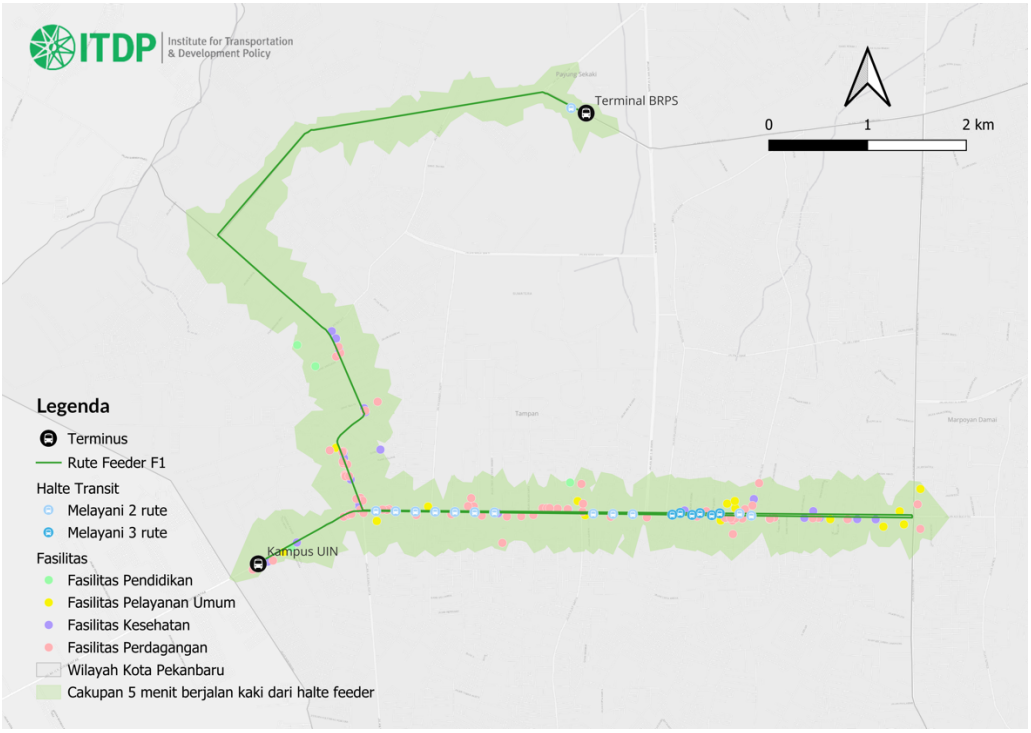
Gambar 4. Jumlah Bus Listrik dan Bus Konvensional, Serta Milestone Elektrifikasi Transportasi Publik untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal

[15] Di luar rencana Pemerintah Kota untuk mengelektrifikasi transportasi publik pada Juni 2025

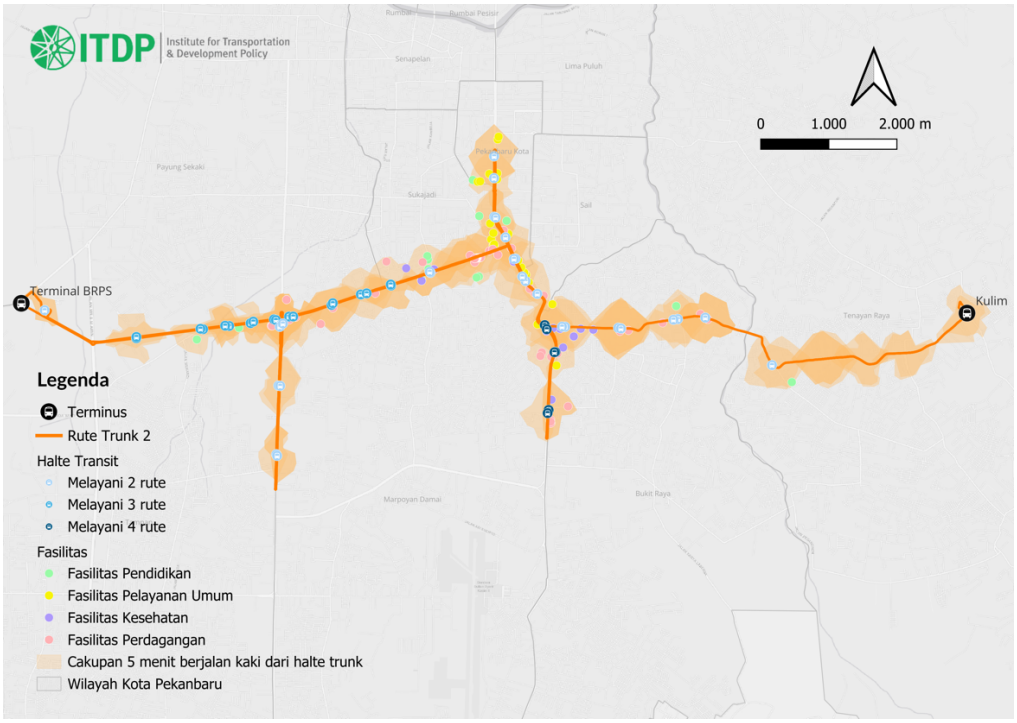


Gambar 5. Jumlah Bus Listrik dan Bus Konvensional, Serta Milestone Elektrifikasi Transportasi Publik untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal

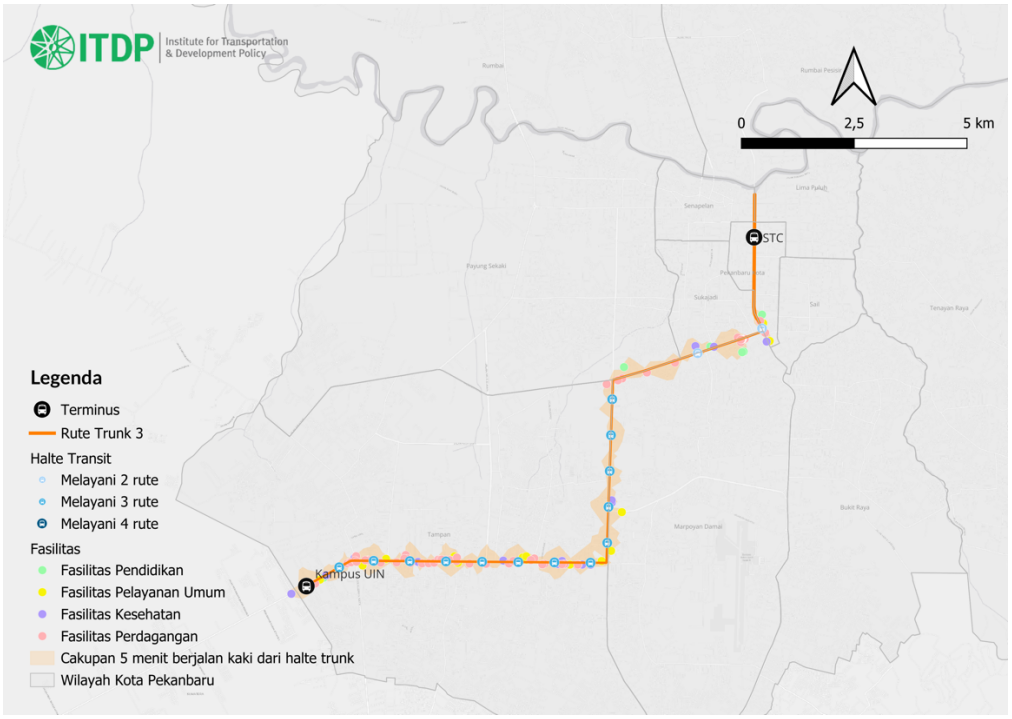
- Rute pengumpan F-1 (BRPS – UIN) direkomendasikan sebagai rute yang paling awal untuk dielektrifikasi. Koridor 2 (Kulim –BRPS) dan Koridor 3 (UIN – STC) direkomendasikan sebagai rute *trunk line* paling awal untuk dielektrifikasi terlebih dahulu, berturut-turut untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal. Elektrifikasi rute *trunk* dilakukan 1-3 tahun setelah elektrifikasi rute pengumpan dimulai.



Gambar 6. Rute Feeder Prioritas Elektrifikasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Minimal: F-1



Gambar 7. Rute Trunk Prioritas Elektrifikasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal: Koridor 2

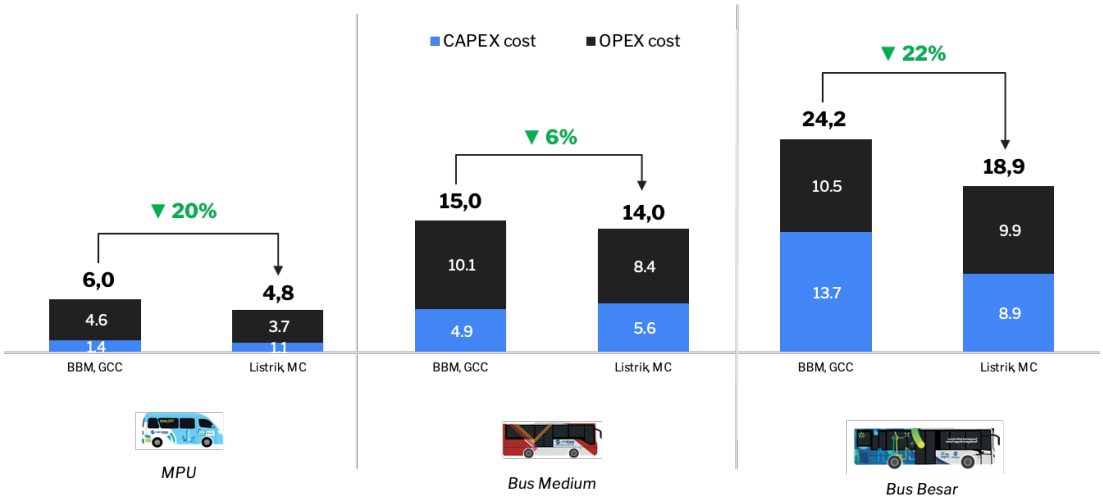


Gambar 8. Rute Trunk Prioritas Elektrifikasi untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal: Koridor 3

Elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru, yang dikombinasikan dengan intervensi perubahan model kontrak, memiliki kelayakan ekonomi yang baik dan berpotensi menurunkan Gas Rumah Kaca (GRK) hingga 66,70% di 2040.

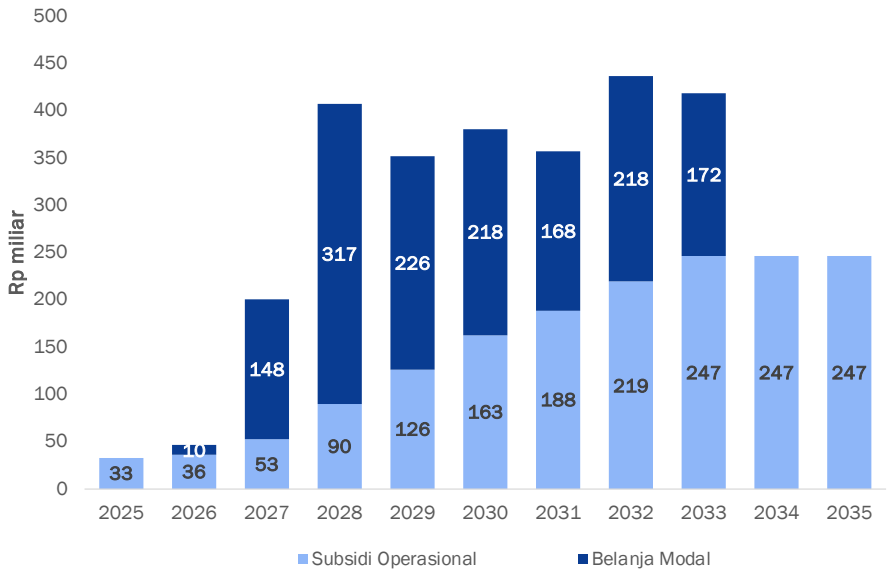
- **Elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru** menghasilkan Rasio Manfaat-Biaya (*Benefit-Cost Ratio*/**BCR**) sebesar **2,04** untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan 1,64 untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal, menandakan bahwa elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru **layak secara ekonomi**.

- **Besar BOK/km bus besar, bus medium, dan MPU berbasis listrik dengan model kontrak MC berpotensi lebih rendah** berturut-turut **~22%, ~6%, dan ~20% dari pada BOK/km bus konvensional** dengan model kontrak *Gross-Cost Contract* (GCC)/ *Buy The Service* (BTS), menunjukkan bahwa elektrifikasi transportasi publik yang dikombinasikan dengan perubahan model kontrak dapat menurunkan kebutuhan subsidi per bus. Bahkan, **dengan model kontrak MC, besar biaya CAPEX untuk bus listrik berpotensi lebih rendah dari pada biaya CAPEX untuk bus konvensional**.



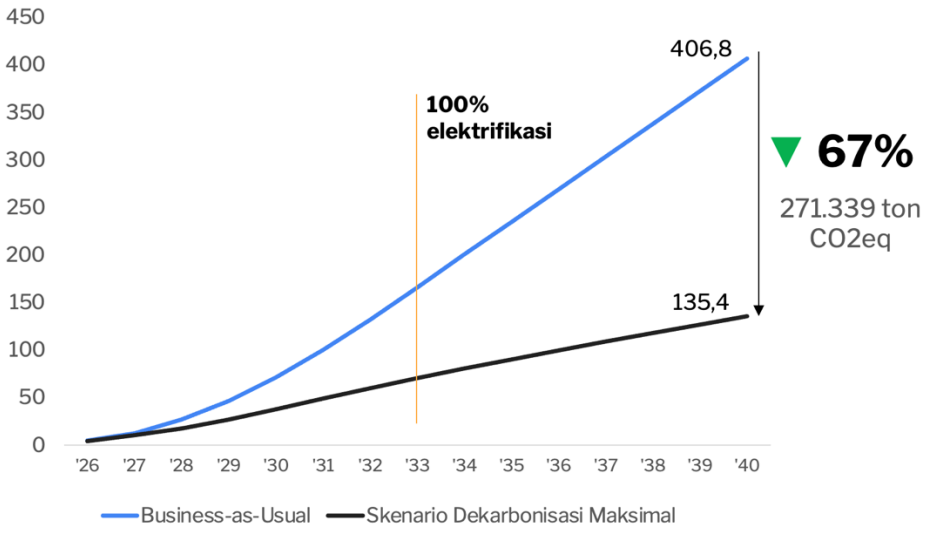
Gambar 9. Perbandingan BOK/km bus konvensional dan Bus Listrik untuk Tiap Jenis Bus

- Elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru membutuhkan kebutuhan subsidi operasional sebesar Rp2,60 triliun hingga 2033. Dengan model kontrak MC, biaya investasi tidak ditanggung oleh operator, dan berpotensi ditanggung sepenuhnya melalui belanja modal pemerintah daerah.



Gambar 10. Kebutuhan Subsidi untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, 2026 – 2035, untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal

- Dengan Skenario Dekarbonisasi Maksimal, elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru berpotensi mengurangi GRK hingga 66,70% atau 271.339 ton CO_2eq pada 2040. Pada tahun yang sama, penurunan GRK dengan Skenario Dekarbonisasi Minimal diestimasi sebesar 99.202 ton CO_2eq. Dengan Skenario Dekarbonisasi Maksimal, penurunan polusi $PM_{2.5}$, NO_x, dan SO_2 pada tahun 2040 berturut-turut diestimasi sebesar 206 ton, 3.302 ton, dan 11 ton. Untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal, besar penurunan $PM_{2.5}$, NO_x, dan SO_2 pada tahun yang sama diestimasi sebesar 57 ton, 913 ton, dan 9 ton.

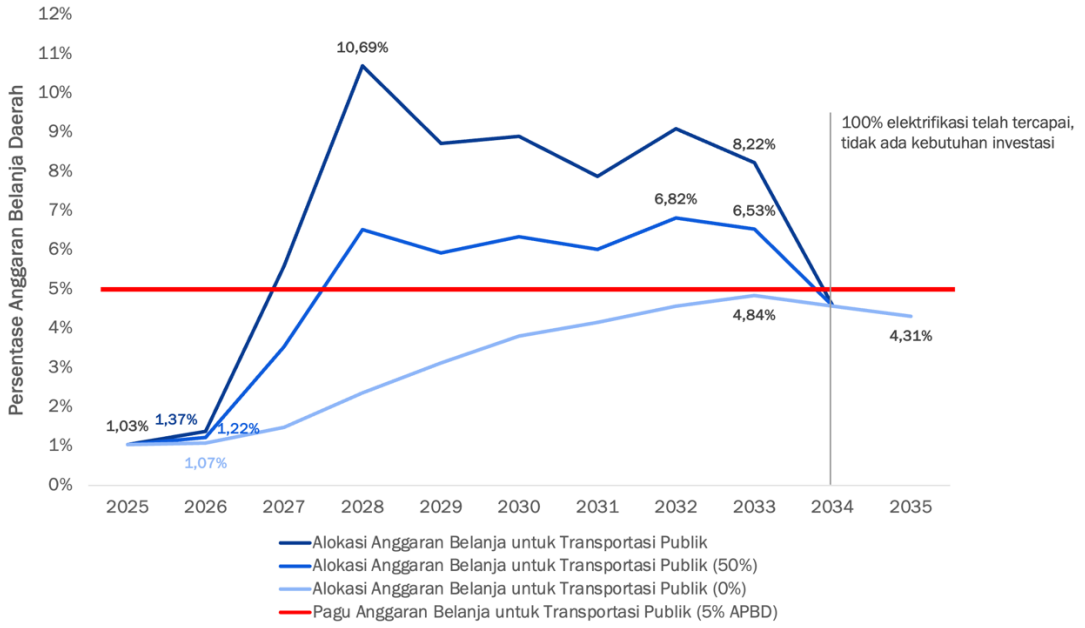


Gambar 11. Estimasi Penurunan GRK dari Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Melalui Skenario Dekarbonisasi Maksimal

Untuk mengoptimalkan dampak positifnya, elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru masih membutuhkan dukungan fiskal dan nonfiskal dari pemerintah pusat.

- Jika seluruh kebutuhan pendanaan dan pembiayaan seluruhnya ditanggung oleh Pemerintah Kota Pekanbaru, elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru dengan Skenario Dekarbonisasi Maksimal membutuhkan subsidi tahunan hingga lebih dari 10% APBD Kota Pekanbaru[16], lebih tinggi 2x lipat dari pagu komitmen Pemerintah Kota Pekanbaru untuk layanan transportasi publik berdasarkan Peraturan Daerah (Perda) Angkutan Umum Massal, yaitu sebesar 5% dari APBD per tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru membutuhkan dukungan fiskal, khususnya terkait **insentif untuk penyediaan armada bus listrik dan infrastruktur pengisian daya**.

- Dengan dukungan fiskal berupa tanggungan seluruhnya kebutuhan investasi dari pemerintah pusat, elektrifikasi transportasi publik melalui Skenario Dekarbonisasi Maksimal membutuhkan subsidi tahunan sebesar 4,84% dari APBD di 2033, di bawah pagu komitmen Pemerintah Kota Pekanbaru untuk layanan transportasi publik. Dukungan fiskal tersebut mempercepat elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru hingga 7 tahun, menurunkan emisi GRK ~172.000 tonCO_2eq lebih tinggi, dan mengurangi 463 lebih banyak kasus penyakit pernafasan di 2040, dibandingkan Skenario Dekarbonisasi Minimal.



Gambar 12. Estimasi Porsi Subsidi Transportasi Publik terhadap APBD per Tahun untuk Pekanbaru

- Selain dukungan fiskal, elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru membutuhkan dukungan nonfiskal, khususnya terkait penetapan **landasan hukum target elektrifikasi transportasi publik yang lebih kuat di tingkat nasional**.

Untuk memastikan kesediaan sumber daya dan pendanaan, serta implementasi elektrifikasi transportasi publik secepatnya melalui pilot MPU berbasis listrik untuk rute pengumpan, Pemerintah Kota Pekanbaru perlu menetapkan rencana elektrifikasi transportasi publik pada kerangka regulasi di tingkat daerah.

- Pemerintah Kota Pekanbaru harus memastikan bahwa elektrifikasi transportasi publik (penggunaan KBLBB untuk angkutan umum berbasis jalan) telah masuk ke dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (**RPJMD**) Kota Pekanbaru 2026 – 2030. Hal ini

[16] Dihitung terhadap proyeksi belanja daerah, berdasarkan rata-rata pertumbuhan selama 5 tahun terakhir.

diperlukan untuk memastikan bahwa penggunaan KBLBB untuk angkutan umum di Kota Pekanbaru memiliki kepastian alokasi sumber daya dan penganggaran *multiyears*, dan sebagai landasan hukum bagi Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru untuk menyusun rencana strategis setiap tahun yang turut memasukkan rencana penggunaan bus listrik untuk transportasi publik perkotaan. Pada RPJMD, rencana elektrifikasi transportasi publik dapat secara eksplisit ditetapkan oleh pemerintah daerah, maupun diintegrasikan ke dalam rencana lain, misalnya pengembangan transportasi berkelanjutan, penggunaan moda transportasi publik rendah/nol emsiis, atau penurunan GRK/polusi udara.

- Pemerintah Kota Pekanbaru perlu menyusun peraturan di tingkat daerah, misalnya melalui Peraturan atau Keputusan Wali Kota, yang menetapkan target elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah, sesuai dengan peta jalan elektrifikasi yang telah disusun.

- Dalam hal pemerintah Kota Pekanbaru hendak mengimplementasikan Skenario Dekarbonisasi Maksimal di mana pilot angkutan pengumpan (*feeder*) berbasis listrik dimulai di 2026, maka:

    - Penggunaan MPU berbasis listrik untuk layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru perlu tercantum pada Rencana Strategis (Renstra) Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru 2026, jika memungkinkan pada rencana perubahan anggaran Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru 2025.
    - Anggaran untuk penggunaan MPU berbasis listrik harus masuk ke Dokumen Pelaksanaan Anggaran (DPA) Dinas Perhubungan tahun 2026.
    - Anggaran untuk pembangunan infrastruktur pengisian daya perlu masuk ke DPA 2025 Perubahan atau 2026.
    - Penyusunan dokumen *Detailed Engineering Design* (DED) sebagai acuan detail desain untuk meretrofit Depo BRPS menjadi lokasi pengisian daya perlu dilakukan pada 2025 atau 2026 awal, sebelum pembangunan infrastruktur pengisian daya dilakukan.
    - Pembangunan infrastruktur pengisian daya dilakukan di 2025 atau 2026 awal.
    - Untuk memperkaya referensi mengenai model-model MPU berbasis listrik yang ada saat ini (tidak terbatas hanya pada satu model), Pemerintah Kota Pekanbaru perlu melakukan uji coba model-model MPU bus listrik lainnya yang tersedia di Indonesia. Uji coba dapat dilakukan di 2025 atau 2026 awal, secara terbatas selama beberapa bulan.
    - Pemerintah Kota Pekanbaru perlu menetapkan spesifikasi teknis MPU berbasis listrik yang dapat digunakan untuk transportasi publik di Kota Pekanbaru. Penyusunan spesifikasi teknis perlu mempertimbangkan desain armada yang universal dan inklusif.
    - Setelah menentukan model yang lebih cocok digunakan untuk MPU, Pemerintah Kota Pekanbaru perlu menentukan kebutuhan model dan fasilitas pengisian daya lebih lanjut dengan calon APM terpilih.
    - Memastikan bahwa tenaga kerja eksisting tetap terserap pada transisi menuju elektrifikasi, dengan:
        1. Pendataan dan pemetaan kebutuhan pelatihan dan pendidikan tenaga kerja eksisting.
        2. Pelatihan dan uji kompetensi tenaga kerja eksisting.
    - Uji coba model kontrak MC dapat dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru secara terbatas pada kontrak baru transportasi publik ataupun melalui armada eksisting yang dmiliki pemerintah kota.

Kebutuhan kerangka regulasi prioritas di tingkat daerah dirangkum pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Kebutuhan Dukungan Regulasi Prioritas untuk Percepatan Elektrifikasi Transportasi Publik di Kota Pekanbaru

No	Kebutuhan Dukungan Regulasi	Indikatif Bentuk Regulasi	Indikatif Champion Regulasi
1	**Target dan komitmen** elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah	RPJMD, sebagai acuan utama implementasi bus listrik secara *multi yars*.	Wali Kota Pekanbaru, Bappeda Kota Pekanbaru, Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru
2		Peraturan di tingkat daerah, misalnya melalui Peraturan atau Keputusan Wali Kota, yang menetapkan target elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah, sesuai dengan peta jalan elektrifikasi yang telah disusun	
3	Rencana implementasi bus listrik, yang dapat dimulai pada 2026, untuk armada feeder/MPU, dengan lokasi pengisian daya di Depo BRPS	Rencana strategi Dinas Perhubungan untuk Tahun Anggaran 2026, termasuk pada Rencana Kerja Anggaran	Dinas Perhubungan
4	Perpanjangan durasi kontrak untuk operasional transportasi publik	Peraturan Wali Kota, yang menetapkan skema kontrak penyelenggaraan transportasi publik	Wali Kota Pekanbaru, Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru
5	Penetapan target penurunan GRK dari operasional transportasi publik, berdasarkan estimasi yang telah disusun	Peraturan atau Keputusan Wali Kota, misalnya melalui Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah	Wali Kota Pekanbaru, Pokja Perubahan Iklim Kota Pekanbaru

Jika hal-hal tersebut tidak memungkinkan pada jangka waktu tersebut, elektrifikasi dapat dimulai dengan 2027, dengan penyesuaian lini masa untuk hal-hal di atas.

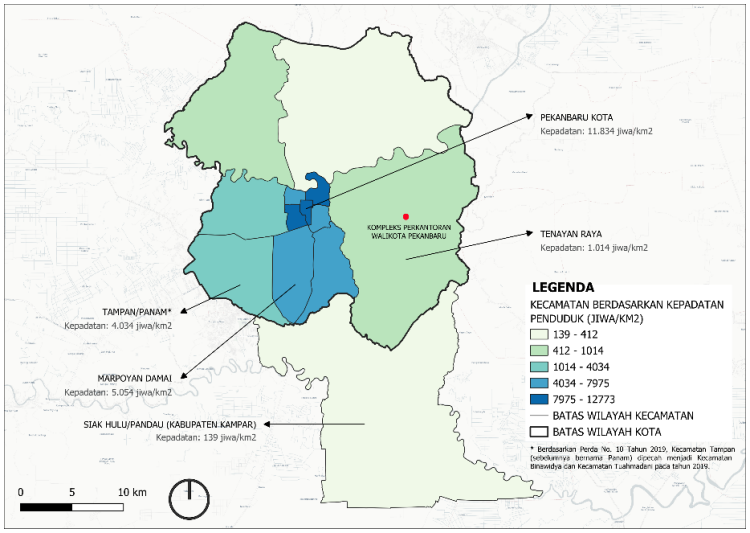
Bagian 1.
Baselining Kondisi Transportasi Publik di Kota Pekanbaru

1.1 Karakteristik Perkotaan dan Perjalanan Kota Pekanbaru

Pekanbaru merupakan Ibu Kota Provinsi Riau, sekaligus menjadi pusat kegiatan dan ekonomi metropolitan Pekansikawan (Pekanbaru, Siak, Kampar, dan Pelalawan)[17]. Berdasarkan populasi penduduknya, Pekanbaru merupakan kota terbesar keempat di wilayah Sumatra setelah Kota Medan, Palembang, dan Batam, dan dapat digolongkan sebagai kota metropolitan karena memiliki penduduk lebih dari satu juta jiwa[18].

Sebelum tahun 1987, Kota Pekanbaru memiliki luas wilayah 62,96 km^2 dengan 2 kecamatan[19]. Sejak 1987 - 2020, secara bertahap, dilakukan pemekaran wilayah kota, sehingga saat ini, Pekanbaru memiliki luas wilayah 638,33 km^2 dengan 15 kecamatan[20]. Luas wilayah ini kurang lebih sama dengan wilayah Daerah Khusus Jakarta, namun populasi penduduk Kota Pekanbaru hanya sepersepuluhnya.

Selain itu, terjadi pergeseran pusat pertumbuhan Kota Pekanbaru. Pertumbuhan dan pusat kegiatan kota tidak lagi terkonsentrasi pada wilayah pusat kota, tetapi ke wilayah barat dan selatan kota, seperti Panam/ Tampan (sekarang kecamatan Binawidya dan Tuahmadani), Marpoyan, bahkan ke wilayah Kabupaten Kampar, yaitu Pandau (Siak Hulu) dan Sungai Pinang[21]. Hal ini mengakibatkan pola perjalanan yang menyebar, yang tidak hanya terpusat di wilayah pusat kota, dan dibutuhkannya cakupan layanan transportasi publik yang lebih ekstensif untuk melayani penduduk Kota Pekanbaru.



Gambar 13. Peta Wilayah Pertumbuhan Kota Pekanbaru & Daerah Sekitar

Jalan Jenderal Sudirman merupakan jalan poros Utara – Selatan utama kota dan sekaligus "membelah" kota menjadi dua bagian, yaitu daerah timur dan daerah barat. Seluruh rute layanan angkutan umum massal Kota Pekanbaru (Trans Metro Pekanbaru, akan dijelaskan lebih lanjut) yang saat ini beroperasi melewati Jalan Jenderal Sudirman. Bahkan, sebuah segmen Jalan Jenderal Sudirman sepanjang 1,2 kilometer dilayani oleh 5 rute Trans Metro Pekanbaru, dari total 8 rute yang beroperasi saat ini.

[17] Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Riau No. 10/ 2018 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Rrovinsi Riau tahun 2018-2038, wilayah Metropolitan Pekansikawan meliputi seluruh wilayah Kota Pekanbaru dan Kabupaten Siak, Kampar, dan Pelalawan
[18] Klasifikasi kota ditentukan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 59/ 2022 tentang Perkotaan dan Ilmu Ekonomi Perkotaan: Suatu Pengantar, Teguh Warsito (2020: 10).
[19] Website Pemerintah Kota Pekanbaru, Wilayah Geografis - Pekanbaru.go.id [Februari 2021]. Diakses 15 November 2024
[20] Peraturan Daerah Kota Pekanbaru Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Penataan Kecamatan
[21] Diskusi dengan Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru dan Masyarakat Transportasi Indonesia (MTI) Riau, 10 Juni & 1 Agustus 2024

Tabel 6. Profil dan Karakteristik Kota Pekanbaru

Profil dan Karakteristik Kota Pekanbaru	
Jumlah penduduk	1,123 juta jiwa (2024)
Luas wilayah	632,6 km^2
Kepadatan penduduk	1.775 jiwa/km^2
Pola perjalanan	Menyebar, tidak terkonsentrasi di pusat kota
Pusat pertumbuhan	Sebelah barat dan selatan kota: Panam, Marpoyan, Pandau, Sungai Pinang
Jalur Jalan Utama	Jalan Jenderal Sudirman (Utara – Selatan), Jalan Nangka – Jalan Harapan Raya (Barat – Timur)



Gambar 14. Jalan Jenderal Sudirman, Kota Pekanbaru
Sumber: Dokumentasi ITDP, 2024

1.2 Layanan Transportasi Publik di Kota Pekanbaru

Saat ini, Trans Metro Pekanbaru (TMP) yang merupakan sistem angkutan umum massal berbasis jalan merupakan layanan transportasi publik utama di Kota Pekanbaru. Selain Trans Metro Pekanbaru, Kota Pekanbaru juga dilayani oleh angkutan kota yang menggunakan Mobil Penumpang Umum (MPU), atau yang lebih sering disebut dengan “oplet”.

1.2.1. Trans Metro Pekanbaru

Kota Pekanbaru dipilih sebagai salah satu dari enam kota percontohan transportasi di Indonesia pada bidang penyelenggaraan angkutan perkotaan, berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan No. 111/ 2009. Menindaklanjuti hal tersebut, Trans Metro Pekanbaru (TMP) diluncurkan oleh Dinas Perhubungan dan Kominfo Kota Pekanbaru pada Juni 2009 sebagai sarana angkutan umum massal di Kota Pekanbaru.

Kementerian Perhubungan, melalui Direktorat Bina Sarana Transportasi Perkotaan, juga memberikan bantuan berupa hibah 20 armada bus besar (12 meter) yang digunakan sebagai armada TMP, untuk dioperasikan pada 2 koridor[22]. Selain itu, sebelum pengoperasian TMP, pada 2008 – 2009, pemerintah pusat dan pihak ketiga juga membantu pembangunan infrastruktur halte, berturut-turut pada 19 dan 47 titik, baik permanen maupun portabel. Pemerintah Kota Pekanbaru menyubsidi biaya operasional TMP.



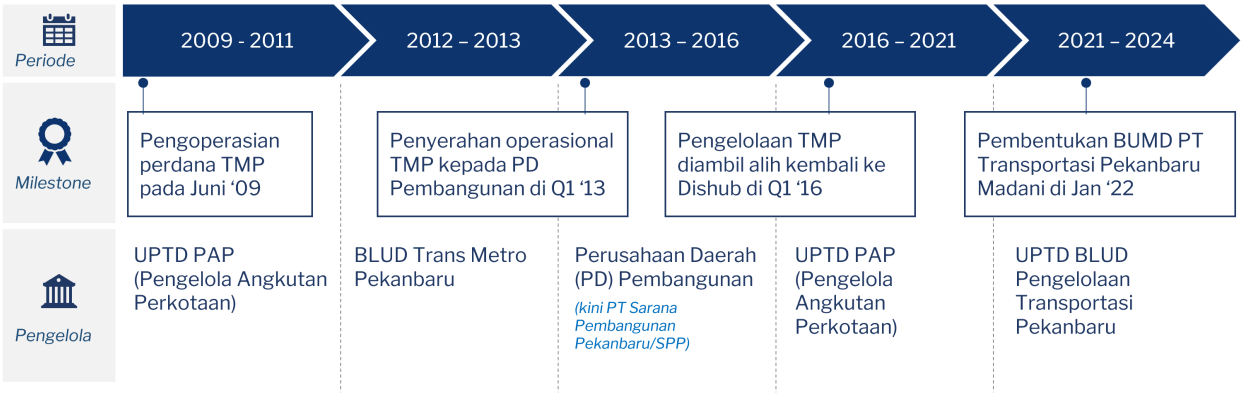
Gambar 15. Armada Trans Metro Pekanbaru di Awal Operasional
Sumber: Bisnis.com

Pengelolaan Trans Metro Pekanbaru

Pada awalnya, TMP dikelola oleh Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pengelola Angkutan Perkotaan (PAP) yang berada di bawah Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru. Sepanjang keberjalanannya, Trans Metro Pekanbaru mengalami beberapa kali pergantian pengelola, yaitu BLUD Trans Metro Pekanbaru (2012 – 2013), Perusahaan Daerah (PD) Pembangunan (2013 – 2016), lalu kembali ke bawah Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru di bawah UPTD PAP (2016 – 2021).

Pada Januari 2022, Dewah Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) Kota Pekanbaru mengesahkan Peraturan Daerah (Perda) pembentukan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) PT Transportasi Pekanbaru Madani (PT TPM)[23]. Dengan disahkannya Perda Pembentukan BUMD PT TPM, seharusnya pengelolaan TMP diserahkan ke PT TPM. Namun, berdasarkan Surat Keputusan (SK) Wali Kota, TMP diserahkan kembali kepada Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru dan dikelola oleh UPTD BLUD Pengelolaan Transportaasi Pekanbaru (PTP). Hal ini disebabkan oleh masih berlangsungnya proses transisi PT TPM menjadi Perseroda[24], dan evaluasi tata kelola PD Pembangunan dan PT TPM sebelumnya yang dinilai kurang efisien[25].

[22] Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru, UPT Pengelolaan Angkutan Perkotaan [https://dishub.pekanbaru.go.id/upt-ptp]. Diakses pada 16 Agustus 2024.
[23] riaueditor.com. Perda BUMD Disahkan, PT TPM Resmi Kelola Seluruh Armada Bus Trans Metro. Diakses pada 16 Agustus 2024. [https://www.riaueditor.com/detail/Pemerintahan/perda-bumd-disahkan--pt-tpm-resmi-kelola-seluruh-armada-bus-trans-metro]. Diakses 16 Agustus 2024
[24] Riaueditor.com. Evaluasi BUMD, Pengelolaan TMP jadi Bahasan [https://www.riaueditor.com/detail/Pemerintahan/evaluasi-bumd--pengelolaan-tmp-jadi-bahasan]. Diakses 16 Agustus 2024.
[25] Diskusi dengan Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru dan MTI Riau, 10 Juni 2024.



Gambar 16. Histori Pengelolaan Trans Metro Pekanbaru

Saat ini, UPTD BLUD PTP masih secara swadaya mengoperasikan Trans Metro Pekanbaru dan tidak berkontrak dengan perusahaan angkutan umum ("operator"). Untuk menjamin terlaksananya perawatan dan pemeliharaan Trans Metro Pekanbaru, UPTD BLUD PTP berkontrak dengan Agen Pemegang Merk (APM) model bus yang saat ini digunakan oleh TMP, yaitu Hino dan Isuzu, utamanya untuk perawatan berskala sedang – besar. UPTD BLUD PTP juga memiliki mekanik sendiri, yang melakukan perawatan dan perbaikan dalam kapasitas kecil dan kondisional.

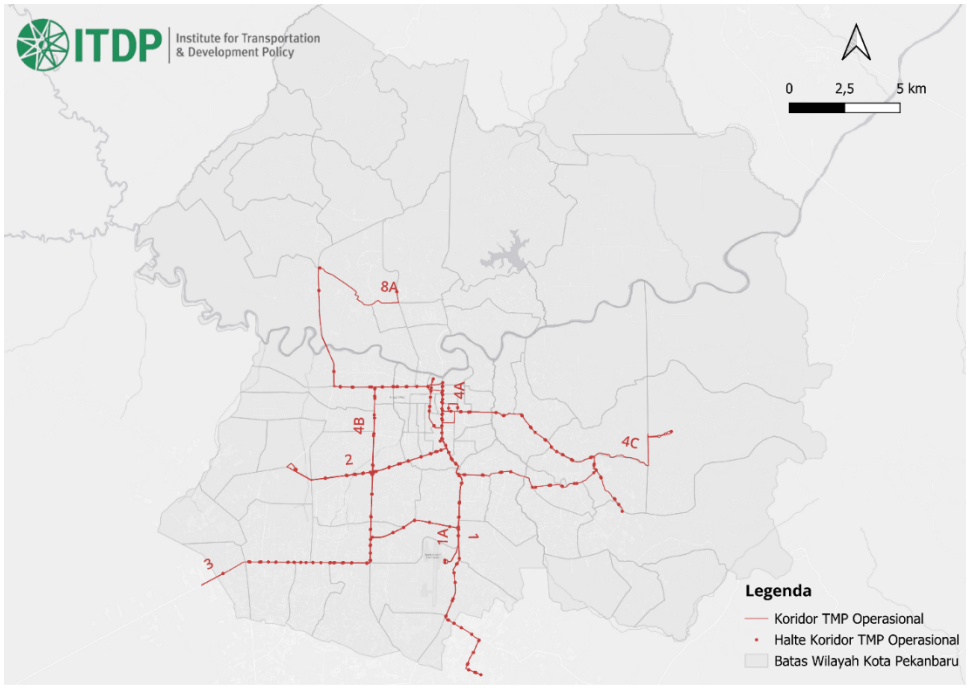
Rute dan Jumlah Armada

Sejak beroperasi pada dua rute dengan 20 armada bus besar di 2009, rute dan jumlah armada bus Trans Metro Pekanbaru terus mengalami perkembangan. Pada 2017, Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru sempat mengoperasikan 12 koridor yang ditunjang oleh 80 unit armada bus[26]. Saat ini, Trans Metro Pekanbaru memiliki total 90 unit armada, yang terdiri dari 50 unit bus besar (12 meter) dan 40 unit bus medium. Seluruh armada tersebut merupakan bantuan hibah dari Kementerian Perhubungan sepanjang 2015 – 2020. Dari 90 unit armada tersebut, hanya 38 armada yang saat ini dalam kondisi baik dan Siap Operasi (SO) untuk menunjang operasional Trans Metro Pekanbaru sehari-hari, yang beroperasi di 8 rute.

[26] Klikriau. 12 Koridor Bus Trans Metro Pekanbaru Sudah Beroperasi. [https://klikriau.com/read-26353-2017-09-11-12-koridor-bus-trans-metro-pekanbaru-sudah-beroperasi.html] 11 September 2017. Diakses pada 21 Agustus 2024.



Gambar 17. Armada Bus Besar (Kiri) dan Bus Kecil (Kanan) Trans Metro Pekanbaru
Sumber: Dokumentasi ITDP, 2024



Gambar 18. Jaringan Trans Metro Pekanbaru Saat Ini

Tabel 7. Profil Rute Trans Metro Pekanbaru Operasional

No	Kode Rute	Asal – Tujuan	Jenis Bus	Jumlah Bus[27] (Unit)
1	1	STC Ramayana - Pandau	Bus Besar	8
2	1A	MPP – Bandara	Bus Medium	2
3	2	Terminal BRPS – Kulim	Bus Besar	6
4	3	Awal Bros – Kampus UIN	Bus Besar	6
5	4A	Ramayana – P. Tangor	Bus Besar	4
6	4B	Terminal BRPS – Ramayana STC	Bus Medium	4
7	4C	Walikota Sudirman – Walikota Tenayan	Bus Medium	2
8	8A	Kantor Walikota – Stadion Rumbai	Bus Medium	6

Karakteristik Penumpang

Pada tahun 2023, diselenggarakan survei terhadap penumpang di seluruh koridor operasional Trans Metro Pekanbaru (TMP). Berdasarkan hasil survei, hampir 50% penumpang TMP adalah pelajar/mahasiswa, diikuti oleh pegawai swasta dan ibu rumah tangga (IRT) di angka 23% dan 12%. Hal ini terefleksikan dari 45% responden yang mengindikasikan bahwa tujuan perjalanan mereka adalah untuk sekolah, sementara 30% lainnya adalah untuk bekerja.

Dari segi motivasi untuk pemilihan moda, mayoritas dari penumpang (57%) memilih untuk menggunakan bus dikarenakan biayanya yang lebih murah, lalu diikuti oleh faktor keamanan di 20%. Dari indikasi sensitivitas biaya, hal ini dapat dijelaskan melalui temuan bahwa mayoritas penumpang (55%) masih belum berpenghasilan, dan 32% lainnya hanya berpenghasilan Rp500.000 – Rp4.000.000 dalam sebulan. Sementara, dari segi keamanan, hal ini dapat dijelaskan melalui proporsi gender penumpang yang 54% merupakan perempuan, yang cenderung mencari keamanan lebih dalam berpergian.

Struktur Tarif, Metode Pembayaran, dan Sumber Pendanaan Operasional

Setiap tahunnya, Pemerintah Kota Pekanbaru menggelontorkan 20 – 30 miliar rupiah, atau sekitar 1% dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) Kota Pekanbaru, untuk subsidi operasional Trans Metro Pekanbaru. Kota Pekanbaru telah menyusun rancana Peraturan Daerah yang menyatakan bahwa 5% APBD dapat digunakan untuk penyelenggaraan angkutan umum massal di Kota Pekanbaru. Saat ini, tarif yang dikenakan kepada penumpang Trans Metro Pekanbaru adalah Rp4.000 untuk umum, dan Rp3.000 untuk pelajar/mahasiswa.

Sampai saat ini, seluruh armada Trans Metro Pekanbaru merupakan hibah dari Kementerian Perhubungan. Pemerintah Kota Pekanbaru berperan dalam memberikan subsidi operasional dan membangun prasarana yang dibutuhkan. Walaupun sejak Juli 2023 layanan Trans Metro Pekanbaru mewajibkan pengguna menggunakan metode pembayaran nontunai dengan Kartu Uang Elektronik (KUE) Brizzi[28] dan QRIS, saat ini, pembayaran Trans Metro Pekanbaru kembali dilaksanakan secara tunai untuk menyempurnakan sistem pembayaran nontunai yang pernah diimplementasikan. Tarif integrasi berlaku

[27] Berdasarkan Realisasi Operasi Tahun 2023
[28] Produk uang elektronik milik Bank Rakyat Indonesia (BRI).

untuk penumpang yang melakukan trasnfer antarrute Trans Metro Pekanbaru pada halte-halte tertentu. UPTD BLUD Pengelolaan Trans Metro Pekanbaru mengumpulkan tarif yang diperoleh dari penumpang. Tarif yang diperoleh saat ini mampu menutupi 15% dari kebutuhan operasional Trans Metro Pekanbaru, sehingga, Pemerintah Kota Pekanbaru masih harus menyubsidi 85% dana operasional yang dibutuhkan.

1.2.2. Angkutan Kota ("Oplet") dan Bus Kota

Angkutan kota (disebut juga sebagai "oplet" di Kota Pekanbaru), merupakan transportasi publik menggunakan Mobil Angkutan Umum (MPU), berkapasitas maksimal 12 penumpang, yang beroperasi di Kota Pekanbaru. Pada tahun 2000, diperkirakan terdapat 1.965 unit oplet yang beroperasi di Kota Pekanbaru, menjadikan oplet sebagai moda transportasi publik paling dominan di Pekanbaru pada saat itu. Sebagai perbandingan, di tahun yang sama, hanya terdapat 37 unit bus kota di Pekanbaru[29].



Gambar 19. Oplet (Kanan) dan Bus Kota (Kiri) di Kota Pekanbaru
Sumber: Dokumentasi ITDP, 2024

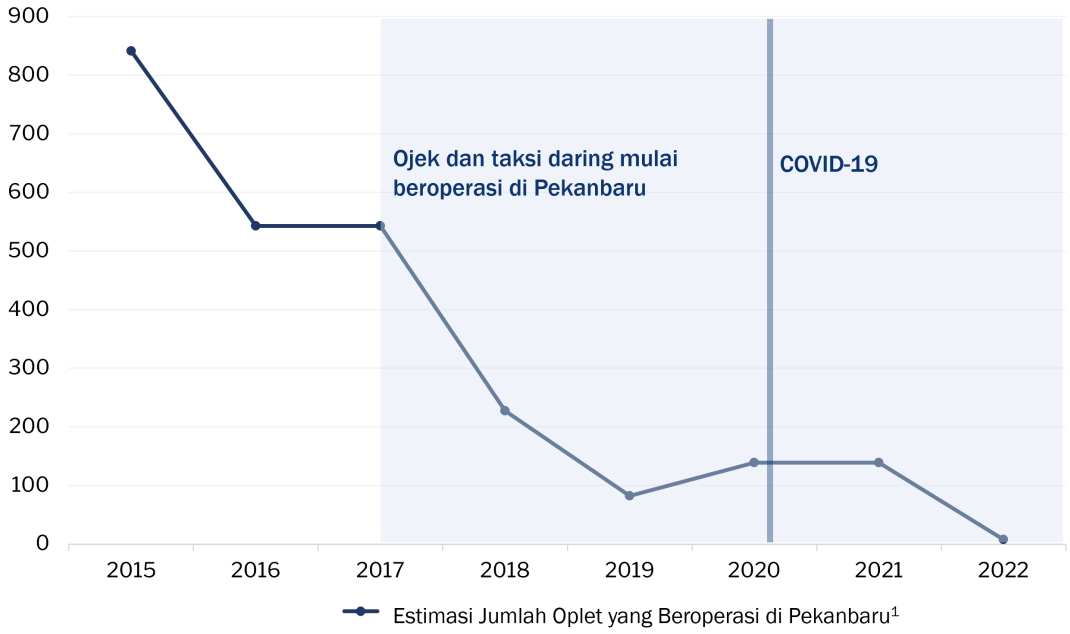
Pada tahun 2015, terdapat 1.869 armada oplet yang dikelola oleh 20 Perusahaan Otobus (PO) yang bersifat perorangan. Pada tahun 2016, 20 PO tersebut bergabung menjadi 4 badan usaha yang berbentuk badan hukum, mengikuti Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan ("PP No. 74/2014") yang mengatur bahwa angkutan orang dan/atau barang hanya dapat diselenggarakan oleh badan usaha yang berbentuk badan hukum—baik koperasi maupun Perseroan Terbatas (PT). Keempat badan usaha tersebut yaitu:

1. PT Ratu Dua Tiga Saudara;
2. PT Riau Citra Semesta;
3. Koperasi Riau Mandiri; dan
4. PT Kupang Surya Trans.

[29] Yafizr (2002). Analisis Kinerja Jasa Transportasi Angkutan Kota di Kota Pekanbaru. Makalah Falsafah Sains (PPs 702) Program Pasca Sarjana / S3, Institut Pertanian Bogor [https://www.rudyct.com/PPS702-ipb/05123/m_yafiz.htm]. Diakses 20 November 2024.

Pada tahun 2015, dari 1.869 armada oplet[30] yang terdaftar menurut izin. Koperasi Riau Mandiri memiliki jumlah armada terdaftar terbanyak, sebanyak 920 unit, hampir setengah dari total armada oplet yang terdaftar di tahun tersebut. Namun, hanya 841 unit oplet yang terdata wajib uji, mengindikasikan tidak seluruh armada oplet yang terdaftar dan memiliki izin tersebut beroperasi di Kota Pekanbaru. Angka ini berkurang menjadi 543 unit di 2016[31]. Alasan utama dari tidak beroperasinya armada oplet adalah ketidaklaikjalanan unit, yang dapat berdampak negatif terhadap keselamatan penumpang. Berdasarkan data daftar pelanggaran lalu lintas unit oplet pada 2015 – 2016, lebih dari 70%[32] pelanggaran yang dilakukan oplet yang terjaring razia lapangan adalah tidak dimilikinya bukti lulus uji. Pengawasan lapangan yang dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru juga dianggap lemah, sehingga jumlah pelanggaran oplet yang terdata hanya sedikit[33].

Jumlah armada oplet yang wajib uji semakin berkurang dari tahun ke tahun. Pada tahun 2018 dan 2019, berturut-turut hanya terdapat 227 dan 80 armada oplet yang terdata untuk wajib uji. Angka ini sedikit meningkat di 2020-2021, sebanyak 139 unit. Namun, tidak semua unit memperpanjang izin trayek. Pada tahun 2021, 47 dari 139 unit armada oplet di Kota Pekanbaru yang terdata dikelola oleh 2 badan usaha, yaitu Koperasi Riau Mandiri (Koprima) dan PT Kupang Surya Trans. Dari 47 unit tersebut, hanya 20 unit yang memperpanjang izin trayek di 2021[34]. Bahkan, pada 2022, hanya tersisa 8 unit oplet yang wajib uji[35]. Dapat dikatakan, saat ini, oplet Pekanbaru sedang “mati suri”.



Catatan: 1. Berdasarkan banyaknya kendaraan bermotor yag wajib uji dirinci
Sumber: Kota Pekanbaru Dalam Angka (2016-2023)

Gambar 20. Estimasi Jumlah Unit Oplet yang Beroperasi di Pekanbaru, 2015 - 2022

Banyaknya unit oplet yang tidak laik jalan mengindikasikan rendahnya kemampuan finansial operator untuk melakukan pemeliharaan berkala sesuai standar yang berlaku. Rendahnya kemampuan finansial kemungkinan disebabkan oleh semakin bergantungnya masyarakat terhadap kendaraan pribadi dan persaingan dengan moda lain yang lebih andal, akibat rendahnya kualitas layanan oplet. Walaupun

[30] Apdilla (2018). Analisis Pengawasan Dinas Perhubungan terhadap Kelayakan Angkutan Kota di Kota Pekanbaru. Thesis (skripsi), Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
[31] Jumlah armada oplet wajib uji pada 2015 – 2016 diperoleh dari Buku Pekanbaru Dalam Angka, edisi 2016 dan 2017.
[32] Pada 2015, 45 pelanggaran dikategorikan sebagai “tidak memiliki bukti lulus uji” dari 51 pelanggaran yang terdata, 2016: 56 dari 75.
[33] Apdilla *op. cit.*
[34] Data Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru (2021), diperoleh dari Sari: Implementasi Kebijakan Publik Retribusi Izin Trayek Angkutan Umum di Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru (2022)
[35] Data jumlah armada oplet yang wajib uji diperoleh dari Buku Statistik Sektoral Daerah Kota Pekanbaru, edisi 2019 – 2023.

ketiadaan layanan oplet berpotensi mengurangi gesekan sosial ketika pemerintah membuka layanan angkutan umum yang lebih *regulated*, namun, absennya layanan oplet tersebut menyebabkan bertambahnya masyarakat yang tidak memiliki akses ke layanan transportasi publik.

1.3 Studi Pengembangan dan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

1.3.1 Studi Kelayakan *Bus Rapid Transit* (BRT) Kota Pekanbaru

Pada tahun 2020, menindaklanjuti pre-FS yang sudah diselesaikan pada tahun sebelumnya, GIZ melaksanakan studi kelayakan (FS) mengenai penyelenggaraan BRT di Kota Pekanbaru. Cakupan analisis pada studi ini melingkupi tinjauan kondisi transportasi yang ada di Kota Pekanbaru dan pendetailan konsep BRT yang meliputi penentuan koridor BRT, analisis permintaan penumpang, hingga analisis kelayakan ekonomi dan finansial.

Terkait rencana pelayanan, studi ini merekomendasikan pengembangan 9 rute BRT bertipe *direct services*, dengan total armada yang dibutuhkan sebesar 124 bus—terdiri dari bus berukuran besar (12 meter) dan sedang (9-10.5 meter). Koridor BRT yang direkomendasikan oleh studi ini berada di Jl. Sudirman, Jl. Tembusai, Jl. Soekarno Hatta, dan Jl. Soebrantas. Pembangunan jalur khusus bus dengan pembatas fisik (*separated lane*) direkomendasikan untuk 12 km dari panjang koridor, sementara untuk 4 km sisanya direkomendasikan untuk bercampur dengan lalu lintas (*mixed traffic*), tanpa pembatas fisik. Studi ini merekomendasikan pembentukan BUMD untuk pengelolaan jaringan BRT, dan juga menyarankan bahwa operasi BRT harus diselenggarakan melalui *tender* dengan *gross-cost contract*. Dikarenakan ukuran armada bus yang direkomendasikan juga, operator dan depo disarankan untuk diselenggarakan oleh satu pihak saja.



Gambar 21. Rekomendasi Koridor BRT di Kota Pekanbaru
Sumber: Final Report Feasibility Study for BRT in Pekanbaru, Volume I: Main Report, GIZ (SUTRI NAMA & INDOBUS), 2021

Studi ini menyatakan bahwa proyek BRT di Pekanbaru dapat layak dari segi ekonomi. Bagi kelayakan ini untuk tercapai, **diperlukan perpindahan (*mode shift*) penggunaan yang signifikan dari kendaraan pribadi ke transportasi publik**. Terdapat dua skenario utama yang dievaluasi pada studi ini, yaitu skenario optimistik dan pesimistik. Pada skenario optimistik, *Benefit Cost Ratio* (BCR) diestimasikan sebesar 1,30 dan operator diproyeksikan akan mendapatkan keuntungan dalam tiga tahun. Lalu, pada skenario pesimistik, BCR diestimasikan sebesar 0,76, dan operator tidak akan mendapatkan keuntungan dalam durasi evaluasi proyek selama 20 tahun. Pada skenario optimistik, diasumsikan bahwa 75% dari penumpang BRT (154.000 penumpang/hari pada tahun keempat operasi) akan datang dari moda kendaraan lain. Skema tarif yang disarankan dari studi ini adalah penerapan *distance-based fare* dengan rentang Rp4.000 hingga Rp8.500 dalam 0-15 km perjalanan.

FS ini merekomendasikan bahwa proyek di BRT dapat dilaksanakan dalam tiga tahun ke depan sejak studi diselesaikan, dimulai dari *pre-engineering activities* hingga pengadaan armada bus dan peralatan yang lain. Perlu diperhatikan juga bahwa agar proyek BRT ini dapat sukses, studi ini menyarankan bahwa **Trans Metro Pekanbaru perlu memperbaiki layanan dan persepsi publik** mereka di kalangan warga Pekanbaru agar mereka bersedia untuk menggunakan layanan BRT.

1.4 Rencana Pengembangan dan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Walaupun saat ini hanya terdapat 8 rute *trunk line* Trans Metro Pekanbaru yang beroperasi sebagai transportasi publik di Kota Pekanbaru, berdasarkan Kepwal No. 507/2020, Kota Pekanbaru idealnya dilayani oleh 48 rute transportasi publik berbasis darat, yang terbagi menjadi 4 jenis layanan utama:

- 15 rute *trunk line* Trans Metro Pekanbaru (saat ini sebagian beroperasi);
- 12 rute *feeder* Trans Metro Pekanbaru;
- 19 rute angkutan kota; dan
- 2 rute bus kota.

Tabel 8. Rute Transportasi Publik di Kota Pekanbaru, Berdasarkan Kepwal No. 507/2020

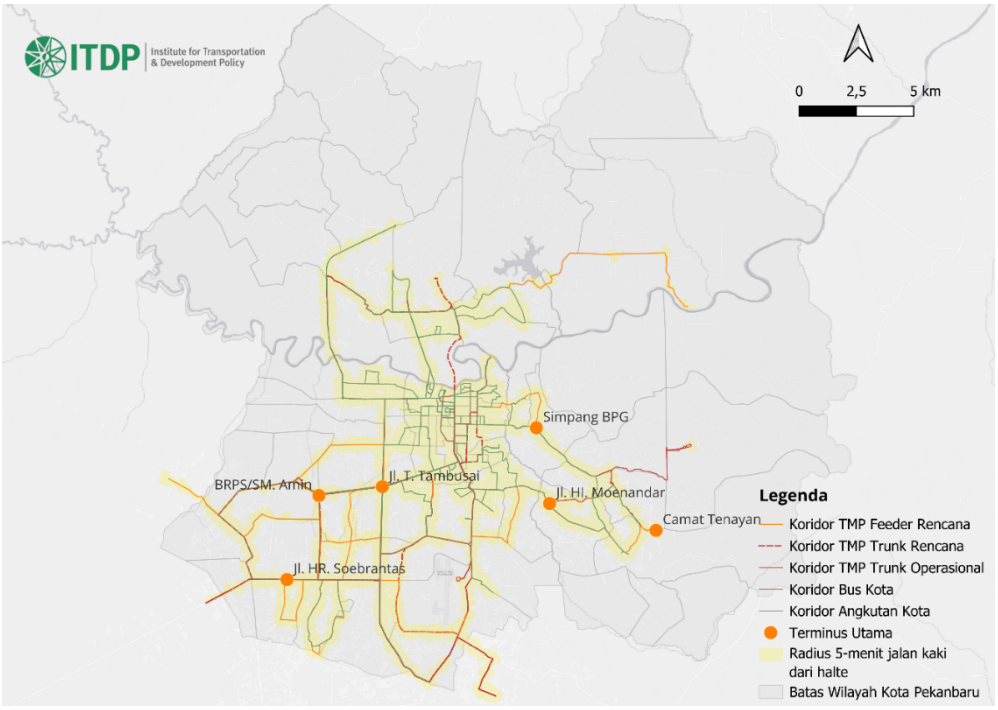
No	Kode Trayek	Asal – Tujuan	Status Ops.[36]	No	Kode Trayek	Asal – Tujuan	Status Ops.
Trayek Utama Angkutan Umum Massal (Trans Metro Pekanbaru)				**Trayek *Feeder* Bus Angkutan Umum Massal (*Feeder* Trans Metro Pekanbaru)**			
1	01	Pandau - Ramayana	✅	16	F.01	Garuda Sakti – SM. Amin	❌
2	1A	Bandara SSQ – Awal Bros Sudirman	✅	17	F.02	HR. Soebrantas – Rumah Potong	❌
3	2	Kulim – Terminal BRPS	✅	18	F.03	HR. Soebrantas – Suka Karya	❌
4	3	UIN Panam – Awal Bros Sudirman	✅	19	F.04	T. Tambusai – HR. Soebrantas	❌
5	4A	Ramayana – Pasar Tangor	✅	20	F.05	Soekarno Hatta – SM Amin	❌
6	4B	Ramayana – Terminal BRPS	✅	21	F.06	HI. Munandar – Sudirman	❌
7	4C	Kantor Walikota Sudirman – Kompleks Perkantoran Walikota Tenayan	✅	22	F.07	Terminal BRPS – Seokarno Hatta	❌
8	5	Sei Duku – Sudirman	❌	23	F.08	Hangtuah – Soetomo	❌
9	6	Terminal BRPS – Pandau Permai	❌	24	F.09	H. Munandar – Camat Tenayan	❌
10	7A	Tribakti Nangka – Pujasera Arifin Ahmad	❌	25	F.10	Seokarno Hatta – Camat Tenayan	❌
11	7B	Pujasera Arifin Ahmad – Kartama	❌	26	F.11	Sembilang – Okura	❌
12	8A	Kantor Walikota Sudirman – UNILAK (Stadion Rumbai)	✅	27	F.12	T. Tambusai – Arifin Achmad	❌
13	8B	UNILAK (Stadion Rumbai) – Palas	❌	**Trayek Angkutan Kota (Oplet)**			
14	9	Terminal BRPS – UIN Suska	❌	28	101	Pasar Rumbai – Danau Buatan Via Lembah Damai	N/A[37]
15	10	Ramayana – UNILAK (Stadion Kaharudin NST / Rumbai)	❌	29	102	Pasar Rumbai – Umban Sari	N/A
30	103	Pasar Rumbai – Umban Sari	N/A	41	211	Terminal Senapelan – Pintu Angin	N/A
31	104	Pasar Rumbai – Terminal Senapelan	N/A	42	212	Terminal Senapelan – Tangkerang	N/A

[36] Berdasarkan realisasi operasional 2023
[37] Rute dengan status operasional "N/A": status operasional tidak diketahui pasti, sejumlah unit oplet atau bus kota barangkali beroperasi pada rute-rute tertentu, namun tidak berdasarkan izin

No	Kode Trayek	Asal – Tujuan	Status Ops.[36]	No	Kode Trayek	Asal – Tujuan	Status Ops.
32	201	Terminal Senapelan - Tampan	N/A	43	301	Terminal Nangka – Simpang Panam	N/A
33	202	Terminal Senapelan – Pala	N/A	44	302	Terminal Nangka – Perumnas Sidomulyo	N/A
34	203	Terminal Senapelan – Rintis	N/A	45	401	Terminal Dupa Kencana – Kulim Atas	N/A
35	204	Terminal Senapelan – Tanjung Rhu	N/A	46	501	Kulim – Pasar Pusat	N/A
36	205	Terminal Senapelan – Sukajadi	N/A	**Trayek Bus Kota**			
37	206	Terminal Senapelan – Sukajadi via Teratai	N/A	47	1	Pasar Lima Puluh – Kubang	N/A
38	207	Terminal Senapelan – Labuh Baru via Rajawali	N/A	48	2	Pasar Pusat – Simp. Panam	N/A
39	208	Terminal Senapelan – Labuh Baru via Serayu	N/A	**Trayek Bus Air Senapelan**			
40	210	Terminal Senapelan – Gobah	N/A	49	1	Pelabuhan Sei Duku - Melebung	✗

Sejak 2016, Pemerintah Kota Pekanbaru berencana melakukan penyesuaian rute oplet dengan mengurangi volume oplet di jalan protokol dan memindahkan jalur oplet ke wilayah pemukiman. Ketua organda Pekanbaru saat itu mendukung wacana penyesuaian rute oplet tersebut[38]. Namun, rencana tersebut belum terealisasi hingga saat ini.

Selain itu, pada Kepwal No. 507/2020, diatur pula terkait rute Bus Air Senapelan. Moda transportasi ini merupakan hibah dari Kementerian Perhubungan dan sempat beroperasi di 2014, menghubungkan wilayah yang sulit dijangkau, yaitu Okura dan Melebung di Pekanbaru. Namun, saat ini, Bus Air Senapelan tidak beroperasi lagi.



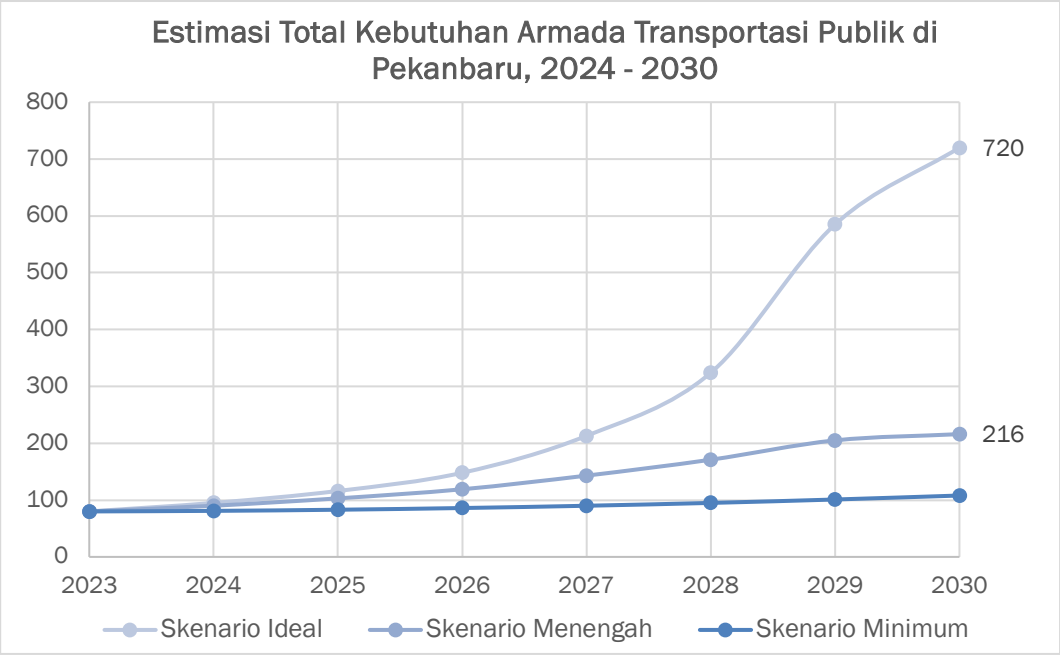
[38] gaungriau.com. Organda Sambut Baik Rencana Pemko Pekanbaru Kurangi Volume Oplet Dijalan Protokol. [https://www.gaungriau.com/berita/7973/organda-sambut-baik-rencana-pemko-pekanbaru-kurangi-volume-oplet-dijalan-protokol.html]. Diakses 20 November 2024.

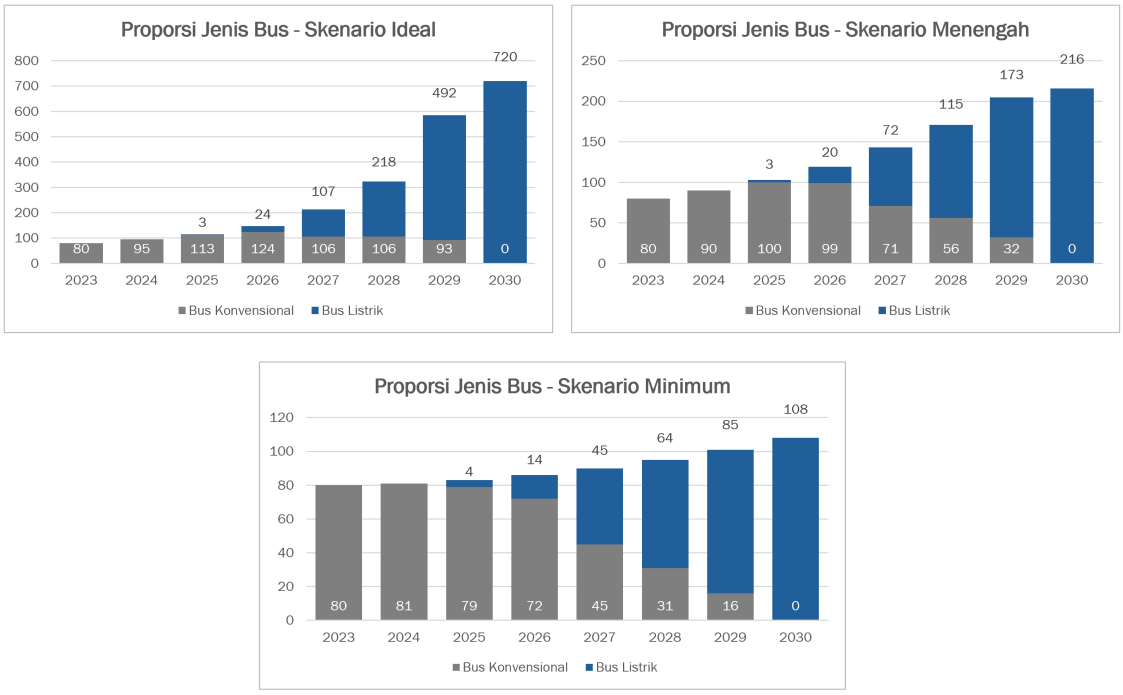
Gambar 22. Jaringan Seluruh Rute Transportasi Publik Kota Pekanbaru, berdasarkan Kepwal No. 57/2020

Belum diatur berapa jumlah armada yang dibutuhkan pada tiap rute transportasi publik yang ditetapkan pada Kepwal 507/2020. Indikasi kebutuhan jumlah armada transportasi publik terdapat pada Rencana Umum Energi Daerah (RUED) Riau—tidak hanya untuk Kota Pekanbaru saja. Pada rencana tersebut, Pemerintah Provinsi Riau menargetkan terimplementasinya 1.000 unit bus BRT di Kawasan Metropolitan Pekansikawan. Angka ini jauh lebih tinggi dari jumlah armada BRT yang direkomendasikan dalam studi kelayakan BRT Pekanbaru, sebanyak 124 armada. Namun, belum diketahui secara pasti kapan 47 rute transportasi publik dan 1.000 unit bus BRT di Kawasan Metropolitan Pekansikawan akan seluruhnya terimplementasi. Secara bertahap, untuk mengimplementasi layanan transportasi publik selain *trunk line* TMP, Pemerintah Kota Pekanbaru akan melakukan uji coba *feeder* TMP berbasis listrik di awal Desember 2024, bekerja sama dengan Kalista.

Walaupun Pemerintah Kota Pekanbaru belum memiliki peta jalan elektrifikasi angkutan umum, ITDP Indonesia telah menyusun rekomendasi peta jalan elektrifikasi angkutan umum untuk Kota Pekanbaru. Target penyediaan bus didasari pada rasio antara bus terhadap jumlah penduduk. Pada peta jalan yang disusun, ditentukan 3 skenario. **Skenario ideal menargetkan rasio antara jumlah bus dan jumlah penduduk pada tahun 2030 mencapai 1 : 1.500, menengah 1 : 5.000, dan minimal dengan rasio konstan**, mengikuti perbandingan bus terhadap jumlah penduduk. **Target rasio ini direncanakan untuk tercapai pada tahun 2030.** Berikut capaian yang ditargetkan pada 2030:

- 100% elektrifikasi armada transportasi publik Kota Pekanbaru;
- Tersedianya 720 unit bus (kondisi ideal), 216 bus (kondisi menengah), 108 bus (kondisi minimum).





Gambar 23. Estimasi Total Kebutuhan Bus di Kota Pekanbaru (Atas) dan Proporsi Tiap Jenis Bus (Bawah), 2024 – 2030
Sumber: Studi Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik di Tingkat Nasional, ITDP Indonesia, 2024

Bagian 2.
Analisis Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

2.1 Matriks Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan

Kesiapan suatu kota menuju elektrifikasi transportasi publik perkotaan perlu dinilai untuk mengidentifikasi kekurangan dan/atau kendala yang dihadapi suatu kota sebelum elektrifikasi, sehingga intervensi yang tepat dapat dirumuskan. Pada studi "*Peta Jalan Nasional untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan Berbasis Jalan*", telah dikembangkan matriks kriteria kesiapan (*readiness criteria*) yang hasilnya menentukan tingkat kesiapan elektrifikasi suatu kota, yang tercantum pada **Tabel 9.**

Tabel 9. Matriks Kriteria Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan

Wajib Terpenuhi			
Aspek Penyelenggaraan Transportasi Publik	**Bobot**	**Aspek Penggunaan KBLBB**	**Bobot**
Keberadaan **transportasi publik** perkotaan **eksisting**	15%	**Ketersediaan** dan **stabilitas** jaringan listrik	10%
Keberadaan **otoritas atau lembaga transportasi publik**	15%		
Keberadaan **operator** transportasi publik	10%		
Komitmen dan kontinuitas pendanaan melalui **penyediaan anggaran untuk penyelenggaraan transportasi publik**	10%		
Komitmen daerah berupa keberadaan **rencana transportasi** regional/daerah	10%		
Kapasitas fiskal daerah	7,5%		
Opsional			
Aspek Lainnya	**Bobot**	**Aspek Penggunaan KBLBB**	**Bobot**
Kebijakan transportasi berkelanjutan **pendukung**	2,5%	**Target elektrifikasi** transportasi publik **oleh pemerintah daerah**	5%
		Familiaritas daerah dengan **bus listrik**	5%
		Dukungan fiskal dari pemerintah	5%
		Fasilitas pengisian daya untuk transportasi publik	2,5%
		Fasilitas uji KIR bus listrik	2,5%
		Total bobot seluruh kriteria	**100%**

Berdasarkan tingkat urgensinya, kriteria kesiapan elektrifikasi dikelompokkan menjadi dua kategori: kriteria wajib dan kriteria opsional. Kriteria wajib mencakup elemen-elemen utama yang harus dipenuhi untuk memastikan keberhasilan elektrifikasi transportasi publik. Hal ini berkaitan erat dengan pemastian keberlanjutan penyelenggaraan transportasi publik perkotaan seperti tersedianya layanan transportasi publik, kelembagaan, komitmen pemerintah (rencana dan anggaran), dan kapasitas fiskal daerah, serta ketersediaan dan stabilitas jaringan listrik. Kriteria opsional berfokus pada hal-hal yang lebih spesifik terkait elektrifikasi serta kebijakan *push* dan *pull* transportasi lainnya, yang dapat mendukung

keberhasilan elektrifikasi transportasi publik. Masing-masing kriteria dibagi ke dalam beberapa kondisi keterpenuhan yang tercantum pada **Tabel 10.**

Tabel 10. Kategorisasi Kriteria Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan

No	Kriteria Kesiapan (*Readiness Criteria*)	Bobot Terhadap Seluruh Kriteria	Kondisi Keterpenuhan	Bobot Kondisi Keterpenuhan Terhadap Kriteria
1	Keberadaan transportasi publik eksisting	15%	Memenuhi SPM yang ditetapkan di daerah (sebagai turunan PM 10/2022 dan perubahannya, termasuk pemenuhan kebutuhan lajur khusus) dan terkait dengan pembayaran Rp/km ke operator	100%
			Memenuhi SPM yang mengacu pada PM 10/2012 atau terkait dengan pembayaran Rp/km ke operator	80%
			Memenuhi SPM yang mengacu pada PM 98/2013 (dan perubahannya)	50%
2	Keberadaan otoritas transportasi publik	15%	Berbentuk Badan Usaha Milik Daerah (BUMD)	100%
			Berbentuk Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) atau UPT (Unit Pelaksana Teknis) dengan model pengelolaan BLUD	50%
			Berbentuk UPT	25%
3	Operator transportasi publik	10%	Transportasi publik dioperasikan oleh perusahaan angkutan umum berbentuk badan usaha	100%
			Transportasi publik dioperasikan secara swadaya oleh pemerintah	50%
4	Komitmen dan kontinuitas pendanaan melalui penyediaan anggaran untuk penyelenggaraan transportasi publik	10%	Rata-rata alokasi anggaran untuk penyelenggaraan transportasi publik perkotaan sebesar > 3% dari APBD dalam 5 tahun terakhir, atau terdapat peraturan daerah mengenai anggaran minimal untuk penyelenggaraan transportasi publik perkotaan sebesar > 3%	100%
			Setidaknya rata-rata alokasi anggaran untuk penyelenggaraan transportasi publik perkotaan sebesar 2 – 3% dari APBD dalam 5 tahun terakhir	75%
			Rata-rata alokasi anggaran untuk penyelenggaraan transportasi publik perkotaan sebesar 0,5 – 2% APBD dalam 5 tahun terakhir	50%
5	Komitmen daerah berupa keberadaan rencana transportasi regional/daerah	10%	Terdapat Rencana Umum Jaringan Trayek (RUJT) dan dokumen lain yang mendukung, misalnya peraturan mengenai penyelenggaraan perhubungan, dokumen *Sustainable Urban Mobility Plan* (SUMP), atau dokumen *feasibility study* (FS) BRT/penyediaan angkutan umum perkotaan	100%
			Terdapat RUJT, tapi belum memiliki studi lain (SUMP/FS) yang mendukung	75%
			Terdapat dokumen SUMP dan/atau FS, tapi belum terdapat RUJT	50%

6	Kapasitas fiskal daerah	7,5%	Memiliki Indeks Kapasitas Fiskal (IKF) “Tinggi” atau “Sangat Tinggi”	100%
7	Keberadaan target/komitmen elektrifikasi transportasi publik oleh pemerintah daerah	5%	Ada target elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah, tercantum pada peraturan perundang-undangan atau peraturan kebijakan	100%
8	Familiaritas pemerintah daerah terhadap bus listrik	5%	Setidaknya telah diintroduksi melalui uji coba	100%
9	Dukungan fiskal dari pemerintah untuk adopsi KBLBB	5%	Terdapat insentif fiskal, misalnya pajak, subsidi oleh pemerintah pusat/daerah, dan pengadaan terkonsolidasi, sehingga TCO *parity* untuk pembiayaan investasi tercapai	100%
			Insentif fiskal sudah ada, dari pemerintah pusat dan daerah, tapi belum efektif menekan TCO *parity*	75%
			Insentif fiskal sudah ada, tapi dari pemerintah pusat saja, dan belum efektif menekan TCO *parity*	50%
10	Keberadaan infrastruktur pendukung	2,5%	Telah terdapat instalasi pengisian daya listrik untuk transportasi publik	100%
			Terdapat setidaknya 1 SPKL atau SPKLU	25%
11	Kecukupan suplai dan stabilitas jaringan listrik	10%	Nilai *System Average Interruption Duration Index* (SAIDI) < 15,36 dan *System Average Interruption Frequency Index* (SAIFI) < 2,88	100%
			15,36 ≤ SAIDI ≤ 23,04 dan 2,88 ≤ SAIFI ≤ 9,24	50%
12	Keberadaan fasilitas uji bus listrik	2,5%	Terdapat fasilitas uji KIR untuk bus listrik secara lengkap	100%
13	Kebijakan transportasi berkelanjutan pendukung yang sudah diimplementasikan	2,5%	Ada, *push* dan *pull*, yang tercantum dalam peraturan perundang-undangan atau dalam peraturan kebijakan	100%
			Ada, *push* atau *pull* saja, yang tercantum dalam peraturan perundang-undangan atau dalam peraturan kebijakan	50%

Setiap kategori memiliki bobotnya masing-masing, di mana kategori paling ideal atau paling baik mendapatkan bobot 100%. Bobot tersebut kemudian diekivalensikan dengan bobot terhadap seluruh kriteria yang ketika dijumlahkan akan menentukan persentase tingkat kesiapan elektrifikasi transportasi publik perkotaan.

Kesiapan kota dibagi menjadi enam level seperti didetailkan pada **Tabel 11.** Jika seluruh kriteria wajib telah terpenuhi, maka suatu kota dapat dikatakan siap untuk mengelektrifikasi transportasi publik perkotaannya. Selain terpenuhinya seluruh kriteria yang bersifat wajib, level kesiapan elektrifikasi transportasi publik juga ditentukan berdasarkan penilaian (*scoring*) yang didapat dari pembobotan kriteria pada **Tabel 10**. Strategi akan diformulasikan berdasarkan kriteria yang belum terpenuhi, termasuk pula bagi kota yang belum siap (belum memenuhi seluruh kriteria wajib), sehingga lebih tepat sasaran.

Tabel 11. Pembagian Level Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota

Level	Indikator Penentuan Level Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik	
	Seluruh kriteria yang wajib sudah terpenuhi?	Nilai
Level 1	X	< 30%
Level 2	X	≥ 30%
Level 3	V	< 50%
Level 4	V	≥ 50% - 80%
Level 5	V	≥ 80% - 99%
Level 6	V	100%

2.2 Analisis Rona Awal (*Baseline Analysis*) Tingkatan Kesiapan (*Readiness Level*) Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Pada studi "*Peta Jalan Nasional untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan Berbasis Jalan*" (ITDP, 2023 – 2024), analisis rona awal tingkatan kesiapan elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru telah dilakukan dengan menggunakan data dan informasi sekunder yang dikumpulkan pada tahun penyusunan studi. Pada studi ini, analisis rona awal diperbarui dengan informasi yang didapat melalui diskusi dengan pemangku kepentingan, survei lapangan, serta data dan informasi sekunder terkini.

2.2.1 Temuan dan Keterpenuhan Kriteria Wajib

1. Keberadaan transportasi publik perkotaan eksisting

Kota Pekanbaru telah memiliki layanan Trans Metro Pekanbaru, yang standar layanannya mengacu pada Standar Pelayanan Minimal yang diatur pada PM No. 10/2012.

2. Keberadaan otoritas atau lembaga transportasi publik

Sebelum tahun 2022, layanan Trans Metro Pekanbaru dikelola oleh Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru bekerja sama dengan PT Sarana Pembangunan Pekanbaru (SPP) sebagai operator[39]. PT Transportasi Pekanbaru Madani (TPM), yang sebelumnya merupakan anak perusahaan PT SPP, kemudian didirikan setelah persetujuan DPRD Kota Pekanbaru melalui Peraturan Daerah Kota Pekanbaru No. 1 Tahun 2022 ("**Perda No. 1/2022**"). Pemerintah Kota Pekanbaru menjadi pemegang saham dengan kepemilikan sebesar 50,1%, sementara sisanya dimiliki oleh pihak lain melalui mekanisme yang ditentukan dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) PT TPM [40]. Pendirian PT TMP sebagai BUMD ditujukan agar dapat

[39] Aprianto, K. 2022. *Pengelolaan Bus TMP Jadi Tanggungjawab PT TPM, Ini Pesan Firdaus.* Cakaplah. Tersedia pada cakaplah.com. (Diakses: 24 Juli 2024)
[40] Sati, Rinaldi. *BUMD PT Transportasi Pekanbaru Madani (Perseroda Pekanbaru) Diblokir?*. Kompasiana. Tersedia pada kompasiana.com. (Diakses: 24 Juli 2024).

mengelola layanan transportasi publik, yakni angkutan jalan dan perkeretaapian[41], secara mandiri dan meningkatkan kualitas layanannya.

Namun demikian, saat ini operasional Trans Metro Pekanbaru telah diambil alih dan dikelola secara swadaya oleh Pemerintah Kota Pekanbaru, melalui BLUD UPT Pengelolaan Transportasi Pekanbaru (PTP), di bawah Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru. PT TPM saat ini tidak beroperasi karena perlunya evaluasi pengelolaan aset dan perawatan.

3. Keberadaan operator transportasi publik

Sejak awal beroperasi, Trans Metro Pekanbaru dioperasikan secara swadaya oleh Pemerintah Kota Pekanbaru (baik melalui UPT, BLUD UPT, maupun Perseroda). Pemerintah Kota Pekanbaru tidak pernah berkontrak dengan operator untuk operasional pengelolaan TMP. Sementara itu, operator-operator angkutan kota eksisting sedang tidak aktif. Hal ini berpotensi menjadi hambatan apabila Kota Pekanbaru hendak mengelektrifikasi layanan transportasi publik melalui model kontrak yang melibatkan operator.

4. Komitmen dan kontinuitas pendanaan melalui penyediaan anggaran untuk penyelenggaraan transportasi publik

Sejak tahun 2021 hingga 2024, Pemerintah Kota Pekanbaru mengalokasikan rata-rata 0,98% dari Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) untuk menyelenggarakan transportasi publik di Kota Pekanbaru. Pada tahun 2021, hanya 0,21% porsi APBD yang dialokasikan untuk penyelenggaraan transportasi publik, karena pengalokasian anggaran difokuskan pada penanganan COVID-19. Namun, setelah tahun 2021, anggaran untuk transportasi publik di Kota Pekanbaru konsisten melebihi 1% dari APBD. Pada tahun 2024, Pemerintah Kota Pekanbaru memiliki APBD sebesar Rp2,825 triliun. Dari total anggaran tersebut, sebanyak Rp18,17 miliar (1,17% dari APBD) dialokasikan untuk penyelenggaraan transportasi publik.

Tabel 12. Penyediaan Anggaran untuk Penyelenggaraan Transportasi Publik di Kota Pekanbaru Tahun 2020-2024

Tahun	Total APBD (Rp Miliar)	APBD untuk Transportasi Publik (Rp Miliar)	Persentase APBD untuk Transportasi Publik
2020	2.784	n/a	n/a
2021	2.649	5,50	0,21%
2022	2.560	31,00	1,21%
2023	2.699	34,20	1,34%
2024	2.825	30,00	1,17%

Sumber: Peraturan Daerah APBD Kota Pekanbaru, 2020 - 2024

Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) Kota Pekanbaru juga telah mengesahkan Rencana Peraturan Daerah tentang Penyelenggaraan Angkutan Umum Massal. Pada Perda tersebut, Pemerintah Kota Pekanbaru berkomitmen untuk menganggarkan maksimal 5% APBD untuk penyelenggaraan angkutan umum massal. Persentase anggaran tersebut tidak hanya untuk menjalankan layanan TMP, tetapi juga untuk fasilitas moda transportasi berkelanjutan lainnya, seperti kendaraan tidak bermotor (jalan kaki dan sepeda).

5. Komitmen daerah berupa keberadaan rencana transportasi regional/daerah

[41] Walaupun dibentuk untuk mengelola angkutan jalan dan angkutan perkeretaapian, saat ini, Kota Pekanbaru belum memiliki layanan angkutan perkeretaapian

Kota Pekanbaru belum memiliki dokumen Rencana Induk Transportasi (RIT) di tingkat daerah maupun Rencana Umum Jaringan Trayek (RUJT), tetapi telah memiliki dokumen legal yang menetapkan trayek dan kode trayek angkutan perkotaan di Kota Pekanbaru, yakni Keputusan Walikota Pekanbaru No. 507 Tahun 2020 (**"Kepwal 507/2020"** atau **"SK Trayek 2020"**), sebagai perubahan atas Keputusan Walikota Pekanbaru No. 442 Tahun 2015. Terdapat lima kategori trayek yang disebutkan, yakni 1) trayek utama bus angkutan umum massal (Trans Metro Pekanbaru); 2) trayek *feeder* (pengumpan) bus angkutan umum massal; 3) trayek angkutan kota; 4) trayek bus kota; dan 5) trayek bus air Senapelan. Belum seluruh layanan pada Kepwal 507/2020 diimplementasikan, karena keterbatasan APBD dan belum dipilihnya model kelembagaan dan pengelolaan yang sesuai, terutama untuk trayek *feeder*. Selain itu, "mati suri"nya operator transportasi publik di Kota Pekanbaru juga menambah permasalahan dari tidak beroperasinya transportasi publik yang trayeknya telah ditetapkan oleh pemerintah kota.

Di sisi lain, terdapat dokumen pendukung perencanaan transportasi publik di Kota Pekanbaru, misalnya Rencana Umum Energi Daerah (RUED) Provinsi Riau, berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Riau No. 2 Tahun 2022, serta Studi Kelayakan *Bus Rapid Transit* (BRT) di Pekanbaru oleh GIZ dalam program SUTRI NAMA & INDOBUS. Dalam dokumen RUED Provinsi Riau, terdapat rencana aksi untuk mengembangkan BRT sebanyak 1.000 bus di 5 (lima) wilayah perkotaan yang terdiri dari Pekanbaru, Siak Sri Indrapura, Duri, Pangkalan Kerinci, dan Bangkinang. Pada dokumen Studi Kelayakan BRT Pekanbaru, 12 kilometer jalur khusus dan 4 kilometer *mixed traffic* untuk koridor BRT direkomendasikan melewati Jalan Jenderal Sudirman, Tambusai, Soekarno-Hatta, dan Soebrantas, dengan sistem *direct services*, menggunakan 124 armada.

6. **Kapasitas fiskal daerah**

Berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan No. 65 Tahun 2024 (**"Permenkeu 65/2024"**), Kota Pekanbaru memiliki Indeks Kapasitas Fiskal (IKF) sebesar 2,272. Dengan demikian, Kota Pekanbaru tergolong ke dalam kota yang memiliki IKF "sangat tinggi". Daerah harus memiliki IKF "tinggi" hingga "sangat tinggi" untuk dianggap siap untuk secara mandiri mengelektrifikasi transportasi publiknya.

7. **Ketersediaan dan stabilitas jaringan listrik**

Ketersediaan energi listrik untuk fasilitas pengisian daya merupakan bagian integral yang penting dalam memastikan kelancaran operasional bus listrik untuk transportasi publik. Pendekatan yang digunakan untuk mengetahui kendala sistem penyaluran listrik adalah melalui *System Average Interruption Duration Index* (SAIDI) dan *System Average Interruption Frequency Index* (SAIFI). Berdasarkan Laporan Tahunan dan Laporan Statistik PT PLN Tahun 2022, SAIDI dan SAIFI di Unit Induk Wilayah (UIW) Riau dan Kepulauan Riau secara berturut-turut adalah 9,75 jam/pelanggan/tahun dan 6,29 kali/pelanggan/tahun, mengindikasikan bahwa jaringan listrik di Provinsi Riau tersedia dan cukup stabil untuk elektrifikasi transportasi publik. Besar SAIDI dan SAIFI kota Pekanbaru, sebagai ibu kota dan kota terbesar di Provinsi Riau, seharusnya relatif lebih baik dari rata-rata SAIDI dan SAIFI untuk seluruh kabupaten/kota di UID Provinsi Riau dan Kepulauan Riau.

2.2.2 Temuan dan Keterpenuhan Kriteria Opsional

1. **Target elektrifikasi transportasi publik oleh pemerintah daerah**

Secara umum, **Kota Pekanbaru belum memiliki target elektrifikasi transportasi publik** yang tercantum pada dokumen perencanaan di tingkat daerah. Dokumen RUED Provinsi Riau belum secara spesifik menyebutkan target elektrifikasi transportasi publik, tetapi sudah mengarahkan untuk adanya substitusi bahan bakar minyak (BBM) dengan gas dan listrik yang disertai dengan penyusunan peta jalan dan kebijakan percepatan. Untuk meningkatkan efisiensi energi, dalam dokumen RUED juga disebutkan arahan kebijakan untuk merevitalisasi armada transportasi publik eksisting.

2. **Familiaritas daerah dengan bus listrik**

Pemerintah Kota Pekanbaru belum pernah melakukan uji coba bus listrik yang ditujukan untuk penggunaan transportasi publik. Namun, bus listrik milik Perusahaan swasta PT Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP) pernah digunakan untuk tur keliling kota (*city tour*) Pekanbaru. Bus ini pada dasarnya digunakan untuk transportasi dan mobilisasi karyawan PT RAPP. Di awal tahun 2024, PT RAPP menambah 8 (delapan) unit bus listrik BYD bekerja sama dengan VKTR.[42]

Pada tahun 2022, Pemerintah Kota Pekanbaru pun pernah melakukan Nota Kesepahaman (*Memorandum of Understanding* [MoU]) dengan PT Jujur Maju Properti (JMP) yang menawarkan sistem sewa-beli bus listrik (skema *bill list transfer*), yang akan diserahkan kepada Pemerintah Kota Pekanbaru setelah 5 (lima) tahun beroperasi [43]. Namun, belum diketahui implementasi dan kelanjutan dari MoU tersebut.

3. Dukungan fiskal dari pemerintah untuk adopsi KBLBB

Dukungan fiskal yang secara umum diperoleh untuk menekan tingginya biaya investasi bus listrik di awal adalah pembebasan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) dan Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor (BBNKB), sesuai dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 6 Tahun 2023 (**"Permendagri 6/2023"**). Selain itu, PPnBM untuk bus listrik juga mendapatkan ditetapkan sebesar 0%, dan bus listrik berpotensi mendapatkan insentif PPN Ditanggung Pemerintah (PPN DTP) sebesar 5% atau 10% apa bila memenuhi Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) setidaknya 20%. Namun, insentif-insentif yang diberikan sejauh ini belum menekan tingginya biaya investasi di awal untuk bus listrik. Dengan insentif-insentif yang telah ditawarkan, penurunan biaya investasi di awal untuk bus listrik ditaksir hanya sebesar ~4%, padahal saat ini, harga bus listrik masih 2,5 – 3 kali lipat lebih tinggi dari bus konvensional.

Selain insentif pajak, dukungan fiskal lainnya yang dapat diberikan oleh pemerintah pusat untuk adopsi bus listrik di daerah adalah pemberian hibah armada, sehingga pemerintah daerah/operator di tingkat daerah tidak perlu melakukan investasi armada. Model seperti ini telah diimplementasikan untuk operasional Trans Metro Pekanbaru sejauh ini, untuk bus konvensional. Namun, pemerintah pusat belum memberlakukan insentif yang serupa untuk rencana operasional bus listrik. Oleh karena itu, dukungan fiskal dari pemerintah saat ini belum dapat menutupi tingginya biaya investasi di awal untuk elektrifikasi transportasi publik, khususnya di Kota Pekanbaru.

4. Fasilitas pengisian daya untuk transportasi publik

Karena saat ini belum ada transportasi publik yang menggunakan bus listrik di Pekanbaru, tidak ada fasilitas pengisian daya khusus transportasi publik yang tersedia di Kota Pekanbaru. Fasilitas pengisian daya bus listrik mungkin hanya dimiliki oleh perusahaan swasta yang menggunakan bus listrik, misalnya PT RAPP, yang tidak terdapat di Kota Pekanbaru. Sementara itu, terdapat 3 (tiga) lokasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Kota Pekanbaru yang salah satunya berlokasi di Kantor PLN Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Pekanbaru [44]. Selain itu, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Kota Pekanbaru juga memiliki unit fasilitas pengisian daya, yang rencananya akan digunakan untuk uji coba *feeder* berbasis listrik di November mendatang.

5. Fasilitas uji KIR bus listrik

Uji KIR dapat dilaksanakan oleh unit pelaksana pengujian milik Pemerintah Daerah, yakni Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor (UP PKB). Selain itu, uji KIR juga dapat dilakukan oleh Agen Tunggal Pemegang Merk (ATPM) yang mendapat izin dari pemerintah, serta unit pengujian milik swasta yang sudah mendapat izin dari pemerintah. Uji KIR umumnya dilakukan dua kali dalam satu tahun. Karena masih

[42] 2024. *Komitmen Kurangi Emisi Karbon, RAPP Tambah 8 Bus Listrik dari PT VKTR*. Radar Pekanbaru. Tersedia pada radarpekanbaru.com. (Diakses: 24 Juli 2024)
[43] 2022. *PT JMP Tawarkan Sistem Sewa Beli Bus Listrik ke Pemko Pekanbaru*. Riau 1. Tersedia pada riau1.com. (Diakses: 24 Juli 2024)
[44] 2024. *5 Titik SPKLU di Riau serta Maps dan Rute Menuju SPKLU Mobil Listrik di Pekanbaru Klik di SINI.* Tribun Pekanbaru. Tersedia pada pekanbaru.tribunnews.com. (Diakses: 24 Juli 2024)

minimnya populasi bus listrik di seluruh Indonesia, hingga penyusunan studi ini, Jakarta merupakan satu-satunya kota/provinsi yang memiliki fasilitas uji KIR untuk bus listrik, sehingga, jika dilakukan elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru, bus-bus listrik yang digunakan harus melakukan uji KIR di Jakarta.

6. **Kebijakan transportasi berkelanjutan pendukung**

Pemerintah Kota Pekanbaru sudah mulai menerapkan upaya *push policies* dalam manajemen kebutuhan lalu lintas (*Transport Demand Management*/ TDM). Hari bebas kendaraan bermotor (HBKB) pada setiap hari minggu dilaksanakan di sebagian ruas Jalan Sudirman, yang merupakan salah satu jalan utama di Kota Pekanbaru. Penyelenggaraan HBKB dilakukan berdasarkan Peraturan Wali Kota Pekanbaru No. 155 Tahun 2018. Walaupun begitu, upaya *push policies* yang lebih ekstensif—misalnya pembatasan lalu lintas kendaraan bermotor pribadi pada jam sibuk dan tarif parkir tinggi, belum diterapkan.

Selain itu, Pemerintah Kota Pekanbaru telah memulai inisiatif *pull policies* untuk mendorong penggunaan transportasi publik, misalnya pembenahan lajur pejalan kaki di sejumlah ruas jalan di pusat kota, utamanya di Jalan Jenderal Sudirman, pembangunan jalur sepeda di sejumlah segmen jalan dan misalnya jalan Diponegoro.

2.2.3 Tingkat Kesiapan Elektrifikasi Kota Pekanbaru

Dari temuan-temuan di atas, keterpenuhan setiap kriteria wajib dan opsional kesiapan elektrifikasi transportasi publik di Pekanbaru direkapitulasi dalam **Tabel 13.**

Tabel 13. Rekapitulasi Analisis Rona Awal Tingkat Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

No	Kriteria	Kategori yang Terpenuhi	Bobot Kategori Terhadap Kriteria	Bobot Terhadap Seluruh Kriteria
Wajib Terpenuhi				
1	Keberadaan transportasi publik eksisting	Mengacu pada SPM yang diatur pada PM 10/2012 atau terkait dengan pembayaran Rp/km ke operator, namun SPM yang diacu belum terpenuhi	80%	12%
2	Keberadaan otoritas transportasi publik	Berbentuk BLUD UPT	50%	7,5%
3	Operator transportasi publik	Transportasi publik dioperasikan secara swadaya oleh pemerintah	50%	5%
4	Komitmen dan kontinuitas pendanaan melalui penyediaan anggaran untuk penyelenggaraan transportasi publik	Rata-rata alokasi anggaran untuk penyelenggaraan transportasi publik perkotaan sebesar 0,5 – 2% APBD dalam 5 tahun terakhir	50%	5%
5	Komitmen daerah berupa keberadaan rencana transportasi regional/daerah	Terdapat dokumen SUMP dan/atau FS, tapi belum terdapat RUJT	50%	5%
6	Kapasitas fiskal daerah	Memiliki Indeks Kapasitas Fiskal (IKF) “Tinggi” atau “Sangat Tinggi”	100%	7,5%
7	Kecukupan suplai dan stabilitas jaringan listrik	15,36 ≤ SAIDI ≤ 23,04 dan 2,88 ≤ SAIFI ≤ 9,24 (SAIDI dan SAIFI di UIW Riau dan Kepulauan Riau berturut-turut 9,75 dan 6,29)	50%	5%

Opsional				
8	Keberadaan target/komitmen elektrifikasi transportasi publik oleh pemerintah daerah	Tidak terpenuhi	0%	0%
9	Familiaritas pemerintah daerah terhadap bus listrik	Tidak terpenuhi	0%	0%
10	Dukungan fiskal dari pemerintah untuk adopsi KBLBB	Insentif fiskal sudah ada, namun belum efektif menekan *cost parity*	50%	2,5%
11	Keberadaan infrastruktur pendukung	Terdapat setidaknya 1 SPKL atau SPKLU	50%	1,25%
12	Keberadaan fasilitas uji KIR bus listrik	Tidak terpenuhi	0%	0%
13	Kebijakan transportasi berkelanjutan pendukung yang sudah diimplementasikan	Ada, *push* dan *pull*, yang tercantum dalam peraturan perundang-undangan atau dalam peraturan kebijakan	100%	2,5%
			Total bobot seluruh kriteria	**53,25%**

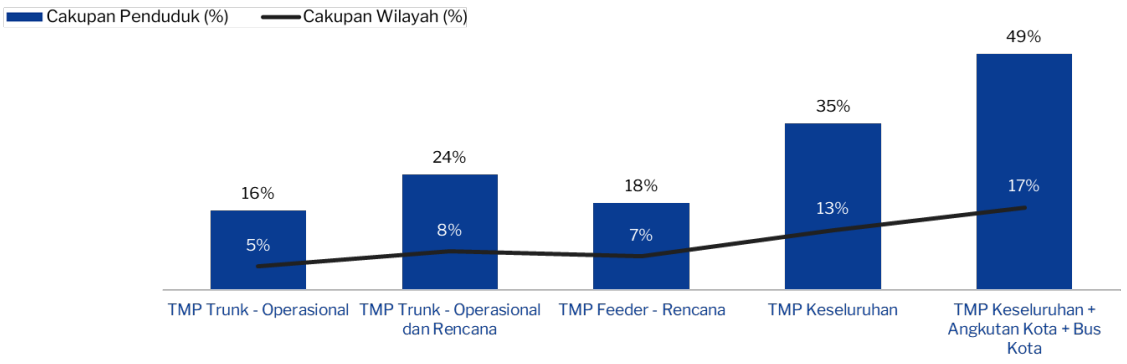
Berdasarkan rekapitulasi penilaian di atas, Kota Pekanbaru dapat dianggap **siap untuk melakukan elektrifikasi** transportasi publik karena seluruh kriteria wajib telah terpenuhi meski sebagian besar belum mencapai kondisi idealnya. Beberapa kriteria opsional belum terpenuhi, seperti target elektrifikasi dalam dokumen perencanaan daerah serta keberadaan fasilitas uji bus listrik. Mengacu pada **Tabel 13,** tingkat kesiapan elektrifikasi Kota Pekanbaru berada pada **Level 4**, dengan total bobot seluruh kriteria sebesar **53,25%**. Agar elektrifikasi dapat berjalan lancar, Pemerintah Kota Pekanbaru perlu mengatasi permasalahan terkait kondisi transportasi publik eksisting, memiliki target/komitmen elektrifikasi transportasi publik, dan meningkatkan familiaritas terhadap teknologi ekosistem bus listrik.

2.3 Permasalah Utama Kondisi Transportasi Publik Kota Pekanbaru terkait Pengembangan dan Elektrifikasi Transportasi Publik

Berdasarkan *baselining* kondisi transportasi publik dan analisis kesiapan elektrifikasi di Kota Pekanbaru, terdapat sejumlah permasalahan utama dari kondisi saat ini yang terkait pengembangan dan elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru:

1. Masih Rendahnya Cakupan Layanan Transportasi Publik di Kota Pekanbaru

Merujuk pada Kepwal No. 57/2020, Kota Pekanbaru perlu dilayani oleh 48 rute transportasi publik berbasis jalan, berupa *trunk line* & *feeder* Trans Metro Pekanbaru, bus kota, dan angkutan kota, serta bus air Senapelan. Ke-48 rute transportasi publik tersebut, jika beroperasi seluruhnya, berpotensi melayani 49% penduduk di 17% wilayah Kota Pekanbaru.



Cakupan Penduduk (# orang)	181,740	264,543	198,279	381,077	539,345
Cakupan Wilayah (km^2)	31.4	51.3	42.2	80.4	109.1

Gambar 24. Jaringan Seluruh Rute Transportasi Publik Kota Pekanbaru, berdasarkan Kepwal No. 57/2020

Namun, dari 48 rute transportasi publik berbasis jalan tersebut, baru 8 rute yang saat ini beroperasi, yang semuanya merupakan *trunk line* Trans Metro Pekanbaru. Bahkan, seharusnya untuk *trunk line*, berdasarkan Kepwal No. 57/2020, terdapat 15 rute yang beroperasi, dua kali lebih banyak dari rute operasional saat ini. Dengan 8 rute *trunk line* operasional, layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru baru mencakup 16% penduduk Kota Pekanbaru dengan *mode share* 1-3% (GIZ, 2021)[45].

Padahal, operasional seluruh rute *trunk* dan *feeder* TMP diproyeksikan membutuhkan subsidi Rp73,0 miliar/tahun[46], atau 2,6% dari APBD Kota Pekanbaru – lebih kecil dari komitmen alokasi anggaran pemerintah Kota Pekanbaru di 5% APBD. Hal ini mengindikasikan bahwa layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru masih dapat dikembangkan, misalnya dengan membuka rute transportasi publik sesuai rencana, karena masih terdapat peluang pemaksimalan belanja anggaran untuk sektor transportasi publik. Rendahnya cakupan layanan transportasi publik berdampak ke tingginya pengeluaran bulanan untuk transportasi bagi masyarakat Kota Pekanbaru. Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru mengestimasikan bahwa 30% pengeluaran bulanan masyarakat Kota Pekanbaru dihabiskan untuk kebutuhan transportasi[47]. Angka ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan batas atas pengeluaran transportasi bulanan ideal menurut Bank Dunia, yakni 10% dari pendapatan bulanan. Tingginya proporsi pengeluaran untuk biaya transportasi dibandingkan dengan pendapatan, mampu berdampak pada pemenuhan atas kebutuhan lain dan berdampak pada tingginya tingkat kerentanan kelompok yang berpenghasilan setara Upah Minimum Regional (UMR). Hal ini termasuk semakin terbatasnya akses masyarakat Kota Pekanbaru, khususnya kelompok rentan, terhadap layanan kesehatan dan pendidikan yang berkualitas baik dan kesempatan kerja di sektor formal.

Masih rendahnya cakupan layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru tersebut juga didukung oleh beberapa faktor sebagai berikut:

- **Pertumbuhan tata guna lahan kota cenderung *sprawling***. Kota Pekanbaru memiliki luas wilayah yang sama dengan Daerah Khusus Jakarta, namun jumlah penduduknya hanya sepersepuluhnya. Pertumbuhan tata guna lahan yang *sprawling* memberikan tantangan

[45] *Mode share* yang tercantum adalah pangsa layanan transportasi publik yang disurvei pada ruas-ruas jalan yang terlayani transportasi publik, tidak mencerminkan rasio antara pergerakan oleh transportasi publik dan pergerakan di dalam Kota Pekanbaru seluruhnya.
[46] Besar BOK/km untuk rute *trunk* dan *feeder* yang digunakan pada estimasi ini berasal dari perhitungan BOK/km oleh Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru pada 2022 – 2023, dengan bus konvensional dan jumlah bus trunk eksisting. Kebutuhan anggaran untuk operasional layanan transportasi publik seluruhnya berpotensi lebih tinggi jika mencakup peningkatan sarana dan prasarana penunjang.
[47] Perhitungan sederhana Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru, disampaikan pada Ekspose Ranperda Angkutan Umum Massal, 2023.

dalam menyediakan layanan transportasi publik yang dapat dijangkau oleh lebih banyak penduduk kota, karena dengan radius layanan transportasi publik yang sama, potensi penumpang transportasi publik relatif lebih rendah dibanding kota/ wilayah yang memiliki kepadatan penduduk lebih tinggi.

- **Hampir seluruh operator angkutan kota "mati suri"**. Operator angkutan kota di Pekanbaru, sebagai salah satu pemain kunci utama layanan transportasi publik perkotaan, hampir seluruhnya mati suri. Potensi *demand* layanan yang semakin menurun karena disebabkan tingginya pangsa ojek dan taksi daring serta kendaraan pribadi, yang tidak diikuti dengan *push policies* yang optimum untuk membuat masyarakat memilih transportasi publik sebagai moda bermobilitas utama sehari-hari di kota. Di sisi lain, isu sosial terkait pelibatan operator angkutan kota eksisting dalam skema transisi bus listrik menjadi penting untuk diperhatikan.

- **Armada Trans Metro Pekanbaru banyak yang masih dalam tahap "penyehatan"**. Sebanyak 12 rute *trunk line* Trans Metro Pekanbaru sempat beroperasi di 2017 dan Kota Pekanbaru sempat memiliki 75-80 unit armada yang Siap Operasi (SO) setiap hari. Namun, pergantian tata kelola dan buruknya monitoring kualitas aset saat dipihakketigakan menyebabkan hanya 38 armada yang siap operasi setiap harinya di awal tahun 2024[48]. Saat ini, BLUD UPT PTP terus meningkatkan jumlah armada siap operasi agar dapat meningkatkan frekuensi layanan dan menambah jumlah rute yang terlayani. Terbatasnya armada yang siap operasi setiap harinya, penyelenggaraan layanan transportasi publik yang bergantung pada model swadaya, dan tidak terdapatnya operator yang memiliki *bankability* baik, menyebabkan seluruh layanan transportasi publik tertumpu pada armada yang dimiliki oleh pemerintah. Selain itu, kondisi layanan yang tidak memiliki frekuensi tinggi mampu berimbas pada potensi terjadinya Kekerasan Berbasis Gender (KBG) di infrastruktur transportasi publik yang ada.

- **Belum dipilihnya model bisnis untuk pengembangan layanan dan terbatasnya pendanaan dari pendapatan daerah**. Pemerintah Kota Pekanbaru belum menentukan model bisnis (kontrak maupun kelembagaan) untuk pengembangan layanan selain *trunk line* Trans Metro Pekanbaru, misalnya layanan *feeder* TMP. Selain itu, walaupun pemerintah kota memiliki komitmen APBD maksimal 5% untuk penyelenggaraan angkutan umum massal dan penyerapannya masih di angka 1 – 2%, proses pengajuan dan peningkatan porsi anggaran angkutan umum massal memiliki tantangan lintas lembaga, karena melibatkan pemangku kepentingan lain, misalnya Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kota Pekanbaru, dan lembaga legislatif (DPRD) kota.

2. Kualitas Layanan Transportasi Publik di Kota Pekanbaru Masih Membutuhkan Peningkatan

ITDP Indonesia melakukan survei operasional Trans Metro Pekanbaru (TMP) pada Selasa, 11 Juni 2024, pada *off peak hours* pagi - siang. Survei dilaksanakan secara *on-board* di 5 rute TMP dan Terminal Bandar Raya Payung Sekaki (BRPS). Melalui survei operasional TMP tersebut, terdapat beberapa catatan peningkatan layanan TMP yang perlu dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru, utamanya terkait kualitas infrastruktur, kepatuhan pengemudi terhadap keselamatan & ketepatan rencana *headway*, fasilitas pejalan kaki di sekitar pemberhentian bus dan di sepanjang koridor, dan sistem informasi penumpang. Peningkatan infrastruktur aksesibilitas di halte dan bus, serta peningkatan sistem informasi penumpang, perlu dilakukan untuk memastikan layanan transportasi publik yang lebih aksesibel untuk seluruh kalangan, utamanya kelompok rentan. Tidak hanya berperan dalam mendorong peningkatan penggunaan transportasi publik, perbaikan infrastruktur dan layanan yang dimaksud menjadi hal penting dalam

[48] 2024. *Tak Lagi Mentereng Bus TMP Tetap Dinanti.* Kompas ID. Tersedia pada kompas.id. (Diakses: 14 November 2024)

memastikan tidak terjadinya tindak Kekerasan Berbasis Gender (KBG) dan potensi kriminalitas lainnya dalam layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru.

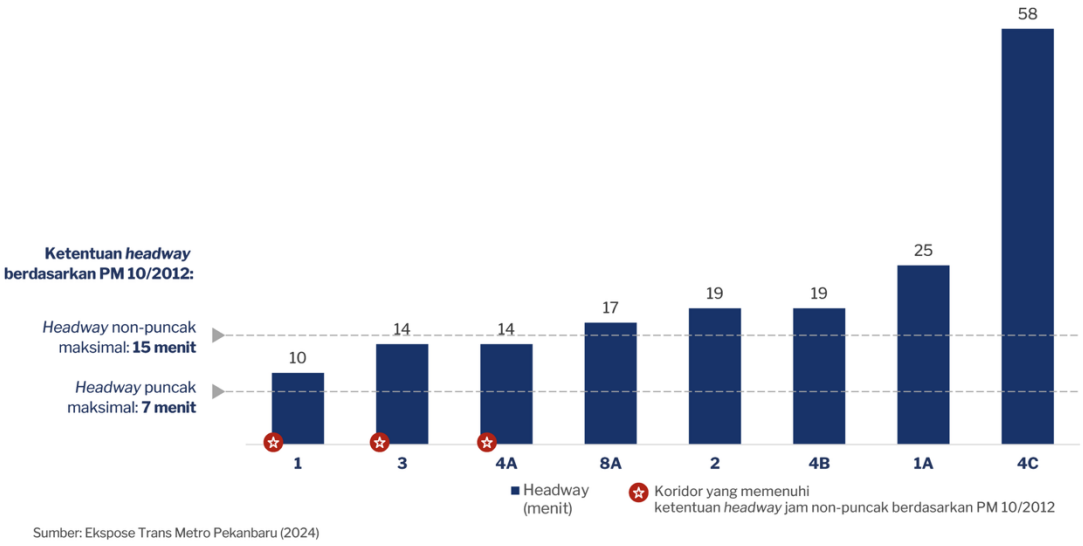


Gambar 25. Kondisi Sejumlah Halte TMP
Sumber: Dokumentasi ITDP, 2024



Gambar 26. Kondisi Tipikal Fasilitas Pejalan Kaki di Sekitar Halte/ Bus Stop TMP
Sumber: Dokumentasi ITDP, 2024

Selain itu, berdasarkan rencana operasional, tidak ada koridor TMP yang memenuhi *headway* jam puncak, yang disyaratkan pada SPM Angkutan Massal berdasarkan PM No. 10/2012. Hanya Koridor 1, 3, dan 4 TMP yang memenuhi SPM *headway* jam nonpuncak. Hal ini menjadi ancaman bagi persepsi keandalan layanan yang bisa berdampak pada menurunnya antusiasme penggunaan transportasi publik, utamanya oleh perempuan.



Gambar 27. Realisasi Headway *Layanan TMP di 8 Rute TMP, 2023*

3. Pemerintah Kota Belum Familiar dengan Teknologi Bus Listrik dan Rencana Elektrifikasi Masih Membutuhkan Pendetailan Lebih Lanjut

Hingga saat ini, bus listrik belum pernah diuji coba atau beroperasi secara komersil di Kota Pekanbaru, menyebabkan belum familiarnya pemerintah kota dengan penggunaan bus listrik serta prasarana pendukung yang dibutuhkan. Hal ini juga menimbulkan tantangan dalam pemilihan teknologi, perencanaan strategi pengisian daya, dan menyusun estimasi kebutuhan anggaran. Walaupun begitu, Pemerintah Kota Pekanbaru tengah bekerja sama dengan Kalista untuk melakukan uji coba Mobil Penumpang Umum (MPU) berbasis listrik. MPU berbasis listrik tersebut rencana diuji coba untuk layanan *feeder* TMP, menggunakan model DFSK Gelora E, yang beroperasi selama 2 bulan, mulai awal 5 Desember 2024. Uji coba tersebut dapat meningkatkan familiaritas dan pemahaman kota terkait operasional bus listrik, agar kedepannya kota dapat memilih teknologi, melakukan perencanaan strategi pengisian daya, dan menyusun estimasi kebutuhan anggaaran dengan lebih baik.

Selain terkait perencanaan, sejumlah isu terkait penggunaan bus listrik juga menjadi sorotan dari Pemerintah Kota Pekanbaru, yaitu tingginya biaya kapital, *after sale*s bus listrik—berupa usia pakai, ketersediaan suku cadang selama umur layan, serta *after service*s bus listrik yang masih belum pasti. Selain itu, inkonsistensi teknologi rendah emisi yang didorong oleh pemerintah pusat juga menjadi isu yang disorot terkait transisi teknologi armada transportasi publik, karena sebelumnya pemerintah pusat pernah mendorong penggunaan BBG, namun, karena perencanaannya yang tidak matang dan prioritas program kendaraan rendah emisi yang berubah, beberapa sarana dan prasarana terkait operasional kendaraan BBG menjadi masalah baru bagi pemerintah kota.

Bagian 3.
Strategi Reformasi Menuju Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

3.1 Konsep Reformasi Menuju Elektrifikasi Transportasi Publik

3.1.1 Analisis Akar Masalah Layanan Transportasi Publik Perkotaan di Indonesia

Umumnya, layanan transportasi publik perkotaan di Indonesia dapat dikategorikan menjadi beberapa "level" atau tahapan pengembangan berdasarkan keterpenuhan izin rute, Standar Pelayanan Minimal (SPM), adanya subsidi dari pemerintah, dan ada/tidaknya kontrak berbasis layanan, sebagai berikut:

Level Angkutan Umum / Kriteria	*Fully unregulated*	*Semi regulated*	*Regulated – Level 1*	*Regulated – Level 2*	*Regulated – Level 3*
Izin rute	Tidak ada	Sudah ada	Sudah ada	Sudah ada	Sudah ada
SPM	Tidak ada	Ada, tetapi layanan belum memenuhi SPM	Ada, tetapi layanan belum memenuhi SPM	Ada dan memenuhi SPM	Ada dan memenuhi SPM
Subsidi dari pemerintah	Tidak ada	Tarif tidak disubsidi	Tarif disubsidi	Tidak ada	Tarif disubsidi
Kontrak berbasis layanan	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Melakukan kontrak berbasis layanan
Contoh layanan	Paratransit tanpa izin	Paratransit (angkot atau bus kota) dengan izin	Layanan semi-BRT perkotaan dengan *headway* >15 menit, misal: Trans Cirebon	Layanan premium nonsubsidi, misal: Royaltrans Transjakarta	Layanan BTS Teman Bus dengan *headway* sesuai SPM, misal: Transjakarta

Gambar 28. Level/ Tahapan Pengembangan Transportasi Publik Perkotaan

Layanan transportasi publik perkotaan idealnya berada di tahap "Regulated – Level 3". Namun, berdasarkan Panduan Reformasi Angkutan Umum di Indonesia (ITDP Indonesia, draft Januari 2019), terdapat 6 permasalahan pada angkutan umum perkotaan di Indonesia, yaitu:

1. Kepemilikan armada secara individual;
2. Performa layanan tidak layak;
3. Kualitas armada di bawah standar;
4. Tarif angkutan umum tidak terintegrasi;
5. Kompetisi tidak sehat antaroperator; dan
6. Kondisi infrastruktur tidak memadai.

Keenam poin permasalahan pada angkutan umum di atas dapat saling **berhubungan**. Satu masalah dapat **menjadi penyebab** timbulnya masalah lain, atau beberapa masalah dapat memiliki **akar permasalahanan yang sama**. Hubungan antarpemasalahan dan *root cause* masalah dianalisis sebagai berikut:

Tabel 14. Analisis Hubungan Antarpermasalahan Angkutan Umum, Root Cause, Serta Dampaknya Terhadap Elektrifikasi

Permasalahan	Analisis	Penyebab Masalah (A)	Penyebab A (B)	Penyebab B (C)	Akar Masalah
Kepemilikan armada secara individual	Pada aspek **pelayanan angkutan umum**, kepemilikan armada secara individual tidak menjadi masalah **jika pemerintah dapat menjamin kualitas armada** yang dimiliki tiap individu, **memberikan izin rute** dengan **memperhatikan kompetisi antaroperator,** dan tetap **memperhatikan** rute *low demand* untuk memastikan **cakupan layanan** angkutan umum.	Sudah ada SPM angkutan umum yang mengatur kualitas armada, namun **SPM tidak ditegakkan** dengan tegas.	**Pemerintah tidak memiliki *bargaining position*** yang kuat untuk menindak armada yang memiliki kualitas di bawah ketentuan SPM.	**Pemerintah hanya memberikan izin rute**/ trayek dan **tidak memberikan subsidi kepada operator melalui kontrak berbasis layanan dengan *rewards & penalties***, yang parameternya adalah keterpenuhan SPM.	• **Rendahnya komitmen pemerintah untuk bernegosiasi** dengan operator eksisting, agar dapat masuk ke sistem kontrak berbasis layanan & menghindari konflik dengan pemain eksisting dalam pengembangan sistem angkutan umum. • **Belum terdapat komitmen pendanaan untuk pemberian subsidi** kepada operator melalui kontrak berbasis layanan, yang parameternya adalah keterpenuhan SPM • **Belum terdapat lembaga khusus** pengelola angkutan umum.
	Dampak terhadap Elektrifikasi				
• Kepemilikan armada secara individual akan **mempersulit penentuan lokasi pengisian daya** karena lokasi armada sporadis. • **Tidak semua rumah tangga pemilik armada memiliki kapasitas listrik yang mencukupi untuk instalasi pengisian daya**—mungkin cenderung sangat sedikit, sehingga **pemenuhan kebutuhan energi lebih sulit dipastikan**. • **Potensi kebutuhan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang lebih tinggi—khususnya terkait tarif listrik dan ketidakpastian biaya operasional** yang dibutuhkan jika strategi pengisian daya diserahkan kepada masing-masing pemilik armada.				
Dampak Lainnya: • Kepemilikan armada secara inidividual akan **menyulitkan proses penyediaan armada**, karena akan sepenuhnya bergantung pada kemampuan finansial tiap individu. Hal ini juga berpotensi gagalnya pelibatan operator eksisting untuk terlibat dalam transisi sistem yang baru. • Banyaknya individu dengan *bankability* buruk akan menghambat target penyediaan armada angkutan umum dari yang dibutuhkan.					

Permasalahan	Penyebab Masalah	Akar Masalah
Kondisi infrastruktur tidak memadai	Infrastruktur transportasi publik sering **didesain seadanya**, **mengabaikan kebutuhan mobilitas kelompok rentan**, dan tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan	• **Minimnya** pos **anggaran untuk pembangunan** infrastruktur transportasi publik yang memadai**,** serta anggaran untuk **perawatan, perbaikan, dan pengawasan** infrastruktur utama dan pendukung transportasi publik. • **Minimnya pengetahuan SKPD teknis** mengenai desain yang memenuhi **kebutuhan kelompok rentan** dan standar desain teknis yang ditetapkan.
	Maraknya **vandalisme** infrastruktur angkutan umum	

Permasalahan	Penyebab Masalah (A)	Penyebab A (B)	Penyebab B (C)	Akar Masalah
Kualitas armada di bawah standar	Sudah ada SPM angkutan umum yang mengatur kualitas armada, namun **SPM tidak ditegakkan** dengan	**Pemerintah tidak memiliki *bargaining position*** yang kuat untuk menindak armada yang memiliki	**Pemerintah hanya memberikan izin rute**/ trayek dan **tidak memberikan subsidi kepada operator melalui kontrak berbasis layanan**	• **Rendahnya komitmen pemerintah untuk bernegosiasi** dengan operator eksisting, agar dapat masuk ke sistem kontrak berbasis layanan &

Permasalahan	Penyebab Masalah (A)	Penyebab A (B)	Penyebab B (C)	Akar Masalah
	tegas dan susah dimonitor	kualitas di bawah ketentuan SPM.	**dengan *rewards & penalties***, yang parameternya adalah keterpenuhan SPM.	menghindari konflik dengan pemain eksisting dalam pengembangan sistem angkutan umum. • **Belum terdapat komitmen pendanaan untuk pemberian subsidi** kepada operator melalui kontrak berbasis layanan, yang parameternya adalah keterpenuhan SPM • **Belum terdapat lembaga khusus** pengelola angkutan umum.
Kompetisi tidak sehat antar operator	**Layanan terkonsentrasi** pada rute dengan potensi *demand* tinggi (“**rute gemuk**”)	**Pemerintah hanya memberikan izin trayek kepada operator**, yang pemberian izin trayeknya seringkali mempertimbangkan keputusan politis dan historis dari pemain eksisting dibanding *demand analysis* dan target cakupan layanan. Hal ini juga disebabkan karena pemerintah belum memiliki rencana induk rute yang berbasis *demand* dan cakuan layanan.	**Izin trayek kepada operator tidak melibatkan pemberian subsidi kepada operator melalui kontrak berbasis layanan dengan *rewards & penalties*,** yang parameternya adalah keterpenuhan SPM.	
	Pendapatan utama operator hanya berasal dari **tiket** (*farebox revenue*)			
Performa layanan tidak layak	Sudah ada SPM **angkutan umum yang mengatur performa layanan, namun SPM tidak ditegakkan dengan tegas dan susah dimonitor**	**Pemerintah tidak memiliki *bargaining position* yang kuat untuk menindak armada yang memiliki kualitas di bawah ketentuan SPM.**	**Pemerintah hanya memberikan izin rute/ trayek** dan **tidak memberikan subsidi kepada operator melalui kontrak berbasis layanan dengan *rewards & penalties*, yang parameternya adalah keterpenuhan SPM.**	
Tarif angkutan umum tidak terintegrasi	Terdapat **lebih dari 1 jenis layanan** transportasi publik dalam 1 wilayah perkotaan.	-	-	Belum terdapat **lembaga integrator tarif terintegrasi** antar layanan transportasi publik.
	Pemerintah umumnya hanya menetapkan besar tarif, tanpa ada ketentuan skema tarif integrasi.	Penetapan skema tarif integrasi **membutuhkan penggunaan teknologi tertentu** (misalnya, KUE & OBM) atau pengawasan di lapangan.	**Tidak semua** otoritas transportasi publik **memiliki kapasitas** dalam menggunakan teknologi tertentu untuk tarif integrasi.	Belum terdapat **komitmen pendanaan** untuk **peningkatan kapasitas dan pengadaan teknologi** untuk *enable* skema tarif integrasi.

Dari analisis hubungan antarpermasalahan di atas, diperoleh *root cause* dari permasalahan angkutan umum sebagai berikut:

- Belum terdapat **lembaga khusus pengelola angkutan umum.**
- Belum terdapat **komitmen pendanaan** untuk pemberian **subsidi kepada operator** melalui kontrak berbasis layanan dengan **SPM**, **penggunaan teknologi baru**, **peningkatan kapasitas**, pembangunan infrastruktur transportasi publik yang menyeluruh dan memadai, serta anggaran untuk perawatan, perbaikan, dan pengawasan kondisi infrastruktur transportasi publik.
- Rendahnya **komitmen** pemerintah untuk **bernegosiasi dengan operator eksisting.**

- Rendahnya **pemahaman** otoritas transportasi publik mengenai **infrastruktur transportasi publik yang inklusif**.

3.1.2 Reformasi Transportasi Publik Menuju Elektrifikasi

Sejumlah *root cause* permasalahan angkutan umum yang disintesis dari bagian sebelumnya dapat diatasi dengan menerapkan *framework* reformasi transportasi publik. Reformasi transportasi publik perkotaan adalah proses transformasi layanan transportasi publik perkotaan dari layanan fully *unregulated/ semi regulated*, menuju layanan *formal transit* (*regulated*). Namun, proses reformasi transportasi publik tidak berhenti ketika layanan transportasi publik perkotaan menjadi *regulated* saja. Reformasi transportasi publik dilakukan tergantung konteks dan tujuan yang hendak dicapai, namun secara umum, reformasi transportasi publik memiliki tiga tujuan utama:

- Kualitas layanan yang andal, sesuai SPM atau target level kualitas layanan lain yang ingin dicapai, dengan memperhatikan kebutuhan kelompok rentan;
- Jaringan transportasi publik yang efisien; dan
- Tarif transportasi publik yang terjangkau dan terintegrasi.

Ketiga tujuan di atas umumnya dapat dicapai melalui:

- Terciptanya institusi pengelola transportasi publik; dan
- Pelaku industri transportasi publik yang profesional.

Reformasi transportasi publik baiknya beroirentasi *outcome-based*, yang membuat layanan transportasi publik menjadi pilihan bermobilitas masyarakat perkotaan. Dalam konteks elektrifikasi, *outcome* yang ingin dicapai melalui reformasi transportasi publik adalah **diadopsinya bus listrik sebagai moda transportasi publik perkotaan secara efisien, dengan tetap memperhatikan ketercapaian kualitas layanan yang ditargetkan**.

3.2 Pemetaan Masalah dan Solusi

Pada **Subbab 2.3**, sejumlah permasalahan utama terkait kondisi transportasi publik di Kota Pekanbaru terkait pengembangan dan elektrifikasi transportasi publik telah diidentifikasi, yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Masih rendahnya cakupan layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru, yang juga disebabkan karena:
    - Pertumbuhan tata guna lahan kota cenderung *sprawling*.
    - Hampir seluruh operator angkutan kota “mati suri”.
    - Armada Trans Metro Pekanbaru banyak yang masih dalam tahap “penyehatan”.
    - Belum dipilihnya model bisnis untuk pengembangan layanan dan terbatasnya pendanaan dari pendapatan daerah.
2. Kualitas layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru masih membutuhkan peningkatan.
3. Pemerintah kota belum familiar dengan teknologi bus listrik.
4. Pemerintah kota telah memiliki rencana elektrifikasi transportasi publik, namun masih yang membutuhkan pendetailan lebih lanjut.

Salah satu komponen dari terpenuhinya reformasi transportasi publik perkotaan adalah adanya kontrak berbasis kinerja antara pemerintah dan operator. Kontrak berbasis kinerja dapat memberikan keleluasaan lebih bagi pemerintah untuk mengontrol kualitas layanan transportasi publik agar sesuai dengan SPM,

maupun standar kualitas lain yang disepakati, dengan tetap melibatkan operator sebagai aktor utama dari penyelenggaraan transportasi publik perkotaan.

Umumnya, terdapat tiga model kontrak yang digunakan untuk operasional transportasi publik perkotaan di Indonesia, yaitu:

- **Izin operasional dengan SPM** (izin trayek*/ route licensing*): izin trayek yang umumnya diberikan kepada angkutan kota dengan Mobil Penumpang Umum (MPU) maupun dengan bus. Model ini mungkin merupakan model kontrak yang paling banyak berlaku di wilayah perkotaan di Indonesia, karena pemerintah hanya memberikan izin trayek dan menyediakan prasarana yang dibutuhkan (halte, rambu pemberhentian bus, dan terminal).

  Pemerintah pusat menetapkan SPM yang harus dipenuhi, sebagaimana diatur pada Permenhub No. 10/2012 untuk angkutan umum massal perkotaan dan Permenhub No. 98/2013 dan angkutan umum perkotaan dalam trayek secara general. Pemerintah daerah dapat mendetailkan lebih lanjut SPM yang telah ditetapkan oleh pemerintah pusat. Namun, biasanya kepatuhan operator terhadap SPM yang telah ditetapkan relatif rendah, karena pemerintah dan operator tidak memiliki kontrak berbasis layanan yang mengikat.
- **Swadaya:** pemerintah mengoperasikan layanan transportasi publik secara mandiri, tanpa berkontrak dengan operator. Armada transportasi publik juga dimiliki oleh pemerintah. Umumnya pemerintah hanya berkontrak dengan Agen Pemegang Merk (APM) untuk pemeliharaan armada dan perusahaan sistem pembayaran untuk sistem pembayaran non tunai. Model ini merupakan model kontrak yang saat ini berlaku untuk Trans Metro Pekanbaru.
- ***Buy The Services*** (BTS)*/ Gross-cost Contract* (GCC): pemerintah membeli layanan transportasi publik berbasis SPM dari operator. Operator umumnya melakukan investasi armada yang dibutuhkan, yang seluruhnya akan ditanggung oleh pemerintah—termasuk margin laba yang disepakati—melalui pembayaran Rp/km selama durasi kontrak yang disepakati. Model ini merupakan model kontrak yang digunakan untuk layanan Transjakarta serta program Teman Bus dan BisKita yang digagas oleh Kementerian Perhubungan.

Dari ketiga model kontrak di atas, umumnya, model BTS/GCC merupakan model yang memberikan kualitas layanan terbaik, karena pembayaran Rp/km yang diberikan kepada operator turut mempertimbangkan keterpenuhan SPM oleh operator.

Lebih lanjut, tarif layanan transportasi publik yang dikenakan kepada pengguna disesuaikan dengan kemampuan membayar, yang seringkali lebih rendah dari biaya produksi/operasional transportasi publik. Akibatnya, untuk model swadaya dan BTS/GCC, diperlukan subsidi dari pemerintah. Karena dibutuhkan subsidi dan pemerintah menanggung seluruh biaya produksi yang dibutuhkan untuk operasional transportasi publik, model BTS/GCC membutuhkan dana yang relatif cukup tinggi dari pemerintah walaupun kualitas layanan dapat lebih terjamin. Tingginya kebutuhan subsidi juga menyebabkan terbatasnya ruang gerak pemerintah dalam mengembangkan layanan transportasi publik. Di beberapa kasus, keberlanjutan layanan terganggu karena ketidakpastian anggaran.

Selain ketiga model kontrak di atas, terdapat sejumlah model kontrak operasional transportasi publik lain yang telah diimplementasikan di sejumlah kota di dunia, yaitu:

- ***Net-Cost Contract*** (NCC*):* pemerintah memberikan subsidi kepada operator sebesar selisih antara biaya produksi dan estimasi pendapatan yang disepakati. Dalam skema ini, operator langsung menerima pendapatan dan menanggung risiko permintaan (*demand risk*).
- ***Management Contract*** (MC)*/* ***Bus Management Contract*** (BMC): dengan model kontrak ini, operator mengoperasikan aset (misal: armada, depo) yang dimiliki pemerintah melalui kontrak operasional transportasi publik dalam jangka waktu kontrak. Umumnya, operator membayar biaya

sewa kepada pemerintah. Setelah kontrak berakhir, operator harus mengembalikan seluruh aset yang disewakan sesuai dengan kondisi yang telah disepakati.

- ***Performance-Based Contract*** (PBC), umumnya dibagi menjadi dua tipe:
  - Skenario minimum: pembayaran didasarkan pada ketercapaian SPM oleh operator, umumnya keterpenuhan kualitas layanan yang diperoleh dengan model kontrak BTS/ GCC.
  - Skenario optimum: pembayaran didasarkan pada ketercapaian SPM oleh operator, namun lebih mendorong optimalisasi layanan dan peningkatan kualitas secara keseluruhan. Umumnya kebutuhan subsidi berpotensi lebih besar karena terdapat insentif yang dapat diberikan kepada operator ketika ketercapaian SPM terlampaui.

Karakteristik keenam model kontrak tersebut diilustrikan pada **Tabel 15** sebagai berikut:

Tabel 15. Karakteristik Berbagai Model Kontrak Operasional Transportasi Publik

	1. Swakelola ☆	2. BTS/GCC	3. NCC	4. MC	5. PBC	6. Izin Operasional dengan SPM
Peranan Dalam Layanan						
Rencana operasional						
Pengaturan tarif						
Pelaksanaan operasional						
Pemantauan dan evaluasi						
Aspek Finansial						
Porsi pendanaan pemerintah[1]	●	◕	◔	◑	◕	◔
Penanggung biaya operasional						
Penanggung biaya penguasaan aset						
Pemeliharaan dan perawatan						
Aspek Komponen & Metode Pembayaran						
Orientasi operasional	Layanan	Layanan	Keuntungan	Layanan	Layanan	Keuntungan
Potensi kompetisi untuk penumpang	◔	◔	◕	◔	◔	◕
Strategi kontrol kualitas	Kendali langsung	SPM Khusus Layanan	SPM Khusus Layanan	Kendali langsung	Metrik pencapaian kinerja	SPM Secara Umum
Tingkat pemenuhan kualitas layanan	◑	◕	◔	◕	◕	◔
Intervensi kontrol kualitas	Tidak ada	Insentif atau penalti	Insentif atau penalti	Insentif atau penalti	Insentif atau penalti	Tidak ada

Keterangan:

☆ *Model yang saat ini digunakan oleh Pekanbaru*

Tinggi ● ◕ ◔ *Rendah*

Pemerintah *Operator* *Pemerintah/ Operator*

Catatan: 1. Besar porsi pendanaan akan dianalisis lebih lanjut. Pada tabel di atas, porsi pendanaan di atas mencerminkan biaya awal yang perlu ditanggung oleh pemerintah. Model swadaya dinilai memiliki porsi pendanaan pemerintah tertinggi karena pemerintah perlu melakukan seluruh belanja modal di awal.

Selain meningkatkan kualitas layanan, perubahan model kontrak berpotensi menurunkan kebutuhan subsidi, sehingga, dengan besar subsidi yang sama, rute yang beroperasi berpotensi bertambah, yang dapat meningkatkan cakupan layanan transportasi publik.

Pemilihan model kontrak erat kaitannya dengan bentuk kelembagaan otoritas transportasi publik yang berlaku. Model kontrak yang mensyarakat fleksibilitas pembayaran subsidi ke operator, misalnya, membutuhkan kelembagaan otoritas transportasi publik yang fleksibel pula. Selain itu, terciptanya institusi transportasi publik juga yang menjamin fleksibilitas dan memiliki kemampuan manajerial serta memiliki wewenang untuk mengalokasikan subsidi secara mandiri juga merupakan salah satu prinsip dasar yang ingin dicapai dari reformasi transportasi publik. Oleh karena itu, **permasalahan poin (1) dan (2) dapat diatasi melalui pemilihan serta pentahapan alternatif model kontrak dan kelembagaan**. Model kontrak yang dipilih bertujuan untuk **mengurangi/ mengoptimalkan beban pendanaan pemerintah, namun tetap menjaga atau meningkatkan kualitas layanan**. Optimasi kebutuhan subsidi juga menjadi langkah awal untuk dapat mengatasi permasalahan poin (4), karena dapat memberikan fleksibilitas alokasi anggaran bagi pemerintah untuk melakukan elektrifikasi transportasi publik, utamanya untuk mengatasi tingginya biaya modal yang dibutuhkan dari elektrifikasi transportasi publik. Selain itu, permasalahan poin (3) dan (4) juga dapat diatasi dengan penyusunan peta jalan elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, yang akan disusun kemudian, pada Bagian 4, setelah disusunnya strategi reformasi transportasi publik.



Gambar 29. Upaya Pengurangan Kebutuhan Subsidi melalui Biaya Produksi dan Pendapatan

Karena model kontrak yang dianalisis pada bagian ini hanya untuk model kontrak di bawah layanan Trans Metro Pekanbaru (TMP), mempertimbangkan karakteristik model kontrak, maka model kontrak yang dianalisis adalah:

- Swadaya (model kontrak eksisting);
- GCC;
- MC; dan
- PBC.

Model kontrak NCC dan Izin Operasional dengan SPM diasumsikan dapat digunakan untuk layanan di luar Trans Metro Pekanbaru yang telah diatur pada Kepwal No. 507/2020, mencakup layanan bus kota dan angkutan kota, dengan asumsi bahwa layanan tersebut merupakan layanan yang ditargetkan memiliki kontrol minimum dengan Pemerintah Kota Pekanbaru, dan sebisa mungkin mengikuti mekanisme pasar seperti layanan angkutan kota atau bus kota pada umumnya. Namun, perlu diperhatikan bahwa **modifikasi dari karakteristik *as is* model NCC dan Izin Operasional dengan SPM perlu dilakukan**, utamanya **untuk memastikan bahwa layanan tetap memenuhi kualitas layan yang ditetapkan**, walaupun penyelenggaraannya dilepas ke mekanisme pasar.

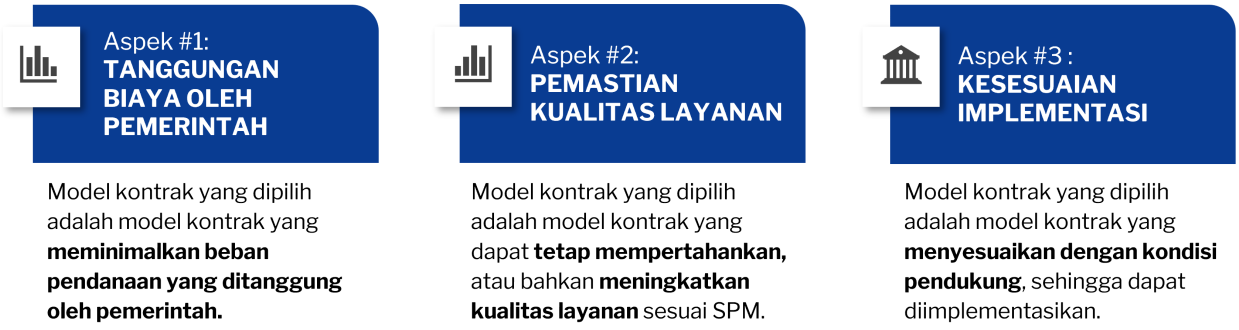
Selain melakukan analisis model kontrak, peningkatan kualitas layanan transportasi publik eksisting berpotensi meningkatkan *ridership* transportasi publik, yang dapat meningkatkan *revenue* operasional transportasi publik. Peningkatan *revenue* dapat meningkatkan *cost recovery* layanan transportasi publik. Oleh karena itu, selain pemilihan serta alternatif model kontrak dan kelembagaan, akan disusun pula **strategi peningkatan *ridership*** transportasi publik Kota Pekanbaru.

3.3 Pemilihan Alternatif serta Pentahapan Model Kontrak dan Kelembagaan

3.3.1 Kriteria dalam Memilih Model Kontrak

Analisis multikriteria dilakukan untuk menentukan model kontrak yang paling sesuai untuk Kota Pekanbaru. Dengan analisis multikriteria, pemilihan model kontrak didasarkan pada sejumlah aspek dan tidak terfokus pada aspek tertentu saja. Terdapat tiga aspek yang akan dianalisis lebih lanjut untuk menentukan model kontrak operasional transportasi publik di Kota Pekanbaru, yaitu:

- Besar biaya/ kebutuhan pendanaan yang ditanggung oleh pemerintah;
- Pemastian kualitas layanan; dan
- Kesesuaian implementasi.



Gambar 30. Aspek yang Dipertimbangkan dalam Pemilihan Model Kontrak

Setiap aspek memiliki besar pengaruh yang berbeda terhadap pemilihan model kontrak operasional transportasi publik. Berdasarkan diskusi dengan Pemerintah Kota Pekanbaru, Aspek #2: Pemastian Kualitas Layanan (“aspek kualitas layanan”) merupakan aspek yang perlu diprioritaskan oleh pemerintah kota, disusul Aspek #3: Kesesuaian Implementasi (“aspek implementasi”), dan Aspek #1: Tanggungan Biaya oleh Pemerintah (“aspek pembiayaan”). Oleh karena itu, dalam pemilihan model kontrak, **aspek kualitas layanan diberi bobot 50%, disusul oleh aspek implementasi dan aspek pembiayaan, berturut-turut sebesar 30% dan 20%.**

Lebih lanjut, tiap aspek memiliki sejumlah subaspek yang lebih detail yang dinilai, yang terdapat pada **Tabel 16**. Tiap subaspek juga memiliki bobotnya tersendiri. Setiap subaspek dapat memiliki jumlah ranking yang berbeda-beda, tergantung pada pengelompokkan model kontrak yang dihasilkan. Setiap model kontrak akan diberi skor terhadap aspek yang dianalisis, dengan jangkauan nilai 5 (nilai ranking terendah) dan 15 (nilai ranking tertinggi). Model kontrak yang rankingnya berada di antara ranking tertinggi dan terendah, mendapat nilai antara yang selisihnya rata dengan ranking sebelum dan sesudahnya. Perankingan model kontrak untuk setiap sub-aspek penilaian diuraikan pada tabel berikut.

Tabel 16. Subaspek dalam Pemilihan Model Kontrak

Aspek (Total Bobot Aspek)	Subaspek (Bobot Detail Per Subaspek Relatif terhadap Bobot Keseluruhan)	Penjelasan
Aspek **pembiayaan (20%)**	Besar BOK (Rp) per kilometer (20%)	Untuk perhitungan aspek pembiayaan, digunakan rute dengan *demand* tertinggi dan jarak tempuh harian mendekati ~200 km, yaitu Koridor 1 Trans Metro Pekanbaru (217 km/hari). Semakin rendah beban subsidi oleh pemerintah, semakin tinggi skor pada aspek ini.
Aspek **kualitas layanan (50%)**	a. Potensi tidak terpenuhinya SPM (30%) b. Bentuk perjanjian (15%) c. Intervensi insentif/penalti (5%)	a. Semakin rentan SPM tidak terpenuhi, semakin rendah skor yang didapat b. Skor model kontrak akan tinggi jika model kontrak mensyaratkan adanya perjanjian (misal, dalam bentuk dokumen kontrak) antara operator dan pemerintah untuk menjamin pemenuhan kualitas layanan c. Model dengan *default* memberikan insentif dan penalti akan memiliki skor paling tinggi
Aspek **implementasi (30%)**	a. Kesesuaian dengan regulasi (3,75%) b. Kesesuaian dengan model kelembagaan eksisting (3,75%) c. Ketersediaan operator dengan kualitas dan kondisi finansial yang baik (7,5%) d. Besar perubahan dari model bisnis eksisting (7,5%) e. Karakteristik *demand* rute (7,5%)	a. Model kontrak yang telah diatur kerangka kontraknya akan memiliki skor lebih tinggi, karena tidak dibutuhkan kerangka regulasi baru b. Akan dijelaskan lebih lanjut. c. Model dengan keterlibatan operator paling rendah akan mendapatkan skor tertinggi, mengindikasikan tidak dibutuhkannya peran pihak lain di luar otoritas transportasi publik dalam memberikan layanan transportasi publik d. Model yang tidak membutuhkan perubahan signifikan dari model bisnis/kontrak eksisting akan memiliki skor tertinggi e. Koridor 1 Trans Metro Pekanbaru dikategorikan sebagai *high demand* karena memiliki *load factor* tertinggi relatif terhadap koridor TMP lainnya. Kesesuaian model kontrak terhadap karakteristik *demand* rute akan dijelaskan lebih lanjut.

Pengaruh Model Kelembagaan terhadap Model Kontrak

Perbedaan model kelembagaan transportasi publik di daerah: UPTD, BLU UPTD, BLUD, dan BUMD dapat diidentifikasi dari sejumlah aspek, misalnya kewenangan operasional dan keuangan, komposisi SDM, metode pemilihan mitra (termasuk operator), pengukuran kinerja, induk koordinasi, penyertaan modal, dan pelaksanaan anggaran, dengan detail sebagai berikut:

Tabel 17. Perbandingan Kelembagaan UPTD, BLU UPTD, BLUD, dan BUMD

	Aspek	Unit Pelaksana Teknis (UPT)	BLU UPTD	Badan Layanan Umum (BLU)	BUMD
1	Kewenangan Operasional dan Keuangan	• Memiliki laporan sesuai keuangan negara • Tidak memiliki laporan neraca dan laporan rugi laba • Tidak memiliki kewenangan atas aset untuk digunakan sebagai *collateral* (agunan/jaminan)	• Memiliki laporan sesuai keuangan negara • Memiliki laporan neraca dan laporan rugi laba • Memiliki kewenangan atas aset digunakan sebagai agunan dengan persetujuan pemerintah		• Memiliki neraca dan laporan rugi laba • Memiliki kewenangan atas aset untuk digunakan sebagai agunan dengan persetujuan pemegang saham
2	Komposisi SDM	• Dominasi oleh Aparatur Sipil Negara (ASN) • Posisi pengambil kebijakan diisi oleh ASN	• ASN dan non-ASN • Posisi pengambil kebijakan diisi oleh ASN atau profesional internal	• ASN dan non-ASN • Posisi pengambil kebijakan diisi oleh ASN atau profesional	Non-ASN
3	Metoda Pemilihan Mitra	Terikat aturan Pengadaan Barang dan Jasa (PBJ) negara	• Tidak terikat aturan PBJ negara tapi mengikuti kebijakan BLU	• Tidak terikat aturan PBJ negara • Memiliki otonom PBJ	• Tidak terikat aturan PBJ negara • Diawasi oleh KPPU
4	Pengukuran Kinerja	• Diaudit oleh BPK • KPI personil mengikuti standar ASN	• Diaudit oleh KAP dan BPK • KPI personil mengikuti standar ASN dan swasta, mengacu pada pedoman BLU		• Diaudit oleh KAP • KPI personil mengikuti standar swasta
5	Induk Koordinasi	Berada di bawah dinas teknis	Berada di bawah dinas teknis, kewenangan relatif lebih fleksibel dari pada UPTD tapi lebih terbatas dari pada BLUD	Berada di bawah SKPD dengan kewenangan operasional lebih	Diarahkan dan diawasi oleh dewan komisaris. Umumnya dewan komisaris juga melibatkan perangkat di daerah dan dinas teknis terkait.
6	Penyertaan Modal	Tidak ada penyertaan modal			Perlu adanya penyertaan modal dari pemerintah daerah dengan melalui proses persetujuan dari legislatif daerah
7	Sumber dan Pengelolaan Pendapatan	Seluruh pendapatan berupa Pendapatan Asli Daerah (PAD) yang langsung disetorkan ke kas pemerintah daerah	• Pendapatan dikelola dari dari APBD, retribusi – termasuk tiket transportasi publik, atau sumber lain sesuai peraturan perundangan • Pendapatan dapat digunakan kembali untuk operasional layanan		• Pendapatan dikelola dari dari APBD, retribusi – termasuk tiket transportasi publik, atau sumber lain sesuai peraturan perundangan • Sumber pendapatan umumnya lebih fleksibel dan beragam • Pendapatan dapat digunakan kembali untuk operasional layanan

Sumber: Diadaptasi dari Lestari & Indrayati (2022), dengan penyesuaian oleh ITDP Indonesia (2024)[49]

Model kelembagaan berpengaruh pada sejauh mana pemerintah dapat menerima risiko dalam memberikan subsidi, yang didasarkan pada kemampuan dan fleksibilitas finansial, serta fleksibilitas operasional tiap model kelembagaan. Semakin mampu dan fleksibel secara finansial, serta semakin fleksibel suatu model kelembagaan untuk melakukan perubahaan operasional, semakin mampu suatu model kelembagaan mengelola model kontrak yang kompleks.

Tabel 18. Karakteristik Sumber Pendapatan, Penerimaan Retribusi, dan Penyesuaian Operasional untuk Tiap Model Kelembagaan

Model Kelembagaan	Sumber Pendapatan	Penerimaan retribusi	Penyesuaian operasional
UPTD	Anggaran pemerintah	-	Bergantung pada persetujuan pemerintah
BLU UPTD	Anggaran pemerintah, tiket	Masuk ke rekening BLU UPTD untuk menutupi cost	
BLUD	Anggaran pemerintah, tiket, investasi	Masuk ke rekening BLUD untuk operasional dan investasi	Dapat diputuskan sendiri oleh BLUD (tidak butuh frequent approval)
BUMD	Tiket, non-tiket, investasi bisnis lainnya, modal awal dari pemerintah	Masuk ke rekening BUMD (bisa di-ringfence)	Dapat diputuskan sendiri oleh BUMD (tidak butuh frequent approval)

Mempertimbangkan karakteristik pada **Tabel 18**, model kelembagaan UPTD dinilai paling cocok untuk mengelola model kontrak swadaya, Izin Operasional dengan SPM, dan *Management Contract* (MC) dan belum cocok untuk mengelola model GCC, NCC, dan PBC. BLU UPTD dan BLUD dinilai cocok untuk mengelola GCC dan NCC, serta model kontrak lain yang dapat dikelola oleh UPTD. BUMD dinilai cocok untuk mengelola seluruh jenis model kontrak yang ada, termasuk PBC.

Pengaruh Karakteristik *Demand* Rute Transportasi Publik Terhadap Model Kontrak

Karakteristik *demand* rute transportasi publik, secara sederhana, dapat dibagi menjadi tiga tipe: *high demand, moderate demand,* dan *low demand*. Idealnya, intervensi pemerintah dapat diminimalkan pada rute-rute dengan *demand* transportasi publik tinggi, sehingga layanan dapat lebih mengakomodasi mekanisme pasar. Sebaliknya, pemerintah perlu menjamin ketersediaan layanan transportasi publik pada rute *low demand*.

Mempertimbangkan karakteristik *demand* dan kaitannya dengan karakteristik model kontrak, model NCC dan Izin Operasional dengan SPM merupakan model yang relatif cocok untuk rute *high demand*, sementara itu, model swadaya, GCC, dan MC lebih cocok untuk rute *low demand*. Karena rute yang dianalisis adalah Koridor 1 Trans Metro Pekanbaru yang memiliki *Load Factor* (LF)/kinerja operasional tertinggi dibanding koridor lainnya, dianggap bahwa Koridor 1 Trans Metro Pekanbaru adalah koridor/rute dengan karakteristik *high demand*.

3.3.2 Estimasi Kebutuhan Pendanaan Pemerintah dari Setiap Model Kontrak

Kebutuhan pendanaan dari pemerintah dihitung dengan menentukan besar Rp/km relatif terhadap model kontrak swadaya, yang saat ini digunakan. Semakin tinggi penghematan nilai Rp/km yang dihasilkan dari suatu model kontrak relatif terhadap model kontak swadaya, semakin tinggi skor yang akan diperoleh

[49] Tabel ini terdapat pada laporan *Rancangan Peta Jalan Nasional untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan Berbasis Jalan* (ITDP Indonesia, 2024) yang bersumber dari Lestari, F. & Indrayati, I. (2022) Pengembangan Kelembagaan dan Pembiayaan Geopark di Indonesia: Tantangan dan Strategi. Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perdesaan, Vol. 6 (2), 102-122, dengan penyesuaian.

model kontrak tersebut, begitu pula sebaliknya. Dalam melakukan estimasi besar Rp/km, ditentukan sejumlah asumsi dan batasan sebagai berikut:

- Kebutuhan pendanaan dan pendapatan yang dihitung pada analisis ini hanya merupakan kebutuhan pendanaan untuk operasional transportasi publik, yang masuk ke dalam komponen BOK/km. Kebutuhan pendanaan lain, misalnya terkait prasarana halte, ataupun pendapatan dari retribusi izin trayek operator, tidak dihitung dalam analisis ini.
- Besar Rp/km yang digunakan untuk model swadaya adalah Rp/km Koridor 1 Trans Metro Pekanbaru, yang datanya bersumber dari perhitungan Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru (2022).
- Teknologi yang digunakan masih merupakan teknologi bus konvensional.
- Biaya untuk sistem monitoring, peningkatan fasilitas armada, dan biaya asuransi penumpang tidak dihitung pada estimasi besar Rp/km untuk tiap kontrak.
- Walaupun armada eksisting yang saat ini dioperasikan oleh BLUD UPT PTP merupakan armada hibah dari Kementerian Perhubungan sehingga komponen biaya investasi armada sangat rendah, diasumsikan bahwa pada analisis ini, biaya investasi pembelian armada baru diperhitungkan untuk menyeragamkan komponen biaya investasi untuk seluruh model kontrak.
- Pada komponen biaya operasional dan pemeliharaan, biaya BBM untuk armada menggunakan harga subsidi (biosolar), sesuai perhitungan BOK Trans Metro Pekanbaru yang dihitung oleh BLUD UPT PTP.
- Pada model kontrak MC, diasumsikan armada yang dibeli oleh pemerintah disewakan ke operator sesuai dengan besar pengembalian yang dibutuhkan oleh pemerintah, sehingga besar biaya investasi armada oleh pemerintah adalah 0.
- Model kontrak PBC diasumsikan membutuhkan biaya 4% lebih tinggi dibanding model kontrak GCC[50].
- Tiap model kontrak akan diberi skor 5 – 15, secara skalatis. Model kontrak yang menghasilkan penghematan tertinggi akan mendapatkan skor 5, sementara model kontrak yang memberikan penghematan terendah (memungkinkan juga lebih tinggi dari besar BOK/km untuk model swadaya), akan mendapatkan skor 15.
- Margin/ *overhead* sebesar 10% dan PPh sebesar 2% dianggap berlaku seragam untuk seluruh model kontrak.

Tabel 19 menampilkan detail perhitungan estimasi kebutuhan pendanaan oleh pemerintah untuk setiap model kontrak. Model ***Management Contract*** (**MC**) berpotensi memberikan penghematan hingga 22,51% relatif terhadap kebutuhan pendanaan oleh model swadaya. Hal ini disebabkan karena biaya investasi armada yang terkompensasi dengan biaya sewa dari operator. Sementara itu, model kontrak GCC dan PBC membutuhkan biaya yang sedikit lebih mahal (2,32%) dibanding model swadaya. Hal ini disebabkan karena sebagian sumber pembiayaan armada oleh operator melalui skema GCC dan PBC diasumsikan melalui utang bank komersial, dengan asumsi bunga *flat* sebesar 12%.

Tabel 19. Rincian Perhitungan Komponen Biaya untuk Tiap Model Kontrak

Rekapitulasi Biaya	Komponen Pembayaran (Rp/kilometer) – Estimasi BOK Koridor 1 Trans Metro Pekanbaru *Asumsi: Penyediaan armada baru*			
	Swadaya	GCC	MC	PBC
Total biaya per kilometer	Rp13.569,43	Rp11.684,83	Rp10.999,24	Rp11.684,83
Margin/ *overhead* (10%)	Rp1.141,94	Rp1.168,48	Rp1.099,92	Rp1.168,48
PPh (2%)	Rp251,23	Rp257,07	Rp241,98	Rp257,07

[50] Berdasarkan rata-rata besar BOK/km operasional transportasi publik model PBC di beberapa kota di Australia.

Total biaya per kilometer (*overhead* +PPh)	**Rp12.812,60**	**Rp13.110,38**	**Rp12.341,15**	**Rp13.110,38**
Penghematan BOK/km Relatif terhadap Model Swadaya		**-2,32%**	**22,51%**	**-2,32%**
Skala penilaian (5 – 15)	9,40	8,82	15,00	8,82

3.3.3 Hasil Analisis Multikriteria untuk Setiap Model Kontrak

Mempertimbangkan aspek dan subaspek pada **Tabel 16**, matriks perankingan kriteria pemilihan model kontrak dianalisis sebagai berikut:

Tabel 20. Perankingan Alternatif Model Kontrak Menggunakan Analisis Multikriteria untuk Kota Pekanbaru

Aspek	Subaspek	Bobot	Ket. Rank 1	Kategori Ranking			
				Rank 1	Rank 2	Rank 3	Rank 4
Aspek Pembiayaan (20%)	Keseluruhan biaya yang ditanggung pemerintah	20%	Terendah	MC	GCC, PBC	Swadaya	-
Aspek Pemenuhan Kualitas Layanan (50%)	Potensi tidak terpenuhinya SPM	30%	Terendah	PBC	GCC, MC	Swadaya	-
	Bentukan perjanjian	15%	Adanya kontrak	GCC, MC, PBC	Swadaya	-	-
	Butuh intervensi tambahan (insentif dan penalti)	5%	Bukan kebutuhan tambahan	PBC	GCC, MC	Swadaya	-
	Kesesuaian dengan regulasi	3,75%	Telah ada regulasi sebagai *enabler*	GCC, Swadaya	PBC, MC	-	-
	Kesesuaian dengan model kelembagaan eksisting	3,75%	BLU UPTD	MC, Swadaya, RL, GCC, NCC	PBC	-	-
Aspek Implementasi (30%)	Ketersediaan operator *bankable*	7,5%	Keterlibatan operator paling sedikit	Swadaya	MC	GCC, PBC	-
	Besar perubahan dari model bisnis eksisting	7,5%	Paling kecil	Swadaya	MC	GCC	PBC
	Karakteristik demand rute (kondisi: *high demand*)	7,5%	*High demand*	PBC	Swadaya, GCC, MC	-	-

Tabel 21 mendemonstrasikan skor tiap model kontrak yang diperoleh berdasarkan perankingan. Model MC merupakan model kontrak dengan skor tertinggi, disusul oleh model PBC Minimum.

Tabel 21. Skor Setiap Model Kontrak Berdasarkan Analisis Multikriteria

Model Kontrak	Skor
Management Contract (MC)	12,25
Performance-Based Contract (PBC)	11,51
Gross-Cost Contract (GCC)	10,76
Swadaya	8,88

Selain berdasarkan analisis multikriteria, hal-hal di luar aspek/subaspek yang dianalisis juga perlu dipertimbangkan dalam menentukan model kontrak yang dipilih serta pentahapannya, misalnya terkait preferensi dan aspirasi pemerintah kota. Dalam mengelola transportasi publik, Pemerintah Kota Pekanbaru ingin memastikan bahwa lembaga pengelola transportasi publik (saat ini BLUD UPT PTP) memiliki kapasitas manajerial-finansial dan operasional-teknikal yang baik sebelum pengelolaan transportasi publik dipihaktigakan ke operator[51].

Oleh karena itu, **model kontrak yang direkomendasikan sebagai target utama yang perlu diimplementasikan untuk layanan Trans Metro Pekanbaru adalah *Performance-Based Contract* (PBC), dengan model transisi berupa *Management Contract* (MC)**. Selain itu, selama model **swadaya** masih digunakan, **diperlukan peningkatan kapasitas otoritas transportasi publik (saat ini BLUD UPT PTP) agar kedepannya dapat menjadi *bus management company* yang memiliki kapasitas manajerial-finansial dan operasional-teknikal yang baik**.

Model MC dapat diutamakan sebagai model transisi antara swadaya dan PBC (minimum), untuk memulai keterlibatan operator tanpa kepemilikan aset. Setelah kapasitas otoritas transportasi publik sebagai *bus management company* semakin baik untuk mengelola layanan tanpa mengoperasikan langsung, model PBC (minimum) dapat menjadi target utama kota untuk menjamin kualitas layanan Trans Metro Pekanbaru, selaras dengan tujuan utama yang hendak dicapai oleh Pemerintah Kota Pekanbaru: perbaikan, bahkan peningkatan kualitas layanan dari kondisi saat ini.

3.3.4 Model *Management Contract* sebagai Model Kontrak Transisi

Management Contract adalah model kontrak antara operator dan otoritas transportasi publik, di mana otoritas transportasi publik (dalam hal ini BLUD UPT PTP) memiliki kontrol penuh terhadap aset-aset untuk operasional transportasi publik, termasuk armada dan depo. Operator umumnya cukup menyewa (tidak perlu memiliki) aset-aset yang dibutuhkan. Menyesuaikan kondisi di Kota Pekanbaru saat ini, ***Management Contract* merupakan model yang cocok** untuk pengelolaan transportasi publik di Kota Pekanbaru pada masa transisi setelah model swadaya, karena:

1. Pemerintah masih memiliki **armada** yang laik jalan.
2. Potensi **pengurangan kebutuhan subsidi** dari biaya penyewaan atau konsesi yang dibayarkan operator.
3. Belum ada operator transportasi publik (yang sebelumnya mengoperasikan angkutan kota dan bus kota di Pekanbaru) yang memiliki kondisi finansial baik. Dengan model *Management Contract,* operator tidak harus langsung memiliki armada, sehingga **transfer risiko kepada operator yang tidak terlalu besar**.
4. Pemerintah Kota Pekanbaru menginginkan keterlibatan operator dilakukan secara bertahap, untuk menjamin kapasitas manajerial-finansial dan operasional-teknikal BLUD UPT PTP (dan bentuk otoritas transportasi publik lain kedepannya di bawah kontrol Dinas Perhubungan) sebagai regulator sekaligus *bus management company*. Model *Management Contract* sesuai dengan keinginan tersebut, karena BLUD UPT PTP masih memiliki kontrol penuh terhadap aset.

Secara legal, model MC dapat diimplementasikan dengan kondisi tertentu. Mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek (“**Permenhub No. 15/2019**”), perusahaan angkutan umum (dalam hal ini

[51] Diskusi dengan Pemerintah Kota Pekanbaru, 1 Agustus 2024

operator) perlu memiliki minimal 5 kendaraan. Walaupun operator dapat menyewa aset armada milik BLUD UPT PTP, namun, operator setidaknya harus memiliki 5 kendaraan terlebih dahulu.

Keunggulan model MC untuk Pemerintah Kota Pekanbaru dan operator dirangkum pada **Tabel 22.**

Tabel 22. Keunggulan Model Management Contract untuk Pemerintah dan Operator

Keunggulan untuk pemerintah	Keunggulan untuk operator
Biaya yang lebih rendah dari swadaya atau GCC	Fokus pada pengoperasian dan/ atau pemeliharaan armada
Memanfaatkan armada yang dimiliki	Perlu setidaknya memiliki 5 armada (skema kepemilikan dapat dinegosiasikan lebih lanjut)
Perencanaan dan kontrol aset oleh pemerintah, tanggap penyesuaian layanan	Operator mengetahui manajerial armada sebelum memiliki armadanya sendiri
Memulai keterlibatan operator tanpa mewajibkan kesediaan armada dalam jumlah banyak	
Pemeliharaan armada dapat dipihak ketigakan (misalnya kepada APM)	

Namun, terdapat beberapa hal yang menentukan kecocokan implementasi *Management Contract* untuk layanan transportasi publik di Indonesia, yaitu:

- **Preferensi otoritas transportasi publik terhadap kepemilikan aset.**

  Saat ini, banyak badan usaha milik pemerintah (BLUD UPT/ BLUD/ BUMD/ BUMN) yang lebih memilih konsep *asset-lite*. Dengan konsep *asset-lite*, badan usaha milik pemerintah tidak perlu memiliki aset, namun hanya menyewakan aset dalam jangka waktu tertentu. Model ini memberikan efisiensi operasional dan optimalisasi sumber daya, mengurangi risiko aset dan beban investasi di awal.

  Selain itu, pemerintah juga dapat menghindari risiko depresiasi aset, mendapatkan efisiensi biaya pengelolaan (karena tidak perlu merawat aset dan menentukan pengelolaan *after life asset* setelah masa pakainya), serta meminimalkan masalah hukum terkait *after life* asset. Walaupun begitu, implementasi MC dengan konsep *asset-lite* tetap dapat diimplementasikan, dengan pemerintah bertindak sebagai perantara/ *broker* aset dari pihak ketiga, untuk disewakan kepada operator. Namun, model ini berpotensi memberikan pengurangan kebutuhan subsidi yang lebih kecil dibanding model MC dengan pemerintah sebagai pemilik aset karena adanya keterlibatan pihak swasta tambahan.

- **Negosiasi lebih lanjut terkait legalitas model MC terhadap Permenhub 15/2019.**

  Model MC idealnya tidak menyaratkan kepemilikan aset (termasuk kendaraan), namun Permenhub No. 15/2019 mengatur jumlah kendaraan minimal yang harus dimiliki operator. Dalam hal berkontrak dengan operator dengan model MC, kesesuaiannya dengan permenhub 15/2019 perlu didiskusikan lebih lanjut. Model penyewaan armada (tanpa beli putus) sebenarnya sudah diimplementasikan di layanan Transjakarta, di mana Steady Safe, operator Transjakarta, tidak membeli putus bus Volvo. Model serupa juga digunakan untuk bus listrik DAMRI, di mana DAMRI tidak membeli putus bus listrik Skywell, dan kepemilikan armadanya diperantarai oleh pihak ketiga, yaitu Kalista.

3.3.4.1 Implementasi Model *Management Contract* di Layanan Transportasi Publik

Land Transport Authority (LTA), otoritas transportasi darat di Singapura, memiliki **peran sentral terhadap perencanaan jaringan bus kota** di Singapura, termasuk **integrasinya** dengan moda lain. LTA juga bertanggung jawab terhadap *financial viability* pengoperasian seluruh jaringan bus kota di Singapura. Model *Management Contract* digunakan di Singapura sejak 2016. Seluruh aset, termasuk bus, terminal, dan depo, menjadi kepemilikan pemerintah.

Melalui model ini, LTA berkontrak dengan operator, dengan standar pelayanan minimal yang telah ditentukan. Operator melakukan tender secara kompetitif untuk mengoperasikan bus pada paket rute tertentu. Operator menyewa aset-aset yang diperlukan untuk pengoperasian bus dari LTA. LTA akan membayarkan *annual service fee* secara kepada operator. Pengumpulan tarif dilakukan oleh LTA. Model ini juga mendorong operator untuk berinvestasi pada hal-hal terkait pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM), misalnya proses rekrutmen, pelatihan staf, dan meningkatkan profesionalisme staf operator. Bergantung pada kinerja operator terhadap keterpenuhan SPM, LTA juga memberlakukan skema insentif dan penalti untuk menjamin standar kualitas layanan yang telah disepakati, sebesar +- 10% dari *annual service fee* yang disepakati pada awal kontrak.

Model serupa juga direkomendasikan untuk elektrifikasi bus Transjakarta. Pada model yang direkomendasikan, operator menyewa armada bus listrik dan fasilitas pengisian daya di terminal. Model ini berpotensi memberikan pengurangan subsidi 10% dibanding model BTS/GCC, tertinggi dibanding model bisnis lain yang direkomendasikan untuk elektrifikasi Transjakarta[52].

Implementasi model *Management Contract* di Singapura dan rekomendasi untuk elektrifikasi Transjakarta terangkum pada **Tabel 23.**

Tabel 23. Implementasi Management Contract di Singapura dan Elektrifikasi Transjakarta

	Indonesia: Transjakarta (bus listrik)*	**Singapura:** Land Transport Authority (LTA)
Aset yang disewakan	Armada (bus), fasilitas pengisian daya pada terminal	Armada (bus), depo, terminal/*interchange*
Biaya yang dibayarkan oleh pemerintah	BOK dikurangi biaya konsesi dan perawatan	BOK dikurangi biaya *leasing*** ***LTA juga membayar availability fee kepada SBS Transit dan SMRT karena menggunakan bus milik kedua operator (legacy dari skema route licensing sebelumnya)*
Kewajiban operator	1. Menyewa aset pemerintah 2. Memenuhi SPM yang ditentukan 3. Mengoperasikan aset yang disewa 4. Mengumpulkan pendapatan atas nama pemerintah	1. Menyewa aset pemerintah 2. Memenuhi SPM yang ditentukan 3. Mengoperasikan dan melakukan pemeliharaan aset yang disewa 4. Mengumpulkan pendapatan atas nama pemerintah 5. Menyediakan informasi layanan di halte 6. Menawarkan layanan pelanggan (*hotline*, *lost and found*, dll.)
Estimasi pengurangan subsidi dari GCC/BTS	10% (kasus bus listrik)	Tidak ada perbandingan dengan GCC, sebelumnya menggunakan *route licensing*

**Masih bersifat rekomendasi dan belum diimplementasikan. Model management contract/konsesi, walaupun memberikan estimasi pengurangan kebutuhan subsidi dari GCC, kurang cocok untuk diimplementasikan oleh badan usaha/lembaga yang berorientasi asset lite.*

3.3.4.2 Strategi Transisi Menuju Model *Management Contract*

Untuk mengatasi hal-hal yang harus diantisipasi dari implementasi MC, maka diperlukan strategi-strategi berikut bagi Pemerintah Kota Pekanbaru:

[52] Pada studi "Building a Regulatory and Financial Basis for Transjakarta's First Phase E-Bus Deployment oleh ITDP Indonesia (2023), 4 model bisnis bus listrik direkomendasikan untuk layanan Transjakarta: model *Business-as-Usual* (BTS/GCC); model konsesi—serupa dengan model *Bus Management Contract*, di mana aset dimiliki Transjakarta dan disewakan ke operator; model penyewaan armada melalui perusahaan *leasing*; dan model kombinasi.

Tabel 24. Aspek yang Perlu Diantisipasi dari Implementasi Model Management Contract

No	Aspek yang Perlu Diantisipasi	Penjelasan
1	Penyusunan atau penyesuaian **regulasi** dan **kebijakan,** serta **kesesuaian** dengan **legalitas eksisting**	Perubahan model kontrak menjadi MC mungkin membutuhkan perubahan regulasi atau kebijakan, terutama yang terkait dengan pemilihan operator, proses tender, penentuan standar layanan, persyaratan kontrak, dan struktur pembayaran ke operator. Misalnya, operator tidak harus memiliki/ menguasai armada, namun tetap memiliki keahlian dalam mengoperasikan armada dan memastikan armada dalam kondisi yang baik. Selain itu, negosiasi lebih lanjut dalam pemenuhan legalitas yang tercantum pada Permenhub No.15/2019 terkait jumlah kendaraan minimal yang dimiliki juga diperlukan.
2	Kesesuaian dengan model **kelembagaan** saat ini	Karena dimulainya keterlibatan operator, Pemkot harus memastikan bahwa kelembagaan transportasi saat ini (BLU UPTD), sebagai *bus management company*, telah memiliki kapasitas yang baik dalam hal manajerial dan operasional transportasi publik. Masa transisi menjadi penting untuk memastikan keseluruhan pemangku kepentingan memiliki urun suara dalam pembentukannya.
3	**Penentuan peran** operator dan pihak ketiga lain	Perlu pembagian yang jelas mengenai pengelolaan operasional sehari-hari, pemeliharaan aset, pengelolaan SDM, hingga standar pelayanan.
4	Pengalihan **SDM**	Perlu diantisipasi pengalihan sumber daya dan SDM yang sebelumnya dikelola oleh BLU UPTD. Pelatihan dan penyaluran tenaga kerja di masa transisi juga penting untuk dilakukan.
5	Kondisi **aset**	BLU UPTD harus memastikan aset “sehat” untuk dapat dioperasikan oleh operator.
6	Pengaturan dan pengelolaan **aset**	BLU UPTD perlu memastikan aset yang dijalankan oleh operator tetap terawat dan memiliki performa layanan sesuai/ usia pakai sesuai yang ditargetkan. Memastikan aset tidak membahayakan atau dapat menyebabkan isu keselamatan dan keamanan.
7	Penyeragaman **standar layanan**	Walaupun operasional angkutan umum sudah dipihakketigakan, Pemkot tetap perlu memastikan keseragaman layanan dan keterpenuhannya dengan SPM.
8	**Monitoring dan evaluasi SPM**	Perlu menetapkan SPM apa yang menjadi acuan operator dalam mengoperasikan angkutan umum.
9	**Preferensi kepemilikan aset** oleh Otoritas Transportasi Publik	Sejumlah badan usaha pemerintah saat ini, termasuk BLU, BUMD, maupun BUMN memilih model *asset lite*, berbeda dengan model MC di mana aset dimiliki oleh pemerintah. Alternatif lain, misalnya kepemilikan aset oleh *leasing company*, dapat dipertimbangkan.

3.3.5 *Performance-Based Contract* sebagai Target Utama Model Kontrak Operasional Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Sebagai tahap lanjutan dari *management contract* untuk, untuk menjaga, bahkan meningkatkan kualitas layanan, ***Performance-Based Contract* (PBC) direkomendasikan.**

Dalam mencapai target Pemerintah Kota Pekanbaru untuk **meningkatkan kualitas layanan**, PBC merupakan model yang direkomendasikan pembayaran dilakukan dengan basis ketercapaian SPM, di mana operator dibayarkan sesuai dengan persentase ketercapaian SPM. Hal ini memberikan dorongan/ insentif yang tinggi kepada operator untuk menjaga atau meningkatkan kualitas layanan. Dengan sistem pembayaran ini, subsidi yang dikeluarkan oleh pemerintah juga menjadi lebih tepat sasaran, berbeda dengan model BTS/ GCC yang jumlah pembayarannya cenderung tetap (berdasarkan kilometer tempuh).

Implementasi model PBC berpotensi meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap penggunaan dana publik, karena pemberian subsidi untuk transportasi publik difokuskan pada layanan berkualitas baik. Selain itu, model kontrak yang memberikan insentif kepada operator untuk meningkatan kualitas layanan berpotensi menjadikan layanan transportasi publik eksisting lebih dapat diandalkan dan mudah diakses untuk semua kalangan.

Keunggulan model PBC untuk Pemerintah Kota Pekanbaru dan operator dirangkum pada **Tabel 25**.

Tabel 25. Keunggulan Model Performance-Based Contract untuk Pemerintah dan Operator

Keunggulan untuk pemerintah	Keunggulan untuk operator
Pemerintah dapat lebih menjamin keterpenuhan SPM/ standar kualitas layanan yang ditetapkan	Operator terdorong untuk memenuhi SPM/ standar kualitas layanan yang ditetapkan karena adanya insentif
Pembayaran berbasis kinerja memastikan anggaran hanya digunakan untuk layanan yang **berkualitas dan sesuai target**.	Operator dapat **mengoptimalkan operasional** untuk mencapai hasil terbaik dengan biaya yang efisien.
Monitoring kinerja memungkinkan **transparansi** dalam evaluasi operator dan penggunaan anggaran.	Indikator kinerja yang jelas memudahkan operator memahami target dan **melaporkan pencapaian**.
Pemerintah dapat mendorong inovasi layanan pada kontrak, dengan orientasi peningkatan kualitas layanan.	
Tingkat keterpenuhan SPM yang lebih terukur dapat menjadi basis bagi pemerintah dalam menyusun strategi peningkatan kualitas layanan.	
Pemerintah dapat menyesuaikan kontrak berdasarkan hasil evaluasi kinerja.	

3.3.5.1 Implementasi *Performance-Based Contract* di Negara Lain

Model serupa *Performance-Based Contract,* yaitu *Quality Incentive Contracts*, diimplementasikan di London, dengan ketentuan sebagai berikut:

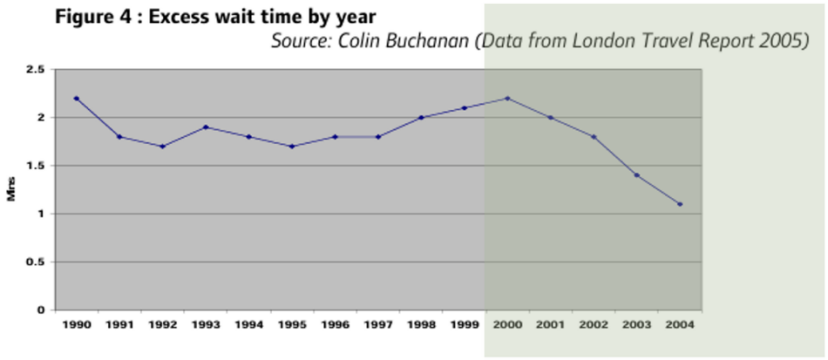
- Biaya yang dibayarkan ditentukan berdasarkan km tempuh dan kebutuhan operasional untuk memenuhi SPM/ standar kualitas layanan yang disepakati.
- Durasi kontrak: 5 tahun, dengan 2 tahun perpanjangan (jika kualitas melebihi yang ditentukan)
- Biaya yang dibayarkan bersifat *fixed* setiap tahun, dengan penyediaan **bonus (insentif)** dan **deduksi (penalti).**
- **Bonus** diberikan 1,5% dari nilai kontrak jika tercapai 1 level lebih tinggi dari SPM[53].
- **Deduksi** dikenakan 1% dari nilai kontrak jika tidak tercapai 1 level lebih rendah dari SPM. Deduksi dilakukan hanya jika SPM tidak tercapai karena hal yang disebabkan oleh operator (misal: bus mogok, supir absen, dll.)

Transisi dari model BTS/GCC *Quality-Incentives Contract*/PBC memberikan dampak positif sebagai berikut:

1. Pengurangan Waktu Tunggu Berlebih

[53] Kualitas yang menjadi tolok ukur pembayaran di London adalah ketepatan waktu kedatangan bus, dengan target tercapai 75% dari seluruh perjalanan dalam 1 tahun. Perbedaan persentase ketercapaian SPM dengan level di atas dan di bawahnya adalah sebesar 2%. Maka, 1 level di atas SPM adalah 77% dan 1 level di bawah SPM adalah 73%.

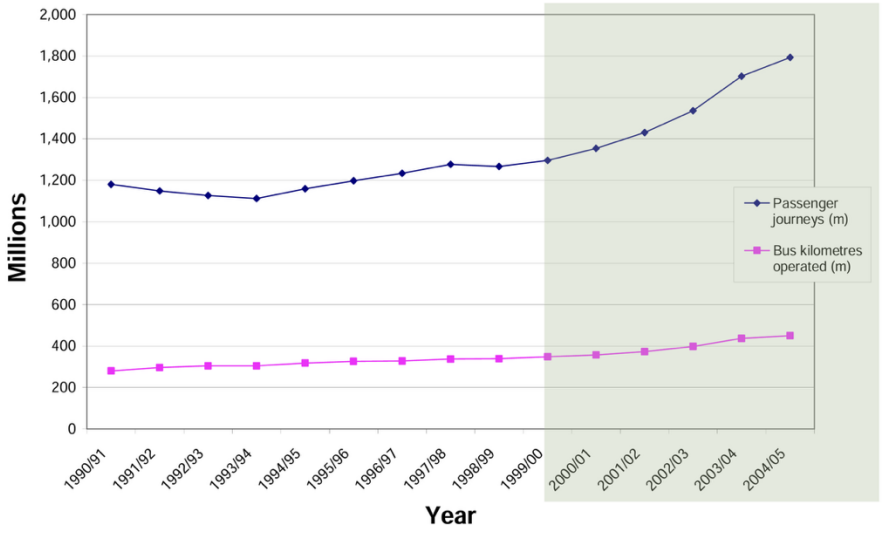
Waktu tunggu berlebih bus berkurang 50%, dari 2 menit menjadi 1 menit, 4 tahun sejak diimplementasikannya PBC[54].



Gambar 31. Waktu Tunggu Bus Berlebih per Tahun di London, 1990 - 2004

2. Peningkatan *Demand* Layanan Bus

Jumlah pengguna harian layanan bus di Kota London meningkat secara signifikan 4 tahun sejak diimplementasikannya model PBC.

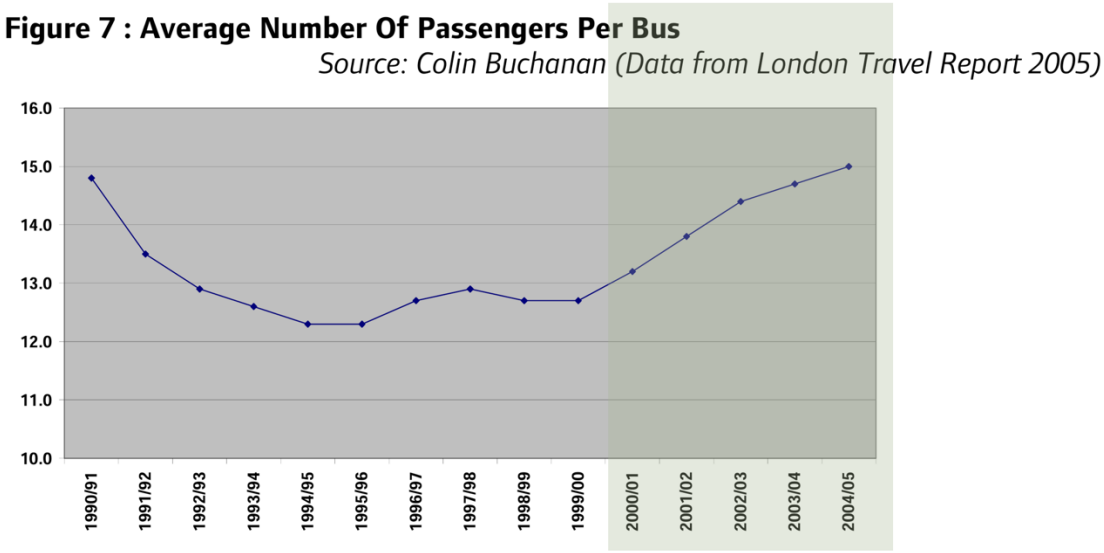


Gambar 32. Jumlah Pengguna Bus Harian Bus di Kota London, 1990 - 2004

3. Peningkatan Jumlah Penumpang per Bus

Peningkatan jumlah pengguna bus harian di Kota London juga terefleksikan dari peningkatan rata-rata jumlah penumpang per bus.

[54] *Congestion charge* juga diimplementasikan di London di waktu yang bersamaan. Hal tersebut mungkin juga berpengaruh terhadap berkurangnya kemacetan di London, yang juga berdampak terhadap pengurangan waktu tunggu.



Gambar 33. Jumlah Penumpang per Bus di Kota London, 1990 - 2004

3.3.5.2 Strategi Transisi Menuju *Performance-Based Contract*

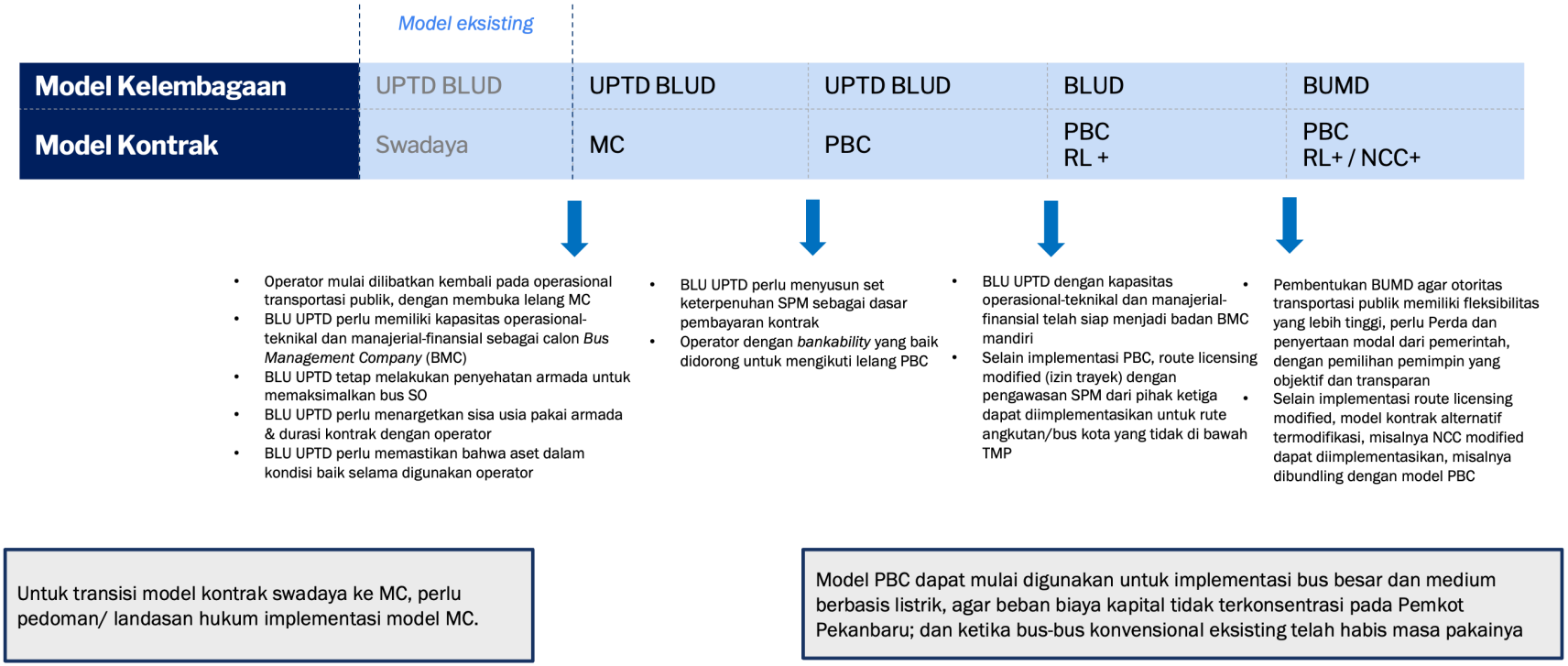
Untuk mengatasi hal-hal yang harus diantisipasi dari implementasi PBC, maka diperlukan strategi-strategi berikut bagi Pemerintah Kota Pekanbaru:

Tabel 26. Aspek yang Perlu Diantisipasi dari Implementasi Model Performance Based Contract

No	Aspek yang Perlu Diantisipasi	Penjelasan
1	Penyesuaian **regulasi** dan **kebijakan**	Untuk dapat mengimplementasi PBC, regulasi atau kebijakan yang ada perlu disesuaikan dari segi basis pembayaran dan pemberian insentif dan/atau penalti.
2	**Basis pembayaran** yang berbeda	Kebutuhan operasional untuk memenuhi SPM dihitung sama seperti perhitungan BOK dalam skema BTS. Namun, operator dibayar berdasarkan ketercapaian SPM-nya. **Pemerintah perlu menentukan persentase nominal yang dibayarkan untuk setiap persentase SPM yang tercapai**, serta besaran margin keuntungan (*profit margin*) yang diberikan kepada operator.
3	Penentuan besar insentif dan/atau penalti	Pemkot perlu merumuskan mekanisme pembayaran yang mencakup pemberian insentif yang dibayarkan dan penalti yang dikenakan untuk setiap persentase keterpenuhan SPM
4	Pengalihan **SDM** (dari swadaya)	Perlu diantisipasi pengalihan sumber daya dan SDM yang sebelumnya dikelola oleh BLU UPTD. Operator biasanya memiliki kualifikasi tersendiri terhadap kualitas SDM-nya. Untuk memastikan SDM sebelumnya tidak terdampak, terutama awak kendaraan (pengemudi dan *helper*), pemerintah dapat mensyaratkan adanya pelatihan/ standarisasi SDM.
5	Penyeragaman **standar layanan**	Walaupun operasional angkutan umum sudah dipihakketigakan, Pemkot tetap perlu memastikan keseragaman layanan dan keterpenuhannya dengan SPM
6	**Monitoring dan evaluasi SPM**	Perlu menetapkan SPM apa yang menjadi acuan operator dalam mengoperasikan angkutan umum

3.3.6 Rekomendasi Pentahapan Model Kontrak dan Kelembagaan

Mempertimbangkan kesesuaian dengan kondisi eksisting dan objektif yang hendak dicapai oleh Pemerintah Kota Pekanbaru, pentahapan model kontrak dan kelembagaan direkomendasikan sebagai berikut, termasuk pula hal-hal yang perlu dilakukan selama proses transisi:



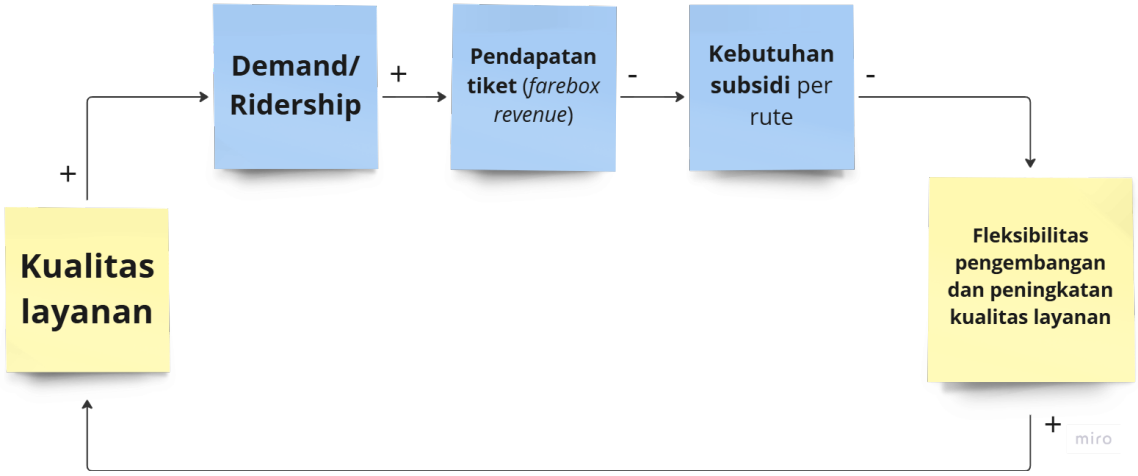
Gambar 34. Rekomendasi Pentahapan Model Kontrak dan Model Kelembagaan Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Selain model kontrak MC dan PBC, model kontrak *Route Licensing Modified* ("RL+") dan *Net-Cost Contract Modified* ("NCC+") dapat diimplementasikan untuk angkutan kota ("oplet") dan bus kota di luar layanan Trans Metro Pekanbaru. Dengan model RL+ dan NCC+, pemerintah tetap dapat memastikan kualitas layanan dari model izin rute yang termodifikasi (melibatkan pihak ketiga yang melakukan pemantauan keterpenuhan SPM) dan memastikan jaringan yang efisien (tidak menumpuk pada rute tertentu dengan *demand* tinggi).

3.4 Strategi Peningkatan *Ridership* Melalui Peningkatan Layanan Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Selain dengan modifikasi model kontrak, peningkatan pendapatan juga merupakan upaya yang dapat dilakukan Pemerintah Kota Pekanbaru menurunkan kebutuhan subsidi operasional transportasi publik. Saat ini, sebagian besar pendapatan di luar subsidi yang diterima oleh BLU UPTD PTP berasal dari tiket (*farebox revenue*). Sebenarnya, pendapatan bisa meningkat dengan tarif yang lebih tinggi. Namun, kenaikan tarif cenderung menjadi salah satu alasan masyarakat enggan menggunakan transportasi publik. Oleh karena itu, peningkatan *ridership* perlu menjadi target agar terjadi peningkatan pendapatan. Pendapatan yang meningkat akan meningkatkan pengembalian biaya operasional (*cost recovery*) sehingga mengurangi kebutuhan subsidi yang harus dikeluarkan oleh pemerintah.

Peningkatan *ridership* dapat dicapai dengan meningkatkan kualitas layanan transportasi publik sehingga lebih unggul, terutama dari segi keandalan dan kenyamanan, daripada kendaraan pribadi. Pendapatan yang lebih besar dari *ridership* yang terus bertambah selanjutnya dapat digunakan kembali untuk meningkatkan kualitas layanan. Memastikan layanan transportasi publik yang berkualitas adalah memastikan keberlanjutan operasional layanan tersebut.



Gambar 35. Diagram Hubungan Kualitas Layanan Transportasi Publik dan Kapasitas Fiskal Pemerintah

Berdasarkan survei pengguna Trans Metro Pekanbaru yang dilakukan pada tahun 2023, lebih dari setengah pengguna Trans Metro Pekanbaru memilih menggunakan layanan Trans Metro Pekanbaru karena biayanya yang lebih murah. Selain itu, 20% pengguna juga menyatakan bahwa menggunakan Trans Metro Pekanbaru lebih aman. Namun, survei yang dilakukan belum memetakan apa saja hambatan utama dalam mengakses layanan Trans Metro Pekanbaru, baik bagi pengguna eksisting, maupun bagi nonpengguna.

Bagian ini akan menganalisis strategi peningkatan *ridership* Trans Metro Pekanbaru melalui daftar panjang inisiatif peningkatan layanan yang dibutuhkan, termasuk daftar pendek inisiatif berupa solusi *quick win* yang dapat dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru. Namun, daftar insiatif peningkatan layanan yang tidak disusun berdasarkan survei persepsi mengenai hambatan penggunaan Trans Metro Pekanbaru. Oleh karena itu, butuh dilakukan survei perspesi lebih lanjut untuk memverifikasi daftar

inisiatif yang disusun dan mengetahui peningkatan kualitas layanan terpenting yang paling dibutuhkan pengguna & masyarakat secara umum, agar *ridership* Trans Metro Pekanbaru dapat meningkat.

3.4.1 Pengaruh Peningkatan Layanan terhadap Peningkatan Ridership Transportasi Publik

Kualitas layanan transportasi publik yang diselenggarakan berpengaruh terhadap keinginan masyarakat untuk beralih menggunakan transportasi publik. Untuk itu, penting bagi Pemerintah Kota Pekanbaru untuk memahami kebutuhan/keluhan masyarakat pengguna layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru, bahkan alasan masyarakat pengguna kendaraan pribadi belum memilih menggunakan transportasi publik.

Tahun 2023, ITDP menyoroti hambatan-hambatan yang dihadapi oleh pengguna transportasi publik dan alasan belum beralihnya pengguna kendaraan pribadi di Jabodetabek. Berdasarkan studi tersebut, 3 (tiga) hambatan yang paling banyak disebutkan oleh pengguna transportasi publik di Jabodetabek meliputi ketidaknyamanan (23%), ketidakandalan (22,9%), dan kebutuhan untuk berpindah antarmoda/antarrute (20,2%). Sementara itu, 2 (dua) hambatan yang paling banyak disebutkan oleh nonpengguna transportasi publik adalah kenyamanan (37,6%) dan waktu tempuh perjalanan (27%). **Kenyamanan** dan **keandalan** layanan transportasi publik menjadi kunci dalam memastikan transportasi publik unggul dari kendaraan pribadi.

Hal ini pun dibuktikan dalam riset-riset yang dilakukan di negara berkembang lainnya, seperti India, Mesir, dan Kolombia. Dari riset-riset tersebut, dikumpulkan beberapa variabel peningkatan layanan transportasi publik yang dipelajari serta pengaruhnya terhadap peningkatan *ridership* transportasi publik. Pengaruh tersebut dinilai dari angka sensitivitas intervensi setiap aspek terhadap keinginan masyarakat untuk beralih moda sebagaimana ditampilkan pada **Tabel 27** berikut.

Tabel 27. Potensi Peningkatan Ridership *Transportasi Publik Berdasarkan Variabel Peningkatan Layanan*

Variabel Peningkatan Layanan	Rentang Sensitivitas
Pengurangan waktu perjalanan (termasuk peningkatan kecepatan perjalanan)	0,4 – 0,81
Peningkatan frekuensi bus	0,32 – 1,13
Peningkatan tarif	-0,68
Peningkatan kapasitas bus	0,1 – 0,15
Aspek kenyamanan lain: Aksesibilitas, kesetaraan (inklusivitas), dan keamanan/keselamatan	0,5 – 1,1

Sumber: Marco, dkk. (2015); Satiennam, dkk. (2016); Darwish, dkk. (2019); Toro-Gonzales, dkk. (2020); Kamar, dkk. (2022)

Dari tabel di atas, terlihat bahwa variabel peningkatan layanan yang banyak disebutkan dalam riset adalah terkait keandalan dan kenyamanan layanan transportasi publik. Dari segi keandalan, sensitivitas yang tinggi terhadap peningkatan *ridership* transportasi publik adalah dari peningkatan frekuensi bus dan pengurangan waktu perjalanan. Pengaruh yang tinggi juga berasal dari aspek kenyamanan, yang terdiri dari aksesibilitas, kesetaraan (inklusivitas), serta keamanan/keselamatan.

Namun, perlu dicatat bahwa sensitivitas di atas berupa rentang. Tingkat sensitivitas dari variabel peningkatan layanan tersebut dipengaruhi oleh kondisi dan seberapa besar intervensi yang diterapkan oleh pemerintah di masing-masing kota. Untuk itu, perlu ditelaah lebih jauh kondisi dan level intervensi

pada kota-kota yang mencatat tingkat sensitivias tinggi dari intervensi tersebut terhadap *ridership* transportasi publiknya agar bisa dicontoh oleh Kota Pekanbaru. Studi lebih lanjut untuk menganalisis sensitivitas intervensi peningkatan kualitas layanan transportasi di Kota Pekanbaru perlu dilakukan.

3.4.2 Daftar Panjang Inisiatif Peningkatan Layanan Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Kompilasi Daftar Panjang Inisiatif

Daftar panjang inisiatif peningkatan kualitas layanan transportasi publik dilakukan dengan mengkompilasi komponen pemenuhan kualitas layanan dalam Standar Pelayanan Minimal (SPM) dan standar lainnya. SPM yang dimaksud utamanya mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 27 Tahun 2015 ("Permenhub 27/2015") dan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 10 Tahun 2012 ("Permenhub 10/2012"), yang menjadi dasar dalam penyusunan SPM di kota-kota di Indonesia. Sumber lainnya seperti SPM Transjakarta (Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 2 Tahun 2024) dan "*The BRT Standard: 2024 Edition*" juga ditinjau untuk melengkapi komponen kualitas layanan yang tidak disebutkan dalam SPM pada kedua Permenhub tersebut.

Tabel di bawah merupakan hasil kompilasi komponen kualitas layanan dari sumber-sumber di atas.

Tabel 28. Kompilasi Komponen Kualitas Layanan Transportasi Publik

No	Aspek	Komponen dalam SPM Permenhub 27/2015 dan Permenhub 10/2012	Komponen Tambahan dari SPM Transjakarta dan BRT Standard 2024
1	Keteraturan	a. Waktu tunggu b. Kecepatan perjalanan c. Waktu berhenti di halte d. Informasi (pelayanan dan waktu kedatangan bus) e. Akses keluar-masuk halte f. Ketepatan dan kepastian jadwal g. Informasi gangguan perjalanan pada mobil bus	a. Jumlah minimum *gate* pembayaran b. Sistem pembayaran yang praktis, mudah, dan transparan c. Ketertiban lingkungan di sekitar halte d. Lokasi pengaturan waktu keberangkatan (pengendapan)
2	Keselamatan	a. Manusia: • SOP pengoperasian kendaraan • SOP penanganan keadaan darurat • Jam istirahat pengemudi b. Bus: • Kelaikan kendaraan • Peralatan keselamatan • Fasilitas kesehatan • Informasi tanggap darurat • Fasilitas pada bus[55] c. Prasarana: • Perlengkapan lalu lintas jalan • Fasilitas penyimpanan kendaraan	a. Pintu darurat
3	Kenyamanan	a. Halte: • Lampu penerangan	a. Antrean penumpang memasuki bus (*boarding indicator*)

[55] Fasilitas di dalam bus terdiri dari fasilitas pegangan penumpang berdiri, pintu keluar dan/atau masuk penumpang, ban, rel korden di jendela, alat pembatas kecepatan, pegangan tangan (*hand grip*), pintu keluar masuk pengemudi (sekurang-kurangnya untuk bus medium), kelistrikan untuk audio visual, dan sabuk keselamatan.

No	Aspek	Komponen dalam SPM Permenhub 27/2015 dan Permenhub 10/2012	Komponen Tambahan dari SPM Transjakarta dan BRT Standard 2024
		• Fasilitas pengatur suhu ruangan • Fasilitas kebersihan • Luas lantai per orang • Fasilitas kemudahan naik/turun penumpang (celah peron dan lantai bus) b. Bus: • Lampu penerangan • Kapasitas angkut • Fasilitas pengatur suhu ruangan • Fasilitas kebersihan • Luas lantai untuk berdiri per orang	b. Area beristirahat/tempat duduk di halte (kelompok prioritas) c. Toilet d. Jumlah pintu pada bus e. Jam operasional layanan f. Perlindungan halte dari cuaca g. Ketersediaan fasilitas pendukung seperti
4	Keamanan	a. Halte: • Lampu penerangan • Petugas keamanan • Informasi gangguan keamanan b. Bus: • Identitas kendaraan • Tanda pengenal pengemudi • Lampu isyarat tanda bahaya • Lampu Penerangan • Petugas keamanan • Kaca film	a. CCTV b. Ruang khusus perempuan di dalam bus c. SOP penanganan keamanan d. Penerangan di akses menuju halte e. Parkir sepeda yang aman di halte f. Mekanisme pengaduan penumpang
5	Kesetaraan	a. Penyediaan kursi prioritas b. Kemiringan lantai (*ramp*)	a. SOP inklusivitas di halte danbus b. Dimensi *gate* pembayaran umum dan khusus c. Jalur pemandu d. Informasi audio kedatangan bus e. Kelandaian dermaga halte (celah antara peron halte dan lantai bus) f. *Ramp* portabel g. Ragam jenis kartu *top-up* untuk pembayaran h. Tombol berhenti bus untuk kelompok prioritas
6	Keterjangkauan	a. Kemudahan perpindahan penumpang antarkoridor b. Ketersediaan integrasi jaringan trayek pengumpan c. Tarif	a. Sistem informasi menuju moda angkutan *feeder* b. Akses menuju angkutan lanjutan (jarak) c. Akses transit antarhalte (jarak) d. Sistem informasi transit antarhalte e. Akses pejalan kaki yang baik di sekitar halte f. Integrasi dengan parkir sepeda dan layanan sepeda sewa g. Ketersediaan jalur sepeda

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 27 Tahun 2015, Peraturan Menteri Perhubungan No. 10 Tahun 2012, Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 2 Tahun 2024, dan The BRT Standard: 2024 Edition (ITDP, 2024)

Daftar Panjang Inisiatif Peningkatan Layanan Transportasi Publik

Berdasarkan riset mengenai variabel peningkatan layanan yang memiliki pengaruh besar terhadap peningkatan *ridership*, serta kompilasi komponen kualitas layanan dari SPM Permenhub 27/2025, SPM Permenhub 10/2012, SPM Transjakarta, dan *"The BRT Standard: 2024 Edition"*, inisiatif-inisiatif yang dapat dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru dikategorikan ke dalam 2 (dua) kategori berikut. Setiap kategori memiliki beberapa subkategori.

1. Peningkatan keandalan layanan, terdiri dari subkategori:
    a. Waktu perjalanan
    b. Frekuensi bus dan kepadatan penumpang
2. Peningkatan kenyamanan perjalanan, terdiri dari subkategori:
    a. Aksesibilitas
    b. Kesetaraan (inklusivitas)
    c. Keselamatan dan keamanan

Setiap sub-kategori memiliki inisiatif-inisiatif peningkatan kualitas layanan. Inisiatif yang dimaksud merupakan hal-hal yang dapat dilakukan untuk memastikan ketercapaian subkategori dan kategori. Daftar panjang inisiatif peningkatan layanan transportasi publik yang dapat dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru dalam jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang dijabar kan pada **Tabel 29** berikut.

Tabel 29. Daftar Panjang Inisiatif Peningkatan Layanan Transportasi Publik

Kategori	Sub-Kategori	Inisiatif	Kode	Detail Inisiatif
Keandalan Layanan	1. Waktu tempuh perjalanan	Membangun jalur khusus bus	1a	Jalur khusus bus dengan pemisah fisik
			1b	Jalur khusus bus lawan arah tanpa pemisah fisik
			1c	Jalur khusus bus yang ditandai dengan marka berwarna
		Mengembangkan sistem pembayaran yang andal	1d	Menambahkan opsi pembayaran serta asistensi dalam penerapan sistem pembayaran elektronik (dengan Kartu Uang Elektronik dan/atau kode QR)
			1e	Sistem tiket manual
		Memberikan prioritas untuk bus di perismpangan	1f	Penutupan arus yang berpotongan dengan jalur bus
			1h	Implementasi fase APILL prioritas dan pengaturan siklus khusus untuk bus
	2. Frekuensi bus dan kepadatan penumpang	Menambah kapasitas layanan	2a	Penambahan jumlah bus
			2b	Optimalisasi alokasi jumlah bus antarrute
			2c	Penggantian ukuran bus menjadi lebih besar (menyesuaikan *demand* penumpang)
Kenyamanan perjalanan	3. Aksesibilitas	Meningkatkan jangkauan dan integrasi rute	3a	Modifikasi rute sehingga lebih terintegrasi dan mengurangi kebutuhan berpindah rute

Kategori	Sub-Kategori	Inisiatif	Kode	Detail Inisiatif
			3b	(Re)aktivasi rute sesuai Kepwal No. 507/2020 untuk menjangkau lebih banyak penduduk
		Meningkatkan sistem informasi layanan	3c	*Online trip planning: Up-to-date GTFS data*
			3d	*Online trip planning*: *Apps using GTFS data*
			3e	*Online & offline customer engagement*: Kanal sosial media dan aduan, baik daring maupun luring, yang aktif
			3f	Informasi audiovisual terkait layanan di halte
			3g	Informasi audiovisual terkait layanan di bus
		Memastikan akses yang universal di halte dan bus	3h	Menutup celah vertikal dan horizontal antara lantai halte dan peron
			3i	Area prioritas bagi kelompok rentan di halte dan bus
			3j	Peningkatan kapasitas untuk staf terkait penanganan kelompok rentan di halte dan bus
		Memastikan akses menuju halte yang selamat	3k	Penyeberangan pejalan kaki sebidang dengan atau tanpa sinyal
			3l	Jembatan/terowongan penyeberangan orang[56]
			3m	Jalur pejalan kaki yang baik[57] di sepanjang koridor
		Mengembangkan integrasi dengan moda ramah lingkungan lainnya (sepeda)	3n	Parkir sepeda yang aman
			3o	Penyediaan layanan sepeda sewa
			3p	Integrasi dengan infrastruktur sepeda
	4. Kenyamanan	Meningkatkan sirkulasi udara di bus dan halte	4a	AC (*air conditioning*) yang bekerja optimal di dalam bus
			4b	Ventilasi udara yang baik di halte
		Menjaga kebersihan bus dan halte	4c	Penyediaan tempat sampah daur ulang
			4d	Pembersihan secara berkala

[56] Penyeberangan pejalan kaki sebidang tetap diutamakan sebagai infrastruktur utama untuk mengakses layanan transportasi publik. Namun, dalam kasus-kasus tertentu, jembatan/terowongan penyeberangan orang tetap dibutuhkan, mengacu pada Permen PU No. 03/PRT/M/2014 tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan.

[57] Jalur pejalan kaki yang baik setidaknya memiliki lebar tidak kurang dari 1,85 meter dan tidak terhalang oleh benda lainnya seperti pohon dan tiang listrik. Jalur pejalan kaki juga perlu dilengkapi dengan ubin pemandu (*guiding block*) untuk membantu navigasi penyandang disabilitas Netra. Pada penyeberangan sebidang, jalur pejalan kaki harus memiliki *ramp* (bidang miring) dengan kemiringan tidak lebih curam dari 1:8 untuk dapat diakses dengan mudah oleh pengguna kursi roda.

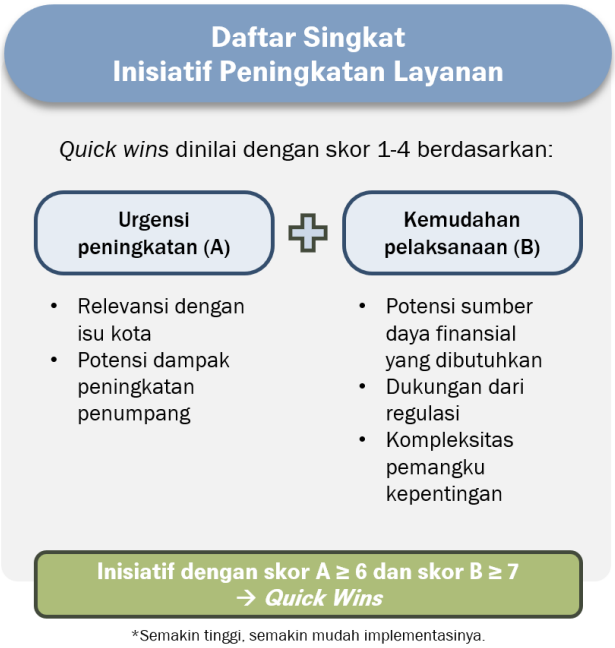
Kategori	Sub-Kategori	Inisiatif	Kode	Detail Inisiatif
		Mengurangi kepadatan penumpang di halte	4e	Peningkatan kapasitas halte dengan ruang yang memadai (lebar minimum 3 meter)
		Menyediakan fasilitas pendukung lainnya di halte	4f	Indikator menaiki bus (*boarding*)
			4g	*Hand sanitizer*
			4h	Kursi untuk menunggu
			4i	Toilet untuk penumpang dan staf
			4j	Dispenser air minum
			4k	Halte berpeneduh (terlindung dari cuaca)
			4l	Wi-Fi
	5. Keamanan dan Keselamatan	Meningkatkan penerangan di halte dan bus	5a	Penerangan yang baik di dalam bus
			5b	Penerangan yang baik di halte
		Memastikan keamanan penumpang di bus dan bus stop	6a	CCTV di dalam bus dan halte
			6b	SOP keadaan darurat di dalam bus dan halte
			6c	Peralatan darurat dan P3K di dalam bus dan halte

Seluruh daftar panjang inisiatif peningkatan layanan di atas masih bersifat konseptual. Perlu peninjauan lebih lanjut mengenai kesesuaian insiatif dengan tipologi dan kondisi eksisting tiap halte.

3.4.3 Daftar Pendek Inisiatif/ Solusi *Quick-win* Peningkatan Kualitas Layanan Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Kriteria Pemilihan Solusi *Quick-Win*

Daftar panjang inisiatif peningkatan layanan transportasi publik kemudian disortir dengan beberapa kriteria untuk menentukan daftar pendek inisiatif yang dapat dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru dalam jangka pendek (*quick-win*). Terdapat 2 (dua) kategori kriteria, yakni A) urgensi peningkatan layanan, dan B) kemudahan pelaksanaan inisiatif. Setiap kriteria diberikan nilai 1 (terendah) hingga 4 (tertinggi) berdasarkan asesmen terhadap kondisi saat ini di Kota Pekanbaru.



Gambar 36. Metode Pemilihan Solusi Quick-Win *Peningkatan Layanan Transportasi Publik Kota Pekanbaru*

Urgensi peningkatan layanan transportasi publik dinilai dari relevansi dengan isu kota dan potensi dampak peningkatan penumpang. Langkah asesmen yang dilakukan untuk kedua kriteria tersebut adalah sebagai berikut.

- **Relevansi dengan isu kota**, dinilai dari permasalahan yang dihadapi oleh pengguna transportasi publik di Kota Pekanbaru. Isu-isu layanan transportasi publik di kota diidentifikasi melalui survei lapangan, diskusi dengan pemangku kepentingan, studi-studi terdahulu, dan pemetaan melalui media sosial. Nilai tertinggi diberikan jika inisiatif yang dinilai dapat menjawab isu yang paling banyak dikeluhkan oleh pengguna. Nilai terendah diberikan jika inisiatif yang dinilai tidak menjawab isu yang disoroti.
- **Potensi dampak peningkatan penumpang,** dinilai dari pengaruhnya terhadap peningkatan penumpang (*ridership*) transportasi publik. Hal ini mengacu pada tingkat sensitivitas variabel peningkatan layanan yang sebelumnya dijelaskan pada **Subbab 3.4.1**. Nilai tertinggi diberikan jika inisiatif memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap peningkatan *ridership*, sebagaimana dijelaskan sebelumnya. Nilai terendah diberikan jika inisiatif tidak memiliki kaitan dengan inisiatif yang memiliki sensitivitas tinggi. Selain itu, nilai kebermanfaatan atas dampak yang signifikan terhadap kelompok rentan, dapat menjadi pertimbangan.

Kemudahan pelaksanaan inisiatif dinilai dari potensi biaya yang dibutuhkan oleh pemerintah, dukungan atau urgensi dari regulasi, serta kompleksitas pemangku kepentingan yang terlibat. Langkah asesmen yang dilakukan untuk ketiga kriteria tersebut adalah sebagai berikut.

- **Potensi biaya yang dibutuhkan,** dinilai dari asumsi komponen biaya yang berpotensi dikeluarkan untuk setiap inisiatif. Nilai tertinggi diberikan untuk inisiatif dengan komponen biaya yang banyak dan/atau biaya yang relatif tinggi. Nilai terendah diberikan untuk inisiatif dengan komponen biaya yang sedikit dan/atau biaya yang relatif rendah.
- **Dukungan dari regulasi,** dinilai dari apakah inisiatif tersebut masuk ke dalam peraturan dan dokumen rencana Pemerintah Kota Pekanbaru lainnya, misalnya target cakupan layanan transportasi publik, serta seberapa detail inisiatif tersebut dijelaskan. Hal ini mengindikasikan urgensi implementasi inisiatif tersebut. Nilai tertinggi diberikan untuk inisiatif yang tercantum dalam peraturan secara detail. Nilai terendah diberikan untuk inisiatif yang tidak disebutkan sama sekali dalam peraturan.

- **Kompleksitas pemangku kepentingan,** dinilai dari jumlah pemangku kepentingan yang terlibat dan peran yang dibutuhkan dari setiap pemangku kepentingan. Berdasarkan pemetaan yang dilakukan, untuk sebuah inisiatif, jumlah pemangku kepentingan paling banyak adalah 3, sementara jumlah total aktivitas yang dilakukan (mengindikasikan banyaknya kebutuhan koordinasi) paling banyak adalah 10. Nilai tertinggi diberikan jika kompleksitas pemangku kepentingan tinggi dan nilai terendah diberikan jika kompleksitas pemangku kepentingan rendah.

Tabel 30. Matriks Penilaian Kompleksitas Pemangku Kepentingan

Jumlah Aktivitas	Jumlah Pemangku Kepentingan		
	1	2	3
1	Rendah	Rendah-Sedang	Sedang-Tinggi
2	Rendah	Rendah-Sedang	Sedang-Tinggi
3	Rendah	Sedang-Tinggi	Tinggi
4	Rendah	Sedang-Tinggi	Tinggi
5	Rendah	Sedang-Tinggi	Tinggi
6	Rendah	Sedang-Tinggi	Tinggi
7	Rendah-Sedang	Tinggi	Tinggi
8	Rendah-Sedang	Tinggi	Tinggi
9	Rendah-Sedang	Tinggi	Tinggi
10	Rendah-Sedang	Tinggi	Tinggi

Solusi *Quick-Win* untuk Kota Pekanbaru

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, daftar pendek inisiatif atau solusi *quick-win* untuk peningkatan layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru terdiri dari inisiatif yang bersifat:

- Relevan dengan isu yang dihadapi penumpang saat ini;
- Berpotensi meningkatkan jumlah penumpang dan berdampak signifikan terhadap kelompok rentan;
- Potensi biaya implementasi yang relatif rendah;
- Didukung oleh regulasi atau terdapat urgensi untuk dilaksanakan; dan/atau
- Membutuhkan peran dan koordinasi pemangku kepentingan yang tidak kompleks.

Inisiatif-inisiatif yang direkomendasikan untuk diimplementasi dalam jangka pendek oleh Pemerintah Kota Pekanbaru guna meningkatkan kualitas layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru adalah sebagai berikut.

Tabel 31. Rekomendasi Inisiatif Peningkatan Layanan Transportasi dalam Jangka Pendek (Solusi Quick-Win)

Skor A	Skor B	Inisiatif/Detail Inisiatif Jangka Pendek (*Quick-Win*)		Variabel Peningkatan Layanan yang Diakomodasi*
6	11	**Perbaikan sistem informasi layanan**	**Sistem audiovisual (*signage* dan peta) di halte**	**Kenyamanan (inklusivitas)**
6	10		**Sistem audiovisual navigasi di bus**	**Kenyamanan (inklusivitas)**
6	10	**Perbaikan fasilitas di pemberhentian bus dan halte**		**Kenyamanan (inklusivitas)**
8	9	**Pengembangan sistem pembayaran yang lebih beragam dengan *cash*, KUE, maupun QRIS**		**Keandalan (waktu tempuh) dan kenyamanan (inklusivitas)**
7	7	Pembangunan jalur khusus bus sementara sebelum sistem BRT diimplementasikan	Dengan *contraflow*	Keandalan (waktu tempuh)
6	9	Optimasi alokasi jumlah bus antarrute	Dengan cat marka/aspal berwarna	Keandalan (waktu tempuh)
6	7	Pemberian prioritas untuk bus di persimpangan	Penutupan arus yang berpotongan dengan jalur bus	Keandalan (waktu tempuh)
6	9		Pemasangan sinyal prioritas dan pengaturan siklus khusus untuk bus	Keandalan (waktu tempuh)
7	7	Optimasi alokasi jumlah bus antarrute		Keandalan (frekuensi & kepadatan penumpang)
6	8	Modifikasi integrasi rute untuk pengurangan jumlah transfer		Keterjangkauan
6	8	Pembangunan penyeberangan jalan *pelican crossing*		Kenyamanan (aksesibilitas) dan keselamatan
7	8	Perbaikan sistem pendingin udara (*air conditioning*/AC) di dalam bus		Kenyamanan (lainnya)

Keterangan:
= Inisiatif prioritas
A = Kategori Urgensi Peningkatan Layanan
B = Kategori Kemudahan Pelaksanaan Inisiatif
*Variabel peningkatan layanan yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap *ridership* transportasi publik

3.4.4 Rekomendasi Rencana Aksi Solusi *Quick-win* Peningkatan Kualitas Layanan Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Berdasarkan kondisi-kondisi yang ditemui saat ini di Kota Pekanbaru, untuk setiap inisiatif jangka pendek, direkomendasikan rencana aksi yang perlu dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru untuk meningkatkan kualitas layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru. Rekomendasi ini bersifat konseptual dan kemudian perlu ditindaklanjuti dengan studi/kajian dan penyusunan peraturan (apabila dibutuhkan) untuk dapat diimplementasi. BLUD UPT PTP menjadi aktor kunci dalam mewujudkan rencana aksi ini. Dalam seluruh tahapan menuju implementasinya, BLUD UPT PTP perlu berkoordinasi dengan pemangku kepentingan lain yang diperlukan keterlibatannya.

Daftar rekomendasi rencana aksi untuk setiap inisiatif jangka pendek peningkatan layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru, serta pemangku kepentingan yang terlibat, dirincikan pada **Tabel 32** berikut.

Tabel 32. Detail Inisiatif/Rencana Aksi Jangka Pendek Peningkatan Layanan Transportasi Publik di Kota Pekanbaru

Inisiatif/Detail Inisiatif	Kondisi Saat Ini	Rencana Aksi	Pemangku Kepentingan Terlibat
Keandalan Layanan			
Pembangunan jalur khusus bus dengan pengecatan aspal dan/atau *contra flow*	Lalu lintas bus masih bergabung dengan kendaraan bermotor lainnya, sehingga di beberapa rute (4C, 7A, 7B, 8B, 9) headway berada di atas 20 menit[58] Berdasarkan laporan pengguna, ketika jam puncak, *headway* bisa mencapai 30 menit. Beberapa pengguna juga merasakan bahwa performa *headway* mengalami penurunan dibandingkan beberapa tahun lalu	Menguji coba rencana jalur BRT yang sudah ada dengan jalur khusus dengan pemarkaan atau aspal berwarna, serta *contra flow* jika memungkinkan (perlu dilakukan permodelan lebih lanjut) Melakukan analisis dampak lalu lintas, serta strategi pengaturan lalu lintas dan penegakan hukum untuk rencana uji coba jalur khusus BRT tersebut	Dinas Perhubungan – BLUD UPT Pengelolaan Transportasi Pekanbaru (PTP) Dinas Perhubungan – Bidang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Polisi Lalu Lintas
Pemberian prioritas untuk bus di persimpangan	Lalu lintas bus masih bergabung dengan kendaraan bermotor lainnya, termasuk pada simpang.	Merancang ulang siklus simpang terdampak pada rute yang menjadi prioritas uji coba rencana jalur BRT Melakukan analisis dampak lalu lintas dari pengaturan ulang siklus simpang Menyusun strategi penegakan hukum di simpang	Dinas Perhubungan – BLUD UPT PTP Dinas Perhubungan – Bidang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Polisi Lalu Lintas
Pengembangan sistem pembayaran yang lebih beragam dengan cash, KUE, maupun QRIS	Pembayaran tiket TMP kembali menggunakan tunai sejak April 2024 dikarenakan kendala teknis Pembayaran ongkos TMP sempat diwajibkan untuk menggunakan *e-money*/metode non-tunai sejak pada pertengahan 2023 Pengembangan sistem pembayaran yang seragam dapat meningkatkan inklusivitas, meningkatkan potensi penumpang berdasarkan media pembayaran yang memiliki. KUE/QRIS dapat mempermudah integrasi pembayaran	Memastikan seluruh jenis pembayaran dapat dilakukan terlepas dari skema bisnis yang berjalan Menyediakan alat *Tap-on-Board* (TOB) yang dapat membaca transaksi KUE Bekerja sama dengan pihak ketiga untuk memastikan KUE mudah didapat oleh calon pengguna TMP	Dinas Perhubungan – BLUD UPT PTP Perusahaan Sistem Pembayaran

[58] Selain karena kemacetan akibat bercampurnya rute dengan lalu lintas lain (*mixed traffic*), lamanya *headway* juga disebabkan karena terbatasnya jumlah bus yang Siap Operasi (SO)

Perancangan integrasi rute untuk mengurangi kebutuhan transfer	Berdasarkan penuturan pengguna, beberapa halte memiliki posisi yang kurang strategis Berdasarkan analisis spasial, terdapat potensi integrasi yang lebih baik antara halte *trunk* dengan halte *feeder*, seperti di rute F-6, F-7, F-10 yang memiliki aksesibilitas luas	Melakukan kajian estimasi *demand* penumpang yang dapat dilayani integrasi Melakukan kajian keperluan infrastruktur keterjangkauan yang diperlukan untuk fasilitas integrasi	Bapenda Pekanbaru Dinas Perhubungan – BLUD UPT PTP Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Pekanbaru
Kenyamanan Layanan			
Pemasangan informasi di halte: sistem visual/ audio peta & navigasi	Informasi audio sama sekali tidak tersedia di halte dan *bus stop* Informasi jaringan layanan transportasi publik dan peta lokalitas hanya tersedia di halte, tetapi tidak semua halte menampilkan informasi terbaru	Perencanaan dan perancangan sistem informasi audiovisual yang terdiri dari penunjuk arah, peta lokalitas di sekitar halte, peta jaringan layanan, estimasi jadwal, jam operasional Dapat dimulai dengan pembaruan sistem informasi statis pada halte	Dinas Perhubungan – BLUD UPT PTP Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Pekanbaru
Pemasangan informasi di bus: sistem audio/visual	Sistem informasi audio tidak selalu berfungsi di armada	Penyusunan rekomendasi penyediaan sistem informasi audiovisual pada bus (termasuk informasi integrasi layanan di haltehalte transit) Penyediaan sistem informasi audiovisual pada seluruh armada Informasi rute (kodifikasi rute dan pemberhentiannya), integrasi rute	Dinas Perhubungan – BLUD UPT PTP
Fasilitas inklusif di halte dan bus	Banyak halte memiliki fasilitas peneduh dan tempat duduk yang tidak terawat Jalur pejalan kaki di sekitar halte tidak ada atau tidak memadai, dan tidak dilengkapi dengan jalur pemandu (*tactile*)	Memetakan halte dengan *demand* penumpang tinggi di setiap rute untuk prioritas pembangunan/revitalisasi Menyediakan fasilitas inklusif setidaknya peneduh, kursi, jalur pemandu, dan sistem informasi di halte yang akan dibangun/direvitalisasi dengan menyesuaikan tipologi halte	Dinas Perhubungan – BLUD UPT PTP Dinas PUPR
Pembangunan penyeberangan sebidang bersinyal (*pelican crossing*)	Penyeberangan tidak tersedia di sekitar halte, sehingga halte sulit diakses	Memetakan halte-halte yang belum memiliki penyeberangan sebidang Menyediakan fasilitas *pelican crossing* dengan waktu penyeberangan mempertimbangkan kecepatan berjalan kelompok rentan	Dinas Perhubungan – Bidang Lalu Lintas Dinas Perhubungan – BLUD UPT PTP
Perbaikan sistem pendingin di dalam bus	Sistem pendingin di beberapa armada rute dirasa tidak berfungsi ketika jam puncak	Melakukan pengecekan sistem pendingin bus secara berkala dan melakukan perawatan Memastikan perawatan terlaksana secara rutin oleh	Dinas Perhubungan – BLUD UPT PTP

		operator (apabila layanan dipihakketigakan)	

Sumber: Analisis ITDP (2024), *studi pustaka terhadap sejumlah media kredibel*, survei lapangan di Pekanbaru

Bagian 4.
Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Elektrifikasi transportasi publik perkotaan di Indonesia menunjukkan tren yang menjanjikan dari segi kelayakan finansial, regulasi, dan teknologi. Berdasarkan analisis ITDP untuk elektrifikasi Transjakarta (2022), penggunaan bus listrik semakin layak secara ekonomi, walaupun masih memerlukan dukungan kebijakan yang lebih komprehensif untuk mempercepat adopsinya. Selain itu, perkembangan teknologi ekosistem bus listrik juga menunjukkan tren yang menunjukkan kelayakan yang semakin baik. Lebih dari 20 model bus listrik sudah beroperasional dan diuji coba di sejumlah layanan transportasi publik perkotaan di Indonesia, termasuk di Jakarta, Medan, Bogor, Surabaya, dan Yogyakarta, membuat kota-kota lain memiliki gambaran terkait performa bus listrik untuk transportasi publik perkotaan di Indonesia. Isu dan peluang dari elektrifikasi transportasi publik perkotaan di Indonesia pada aspek pembiayaan, kebijakan, serta teknologi & operasional terangkum pada **Tabel 33**.

Tabel 33. Isu dan Peluang Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan di Indonesia

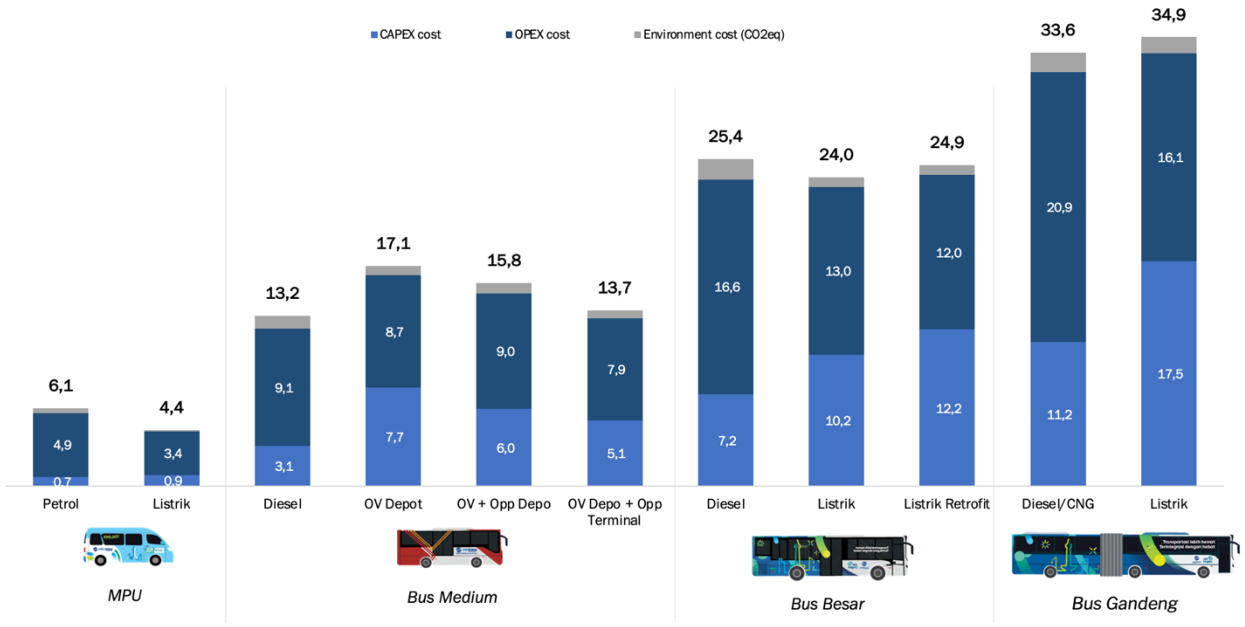
	Isu	Peluang
Investasi, Biaya, dan Pendanaan	1) **Investasi awal lebih tinggi:** - CAPEX 45% - 300% lebih tinggi dari pada bus konvensional. - Selain biaya pembelian armada, terdapat biaya fasilitas pengisian daya dan infrastruktur kelistrikan tambahan - Harga baterai 40% - 60% dari biaya pembelian bus listrik 2) **Proporsi** pembiayaan melalui *equity* (**biaya modal**) **cenderung lebih tinggi** karena akses ke pembiayaan lebih terbatas	1) ***Life cycle cost* & biaya operasional lebih rendah:** - BOK/km bus kecil listrik lebih rendah 28% daripada bus kecil konvensional - Biaya energi berpotensi 4x lebih rendah dari kendaraan konvensional dengan tarif listrik curah - Biaya pemeliharaan berpotensi 40% lebih rendah - Sumber pendanaan dan pembiayaan alternatif *green projects*
Dukungan Kebijakan dan Peraturan	1) **Dasar hukum yang masih belum lengkap untuk elektrifikasi transportasi publik:** - Penyelenggaraan transportasi publik merupakan tanggung jawab Pemda, namun elektrifikasi merupakan program yang dicanangkan pemerintah pusat - Butuh dasar hukum perpanjangan durasi kontrak untuk penyesuaian waktu pengembalian pinjaman CAPEX 2) **Insentif yang ada hanya berpotensi menurunkan kebutuhan CAPEX hingga ~4%**, belum cukup untuk mengatasi tingginya biaya investasi bus listrik.	1) **Dukungan hukum untuk mendukung KBLBB:** - Sudah ada cantolan kebijakan KBLBB secara umum, pada Perpres 79/2023 - Sudah ada *best practices* terkait kerangka hukum durasi kontrak untuk waktu pengembalian pinjaman CAPEX 2) **Peluang memaksimalkan pagu anggaran** hingga 5% untuk transportasi publik di Kota Pekanbaru (saat ini baru 1,5%) 3) **Potensi *earmarking*** dari PKB/opsen PKB
Teknologi dan Operasi	1) **Inkonsistensi program pengalihan teknologi dan dukungan dari pemerintah pusat** untuk armada transportasi publik (misal, program CNG pemerintah pusat pada tahun 2010an) 2) **Ketidakpastian *resale value* dan *resale options*** karena teknologi yang masih baru 3) **Ketidakpastian performa teknologi di kondisi lokal**	1) **Harga baterai cenderung menurun** 2) **Penggunaan SPKLU**, utamanya untuk MPU dengan kebutuhan energi seperti mobil penumpang 3) **Sudah ada *pilot project*** dan operasional bus listrik di sejumlah kota lain, sebagai best practices *roadmap*, teknologi, dan estimasi BOK

Jika dianalisis lebih lanjut untuk tiap model bus yang dipakai di layanan Transjakarta, model MPU (Mobil Penumpang Umum, sering juga disebut dengan "*feeder*" atau "angkot") berbasis listrik menunjukkan potensi penghematan BOK/bus/km yang cukup besar dibandingkan MPU konvensional. Bus besar berbasis listrik juga telah memiliki TCO *parity* dengan bus besar konvensional. Bus medium berbasis listrik dapat memiliki *TCO parity* dengan bus medium konvensional, asalkan fasilitas pengisian daya tidak hanya terpusat di depo, namun juga di terminus untuk kebutuhan *opportunity charging*. Hal ini umumnya disebabkan karena jangkauan tempuh bus medium berbasis listrik yang dapat beroperasi di Indonesia lebih kecil dari jarak tempuh harian bus medium untuk transportasi publik perkotaan.

Perbandingan BOK/bus/km antara bus listrik dan bus konvensional untuk tiap model bus diilustrasikan pada **Gambar** 37[59]. Karena besar perbandingan BOK/km/bus tergantung dengan asumsi-asumsi yang digunakan, termasuk asumsi biaya kapital (CAPEX), biaya operasional (OPEX), usia pakai bus listrik dan bus konvensional, serta strategi pengisian daya, perhitungan serupa akan dilakukan untuk Kota Pekanbaru untuk mengetahui lebih pasti perbandingan antara BOK/km/bus antara bus konvensional dan

[59] Beberapa asumsi yang digunakan: 1. Usia pakai bus listrik ditetapkan 10 tahun berdasarkan Perda DKI No. 5/2014. Usia pakai bus konvensional menyesuaikan durasi kontrak maksimum. armada Transjakarta; 2. Pada bus medium, "OV depot" adalah bus listrik dengan pengisian daya *overnight* di depo, "OV + opp depo" berarti pengisian daya *overnight* dan *opportunity* pada depo, "OV depo + opp terminal" berarti pengisian daya *overnight* di depo, namun *opportunity charging* di terminal. Strategi pengisian daya "OV depot" memiliki *replacement ratio* tertinggi karena jumlah bus yang dibutuhkan lebih banyak untuk mempertahankan pola operasional eksisting; 3. *Environment cost* menggambarkan nilai moneter dari dampak emisi karbon yang dihasilkan oleh setiap jenis kendaraan. Biaya ini merupakan konversi kuantitatif dari volume emisi GRK yang dihasilkan selama operasional kendaraan.

bus listrik yang telah disesuaikan dengan asumsi-asumsi yang digunakan untuk perencanaan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru.



Gambar 37. Perbandingan BOK/km/bus untuk tiap jenis bus dari studi elektrifikasi Transjakarta (2022)

ITDP Indonesia, melalui studi **Peta Jalan dan Program Insentif untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Perkotaan di Tingkat Nasional** ("Studi Tahap Pertama") telah menyusun rekomendasi peta jalan elektrifikasi transportasi publik untuk Kota Pekanbaru. Peta jalan ini masuk bersifat umum, dan merupakan bagian dari peta jalan elektrifikasi transportasi publik perkotaan di tingkat nasional. Target penyediaan bus didasarkan pada rasio bus per penduduk, yang ditentukan sesuai kategori wilayah perkotaan dari kota terkait.

Tabel 34. Rekomendasi Kerangka Estimasi Kebutuhan Armada Transportasi Publik berdasarkan Kategori Wilayah Perkotaan[60]

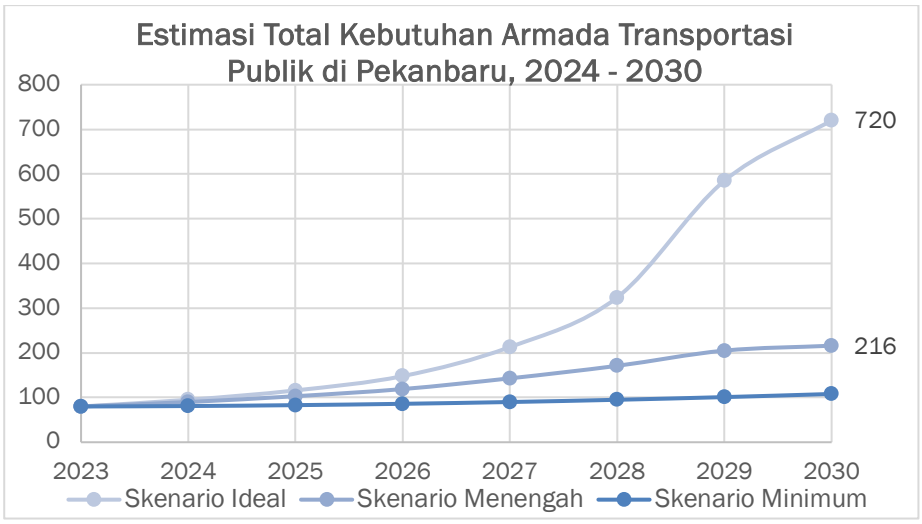
Kondisi	Kawasan megapolitan	Kawasan metropolitan	Kawasan perkotaan besar	Kawasan perkotaan sedang & kecil
Ideal	1 : 1.000	1: 1.500	1 : 2.500	1: 5.000
Menengah	1 : 2.500	1 : 5.000	1 : 5.000	1 : 10.000
Minimum	Berdasarkan jumlah transportasi publik saat ini, yang pertumbuhannya proporsional dengan pertumbuhan jumlah penduduk			

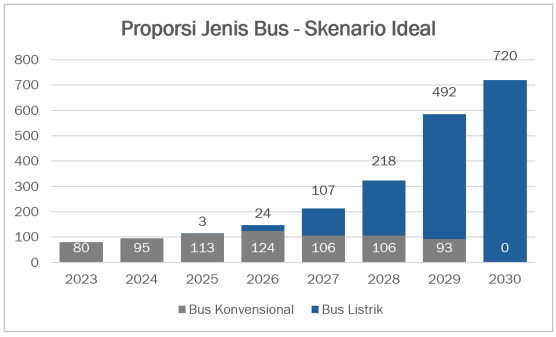
Kategori wilayah perkotaan ditentukan berdasarkan jumlah penduduk kota dan keterikatan hubungan kota dengan kawasan di sekitarnya. Karena Kota Pekanbaru memiliki penduduk lebih dari 1.000.000 jiwa dan pembangunan di sekitar batas administratif kota telah meluas ke wilayah sekitar, khususnya Kabupaten Kampar dan Siak, kebutuhan bus untuk angkutan perkotaan di Kota Pekanbaru menyesuaikan rasio yang ditetapkan untuk kawasan metropolitan. **Target rasio ini direncanakan untuk tercapai pada**

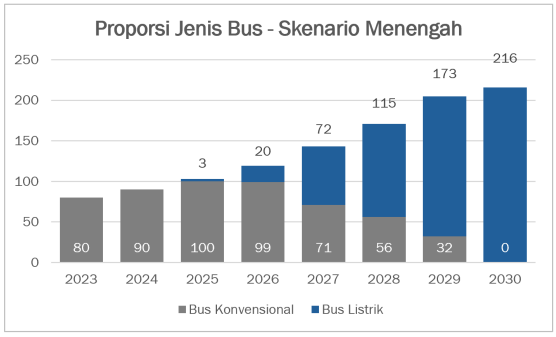
[60] Berdasarkan adopsi *Service Level Benchmarkings for Urban Transport* dari India, yang disesuaikan dengan konteks lokal

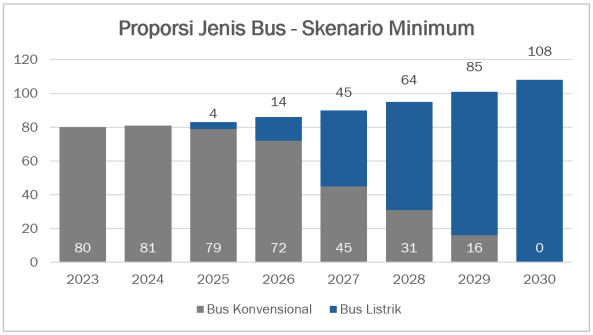
tahun 2030. Capaian yang ditargetkan pada 2030 untuk skenario menengah - realistis, dengan catatan rencana telah diimplementasikan sejak untuk tahun 2024, adalah sebagai berikut:

- 100% elektrifikasi armada transportasi publik Kota Pekanbaru;
- Tersedianya 720 unit bus (kondisi ideal), 216 bus (kondisi menengah), 108 bus (kondisi minimum).









Gambar 38. Estimasi Total Kebutuhan Bus di Kota Pekanbaru (Atas) dan Proporsi Tiap Jenis Bus (Bawah), 2024 – 2030
Sumber: Studi Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik di Tingkat Nasional, ITDP Indonesia, 2024

Estimasi jumlah bus dalam peta jalan pada **Gambar** 38 mengacu pada bus besar 12 meter dengan kapasitas 50 penumpang (duduk dan berdiri). Peta jalan nasional belum merinci kebutuhan untuk jenis bus lainnya seperti bus medium dan MPU, karena belum memperhitungkan rute eksisting, rencana pengembangan rute, dan kondisi spesifik di tiap kota. Faktor konversi berdasarkan kapasitas angkut untuk menentukan jumlah bus medium dan MPU yang setara jika Kota Pekanbaru membutuhkan komposisi armada yang lebih beragam. Analisis peta jalan pada laporan ini akan mendetailkan kebutuhan

armada bus listrik yang telah mempertimbangkan rute eksisting, rencana pengembangan rute, dan kondisi-kondisi Kota Pekanbaru terkait lainnya.

4.1 *Framework* dan Metodologi Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik

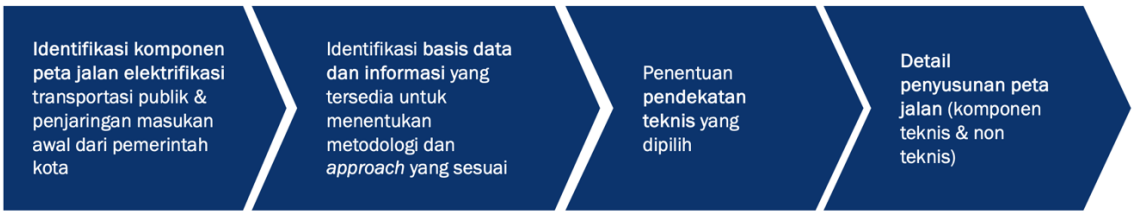
Untuk memastikan bahwa penyusunan peta jalan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru telah mempertimbangkan konteks lokal, metodologi penyusunan tahap implementasi elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru mengikuti pendekatan sistematis yang terdiri dari empat langkah utama.

1. Proses penyusunan dimulai dengan **identifikasi komponen peta jalan elektrifikasi transportasi publik** yang akan masuk ke dalam bagian analisis dan penjaringan masukan awal dari pemerintah kota. Langkah ini mencakup pengumpulan informasi dasar tentang kebutuhan dan karakteristik transportasi publik lokal serta prioritas pemerintah kota.

2. Langkah kedua berfokus **pada identifikasi basis data dan informasi yang tersedia** untuk menentukan metodologi dan pendekatan yang tepat. Data yang dianalisis meliputi data transportasi eksisting dan rencana transportasi yang ada di Kota Pekanbaru.

3. Pada langkah ketiga, dilakukan **penentuan pendekatan teknis yang dipilih**. Pendekatan ini bisa berupa:
    a. Penyusunan tahap implementasi bus listrik berdasarkan kebutuhan bus per rute, yang mempertimbangkan karakteristik dan prioritas masing-masing rute secara spesifik, atau
    b. Penyusunan tahap implementasi bus listrik berdasarkan jumlah bus keseluruhan yang dibutuhkan, yang melihat kebutuhan armada secara agregat dan bertahap.

4. Langkah terakhir adalah detail **penyusunan peta jalan yang mengintegrasikan komponen teknis dan nonteknis**.



Gambar 39. Metodologi Penyusunan Tahap Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

4.1.1 Komponen Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik

Komponen peta jalan elektrifikasi yang akan dianalisis pada studi ini secara garis besar dapat dibagi menjadi dua aspek, yaitu aspek teknis dan aspek nonteknis, dengan pembagian sebagai berikut:

- **Teknis**
    - Jumlah dan jenis bus listrik yang masuk ke dalam analisis, serta pentahapannya, mempertimbangkan kondisi eksisting & rencana operasional transportasi publik
    - Pemilihan teknologi bus listrik dan fasilitas pengisian daya
    - Pentahapan lokasi, jumlah, dan strategi pengisian daya

- **Nonteknis**
    - Dukungan kebijakan di pusat dan daerah yang dibutuhkan
    - Integrasi dengan strategi FMLM (*First Mile & Last Mile*) untuk meningkatkan cakupan layanan transportasi publik dan memaksimalkan dampak elektrifikasi.

Peta jalan yang disusun juga akan mempertimbangkan rekomendasi modal kontrak, pada Bagian Strategi Reformasi Transportasi Publik yang telah disusun dan asspek GEDSI (*Gender Equality, Disability, and Social Inclusion*), untuk memastikan elektrifikasi transportasi publik yang inklusif.

Selain aspek teknis dan nonteknis, analisis peta jalan elektrifikasi transportasi publik pada laporan ini juga mencakup ***impact analysis*** dalam hal:

- Estimasi kebutuhan biaya investasi sesuai dengan tahap implementasi yang telah disusun
- Estimasi dampak elektrifikasi, berupa:
    - Dampak penurunan GRK dan polusi udara
    - Dampak terhadap kebutuhan BOK/km/bus
    - Dampak ekonomi dan finansial, melalui Analisis Biaya – Manfaat (Cost-Benefit Analysis atau CBA).
    - Estimasi besar kebutuhan subsidi per tahun dan perbandingannya dengan pagu anggaran 5% untuk pengembangan angkutan umum massal, sesuai Perda Angkutan Umum Massal.

4.1.2 *Framework* Penentuan Target dalam Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik

Penetapan target memegang peranan penting dalam penyusunan peta jalan elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru. Target yang jelas dan terukur menjadi landasan untuk menentukan kebutuhan *resources* (sumber daya) secara efektif dan efisien. Tanpa target yang spesifik, sulit untuk mengukur kemajuan implementasi dan mengevaluasi keberhasilan program.

Dalam penyusunan peta jalan elektrifikasi, beberapa target perlu diidentifikasi:

Target *Ultimate* yang Ingin Dicapai

Target *ultimate* merupakan tujuan akhir yang hendak dicapai melalui elektrifikasi transportasi publik. Hal ini mencakup:

- Persentase armada yang terelektrifikasi
- Jumlah armada transportasi publik yang perlu dielektrifikasi
- Target yang terkait dengan dampak lingkungan dan kesehatan, seperti penurunan GRK, reduksi polusi udara, serta penurunan kasus/kematian akibat Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), atau Indeks Kualitas Udara (IKU)

Target Tahun Mulai dan Tahun Tercapai

Penetapan kerangka waktu implementasi yang perlu ditetapkan adalah:

- Tahun dimulainya program elektrifikasi
- Tahun target tercapainya target *ultimate* elektrifikasi
- Target-target antara pada tahun-tahun tertentu sebagai *milestone* ketercapaian target dan untuk memantau progres

Target Pendukung

Target pendukung berfungsi sebagai indikator operasional yang mendukung pencapaian target *ultimate*, misalnya:

- Target *replacement ratio* antara bus diesel dan bus listrik
- Rasio jumlah penduduk dan jumlah bus yang mengacu pada studi tahap sebelumnya
- Jumlah rute yang dapat diturunkan menjadi kebutuhan jumlah dan jenis bus

Beberapa faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam penetapan target adalah sebagai berikut:

Data Operasional yang Tersedia

Data operasional yang tersedia dibutuhkan khususnya untuk menentukan target *ultimate* yang bersifat teknis, misalnya terkait jumlah armada transportasi publik yang perlu dielektrifikasi.

Rencana dan Target Pemerintah Daerah

Prioritas utama dalam penetapan target adalah mempertimbangkan rencana atau target yang telah ditetapkan oleh pemerintah Kota Pekanbaru. Jika belum ada target spesifik di tingkat daerah, penetapan target dapat mengacu pada rencana atau target dari pemerintah pusat.

Rekomendasi dari Studi Tahap Sebelumnya

Rasio antara jumlah penduduk dan jumlah bus yang direkomendasikan dari studi tahap sebelumnya menjadi acuan penting dalam penetapan target kuantitatif.

Dukungan dari Pemerintah Pusat

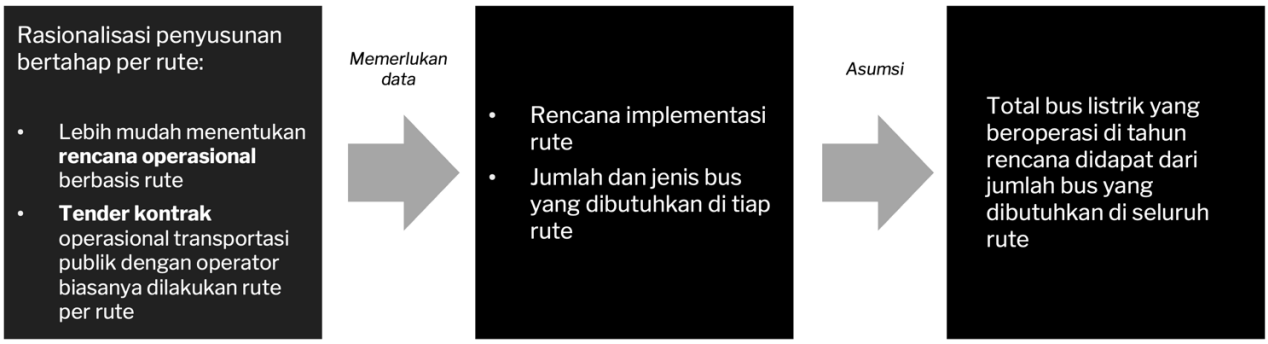
Dukungan dari pemerintah pusat, baik berupa kebijakan, regulasi, maupun pendanaan, perlu dipertimbangkan dalam menetapkan target yang realistis. Jika pemerintah pusat belum memiliki dukungan konkret terkait elektrifikasi transportasi publik perkotaan di tingkat daerah, potensi-potensi dukungan perlu teridentifikasi.

Lini Masa Perencanaan dan Kapasitas Fiskal Daerah

Target yang ditetapkan harus diselaraskan dengan lini masa perencanaan daerah dan mempertimbangkan kapasitas fiskal Kota Pekanbaru untuk memastikan keberlanjutan implementasi.

Jika Kota Pekanbaru belum memiliki target spesifik terkait elektrifikasi transportasi publik, penyusunan target akan dilakukan berdasarkan analisis terhadap data-data yang tersedia. Pendekatan ini memastikan bahwa target yang disusun bersifat realistis, terukur, dan sesuai dengan konteks lokal.

4.1.3 Penentuan Pendekatan Teknis dalam Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik



Gambar 40. Metodologi Penentuan Pendekatan Teknis dalam Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Dalam menyusun peta jalan elektrifikasi transportasi publik untuk Kota Pekanbaru, penentuan pendekatan teknis yang tepat terkait penentuan jumlah dan jenis bus merupakan faktor krusial yang akan mempengaruhi efektivitas implementasi. Terdapat dua pendekatan utama yang dapat dipertimbangkan dalam penentuan jumlah dan jenis bus yang akan dielektrifikasi, yaitu pendekatan *bulk*/agregat dan pendekatan rute per rute.

- **Pendekatan *bulk*/agregat**: pendekatan ini berfokus pada penentuan **jumlah total bus** yang akan dielektrifikasi, seperti yang diterapkan di Transjakarta, di mana rute ditentukan belakangan menyesuaikan jumlah bus yang kontraknya akan berakhir.
- **Pendekatan rute per rute**: pendekatan ini memetakan kebutuhan elektrifikasi berdasarkan rute-rute spesifik, dengan mempertimbangkan karakteristik dan kebutuhan masing-masing rute.

Pemilihan pendekatan teknis perlu mempertimbangkan berbagai faktor kontekstual. Pertimbangan utama mencakup **model perencanaan operasional**, di mana pendekatan rute per rute memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi kebutuhan jumlah dan jenis bus yang spesifik di tiap rute. Pendekatan ini memungkinkan penentuan kebutuhan bus yang yang lebih presisi, yang telah mempertimbangkan frekuensi layanan, kapasitas armada, dan infrastruktur pengisian yang dibutuhkan pada setiap rute. Kecuali pada layanan Transjakarta, umumnya kontrak operasional transportasi publik melalui pembelian layanan dilaksanakan rute per rute.

Faktor penting lainnya adalah **fleksibilitas penempatan armada bus**. Pendekatan *bulk* atau agregat memiliki keunggulan dalam memberikan fleksibilitas alokasi bus listrik, memungkinkan penyesuaian cepat terhadap perubahan kebutuhan atau prioritas layanan. Di sisi lain, pendekatan rute per rute, meskipun kurang fleksibel, menawarkan perencanaan yang lebih terstruktur dan terarah dengan mempertimbangkan karakteristik setiap rute, seperti panjang rute, topografi, pola permintaan, dan kebutuhan infrastruktur pendukung.

Penyusunan tahap implementasi bus listrik untuk Kota Pekanbaru pada studi ini, **pendekatan rute per rute** dipilih sebagai pendekatan teknis dalam penyusunan peta jalan elektrifikasi transportasi publik. Pemilihan ini didasarkan pada beberapa pertimbangan:

1. **Keunggulan dalam perencanaan operasional**: pendekatan rute per rute memungkinkan perencanaan operasional yang lebih terstruktur dan dapat disesuaikan dengan karakteristik spesifik tiap rute.
2. **Kesesuaian dengan proses pengadaan**: tender kontrak operasional transportasi publik dengan operator biasanya dilakukan rute per rute, sehingga pendekatan ini lebih selaras dengan praktik pengadaan.

3. **Penyusunan peta jalan elektrifikasi transportasi publik pada studi tahap sebelumnya**: studi tahap sebelumnya telah merekomendasikan jumlah *ultimate* armada transportasi publik yang dibutuhkan untuk Kota Pekanbaru secara *bulk*/agregat dan pentahapannya, yang telah disesuaikan dengan kategori wilayah perkotaan Pekanbaru. Pentahapan yang lebih detail, yang telah mempertimbangkan karakteristik rute eksisting mendetailkan tahap implementasi secara *bulk*/agregat yang telah disusun.

Pendekatan teknis yang dipilih memerlukan:

- Data eksisting dan rencana implementasi rute; dan
- Informasi jumlah dan jenis bus yang dibutuhkan di setiap rute.

Dengan pendekatan ini, total bus listrik yang beroperasi di tahun rencana akan diperoleh dari akumulasi jumlah bus yang dibutuhkan di seluruh rute yang akan dilayani.

4.1.4 Analisis Basis Data dan Informasi yang Tersedia untuk Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Analisis basis data dan informasi yang tersedia dibutuhkan untuk mengembangkan peta jalan elektrifikasi transportasi publik yang komprehensif bagi Kota Pekanbaru. Tingkat kedetailan peta jalan yang disusun juga turut dipengaruhi basis data dan informasi yang dapat diberikan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru. Dengan mempertimbangkan data historis dan proyeksi ke depan, analisis ini menjadi landasan untuk menyusun target dan rencana teknis yang dapat diimplementasikan. Terdapat tiga tipe basis data dan informasi yang diperlukan untuk penyusunan peta jalan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru, yaitu basis data dan informasi terkait:

- Perencanaan tahun target, mencakup:
    - Tahun kritikal terkait adopsi bus listrik maupun pengembangan transportasi publik;
    - Jangka waktu kritis yang perlu dipertimbangkan;
    - Rencana Pemerintah Kota Pekanbaru maupun pemerintah pusat terkait operasional maupun elektrifikasi transportasi publik perkotaan—khususnya untuk Kota Pekanbaru di 2025 sebagai rencana tahun berjalan;
- Perencanaan teknis, mencakup:
    - Jumlah dan jenis bus yang akan dielektrifikasi, didapat dari jumlah dan jenis bus listrik yang dibutuhkan di tiap rute;
    - Profil depo dan terminus, untuk mengidentifikasi lokasi pengisian daya untuk *overnight* dan *opportunity charging*; dan
- Informasi lainnya, mencakup:
    - Kerangka regulasi atau kebijakan terkait pengembangan dan elektrifikasi transportasi publik yang dimiliki Pemerintah Kota Pekanbaru, maupun kerangka regulasi, kebijakan, atau dukungan dari pemerintah pusat terkait pengembangan dan elektrifikasi transportasi publik perkotaan—khususnya untuk Kota Pekanbaru;
    - Karakteristik rute yang berhubungan dengan kelayakan elektrifikasi, misalnya *slope* rute; dan
    - Informasi lain terkait dengan pengembangan dan elektrifikasi transportasi publik di Pekanbaru.

Untuk setiap basis data dan informasi, akan didentifikasi:

- Data dan informasi yang tersedia;
- Data dan informasi yang kurang; dan
- Pendekatan yang dilakukan untuk memitigasi kekurangan data/informasi eksisting.

4.1.4.1. Perencanaan Tahun Target

Saat ini, Pemerintah Kota Pekanbaru belum memiliki target elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah, sehingga tahun akhir tercapainya target elektrifikasi transportasi publik harus ditentukan berdasarkan pendekatan lain. Informasi yang menunjang rasionalisasi penetapan target elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru adalah sebagai berikut:

- Target elektrifikasi transportasi publik perkotaan dari Kementerian Perhubungan dan dari studi tahap sebelumnya, berupa:
    - 90% elektrifikasi transportasi publik perkotaan untuk angkutan umum massal (bus) tercapai pada 2030 untuk 42 kota yang ditargetkan oleh Kementerian Perhubungan. Studi tahap sebelumnya telah menetapkan target yang lebih ambisius untuk Kota Pekanbaru, yaitu 100% elektrifikasi di 2030, dengan catatan rencana terkait peta jalan elektrifikasi sudah dimulai di 2024.
    - 100% elektrifkasi angkutan umum massal perkotaan tercapai di 2040.
    - 100% elektrifikasi angkutan umum massal dan MPU perkotaan tercapai di 2045.
- 100% elektrifikasi armada Transjakarta, ekuivalen dengan 10.047 unit, ditargetkan tercapai di 2030. Target ambisius tersebut ditetapkan melalui Keputusan Gubernur No. 1053/2022, 8 tahun sebelum 2030.

Selain belum memiliki target elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah, **Pemerintah Kota Pekanbaru belum memiliki peraturan daerah yang mengatur batas usia pakai maksimum armada transportasi publik perkotaan.** Namun, informasi terkait usia pakai armada transportasi publik eksisting, peraturan di level nasional yang berkaitan dengan durasi pakai maksimum armada transportasi publik, dan pengalaman operator terkait usia pakai armada transportasi publik dapat menjadi acuan.

- Informasi terkait tahun awal dan tahun akhir operasional bus-bus eksisting Trans Metro Pekanbaru:
    - 50 unit bus besar 12 meter merk Hino mulai beroperasi pada tahun 2015, yang merupakan bus hibah dari Kementerian Perhubungan. Bus besar 12 meter merk Hino tersebut adalah bus dengan usia pakai terpanjang yang saat ini masih beroperasi di bawah layanan Trans Metro Pekanbaru. Dari 50 bus besar yang dimiliki oleh BLUD UPT Pengelolaan Trans Metro Pekanbaru (PTP), hanya 24 unit yang Siap Operasi (SO).
    - 40 unit bus medium 7 meter merk Isuzu secara bertahap mulai beroperasi sejak 2016 hingga 2020. Sama seperti 50 unit bus besar 12 meter merk Hino, 40 unit bus medium tersebut merupakan hibah dari Kementerian Perhubungan. Dari 40 unit bus medium, saat ini, hanya 14 unit yang SO.
- Peraturan Menteri Perhubungan No. 98/2013 mengatur maksimum usia pakai armada transportasi publik perkotaan, maksimum 20 tahun.
- Berdasarkan informasi dari salah satu operator transportasi publik di Indonesia, umumnya, bus layak pakai dan masih memiliki nilai ekonomi yang baik selama maksimal 15 tahun.

Pada 2025, alokasi subsidi untuk BLUD UPTD Trans Metro Pekanbaru ditetapkan sebesar Rp33,68 miliar. Namun, tidak terdapat alokasi belanja modal terkait pembelian armada baru di tahun tersebut, baik armada konvensional maupun armada berbasis listrik. Selain itu, Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru melakukan evaluasi jaringan trayek Trans Metro Pekanbaru yang bertujuan memodifikasi jaringan Trans Metro Pekanbaru sehingga lebih efektif dalam melayani masyarakat Kota Pekanbaru. Evaluasi jaringan trayek tersebut juga mengusulkan modifikasi trase *feeder* Trans Metro Pekanbaru, mengubah trase *feeder* yang sudah ditetapkan pada SK Trayek 2020. Selain itu, belum ada titik terang kapan rencana BRT akan diimplementasikan.

Berdasarkan sejumlah informasi di atas, maka, target elektrifikasi transportasi publik untuk Kota Pekanbaru ditetapkan sebagai berikut:

- Walaupun Pemerintah Kota Pekanbaru tidak memiliki peraturan di tingkat daerah yang mengatur usia pakai armada transportasi publik sehingga armada eksisting dapat beroperasi selama masih laik jalan, dan sudah ada armada yang berusia 10 tahun pada 2025, elektrifikasi dapat dimulai secepat-cepatnya untuk memaksimalkan dampak positifnya, dengan tetap memperhatikan pagu anggaran untuk BLUD UPT PTP tahun ini, dan rencana pemerintah kota yang sudah berjalan. Mempertimbangkan hal tersebut, **elektrifikasi dapat dimulai di 2026/2027**, dengan catatan bahwa perencanaan anggaran yang memasukkan rencana elektrifikasi harus mulai terbahas pada tahun ini. Selain itu, karena peta jalan yang disusun akan merekomendasikan implementasi bus listrik secara bertahap dalam jangka waktu tertentu, maka, selain memasitkan bahwa rencana elektrifikasi masuk ke perencanaan anggaran tahun selanjutnya, elektrifikasi juga harus masuk setidaknya di rencana jangka menengah daerah.
- Tahap implementasi akan disusun dengan jangka waktu 8 tahun dari penyusunan jalan/penetapan target hingga tercapainya target elektrifikasi, dengan catatan bahwa Pemerintah Kota Pekanbaru perlu menetapkan komitmen elektrifikasi dan landasan regulasinya pada 2025, pada kerangka peraturan di tingkat daerah. Jangka waktu tersebut serupa dengan jangka waktu yang dimiliki Pemerintah Provinsi DKI Jakarta saat menetapkan target 100% elektrifikasi Transjakarta untuk 2030. Walaupun DKI Jakarta memiliki kapasitas fiskal yang lebih tinggi dari Pemerintah Kota Pekanbaru, namun, jumlah bus yang akan dielektrifikasi juga jauh berbeda, sehingga jangka waktu ini dianggap rasional. **Dengan asumsi ini, target 100% elektrifikasi transportasi publik dapat tercapai di 2033.** Analisis lebih lanjut terkait kapasitas fiskal daerah: maksimal 5% dapat dialokasikan untuk angkutan umum, sesuai Peraturan Daerah Kota Pekanbaru tentang Penyelenggaraan Angkutan Umum Massal, akan dilakukan setelah peta jalan disusun lebih detail.
- Dengan menetapkan target 100% elektrifikasi tercapai di 2033, **terdapat pergeseran target dari studi tahap sebelumnya, yang menetapkan 100% elektrifikasi di tahun 2030**. Namun, target 100% elektrifikasi di 2030 ditetapkan dengan asumsi bahwa Pemerintah Kota Pekanbaru sudah memiliki rencana elektrifikasi sejak 2024 dan pemerintah pusat sudah memiliki langkah strategis dalam mendukung pemerintah daerah—termasuk Pemerintah Kota Pekanbaru—untuk melakukan transisi menuju bus listrik. Namun, selain menetapkan Pekanbaru dalam rencana strategis terkait pengembangan BRT pada RPJMN 2025 – 2029, belum ada langkah strategis lain yang lebih teknis dari pemerintah pusat, khususnya Kementerian Perhubungan.

Basis data dan informasi yang tersedia terkait penetapan tahun target, data dan informasi yang kurang, serta pendekatan yang dilakukan, dirangkum pada **Tabel 35**.

Tabel 35. Basis Data & Informasi yang Tersedia untuk Penyusunan Peta Jalan, terkait Tahun Kritikal dan Rencana di 2025

Basis Data	Data dan Informasi yang Tersedia	Data dan Informasi yang Kurang	Pendekatan yang Dilakukan
Tahun Kritikal	• **2015**: tahun pertama operasional 50 bus besar 12 meter di bawah layanan TMP (bus dengan usia pakai terlama di TMP) • **2020**: tahun akhir operasional bus medium baru di bawah layanan TMP • **2030**: target 90% elektrifikasi angkutan umum massal perkotaan dari Kemenhub; dan target 100% elektrifikasi transportasi publik untuk Kota Pekanbaru	• Durasi pakai maksimum armada TMP eksisting (tidak ada peraturan daerah yang mengatur durasi pakai maksimum armada TMP, hanya dari Permenhub No. 98/2013) • Target (tahun) implementasi seluruh rute *feeder* TMP	• Target tahun *ultimate* dari target Kemehub, dengan *assessing* kerealistisan keterpenuhan target di 2030, 2040, dan 2045 • Tahun realistis untuk elektrifikasi seluruh armada TMP (selain 2030, 2040, dan 2045) • Menggunakan *benchmark* antara

Basis Data	Data dan Informasi yang Tersedia	Data dan Informasi yang Kurang	Pendekatan yang Dilakukan
	berdasarkan Studi Tahap Pertama • **2040**: target 100% elektrifikasi angkutan umum massal perkotaan dari Kemenhub • **2045**: target 100% elektrifikasi angkutan umum (termasuk MPU) dari Kemenhub • **8 tahun**: *benchmark* jangka waktu antara penetapan regulasi terkati target komitmen elektrifikasi 10.047 armada Transjakarta (pada 2022, diatur pada Kepgub DKI Jakarta No. 1053/2022) dan rencana 100% elektrifikasi tercapai (2030)	• Target (tahun) implementasi bus listrik (mulai dan target tahun akhir) dari pemerintah daerah • Target (tahun) implementasi sistem BRT yang telah disesuaikan	penetapan regulasi yang mengatur target dan ketercapaian target 100% elektrifikasi
Rencana di 2025	• Alokasi anggaran untuk operasional Trans Metro Pekanbaru di 2025, berdasarkan Dokumen Pelaksanaan Anggaran 2025: Rp33,68 miliar • Tidak terdapat alokasi belanja modal untuk pembelian armada[61] • Melakukan evaluasi jaringan TMP	• Target waktu implementasi trayek baru (sudah ada usulan trayek baru untuk *trunk* dan *feeder* TMP, namun belum ada rencana kapan trayek *trunk line* baru menggantikan trayek eksisting, dan kapan rute *feeder* baru terimplementasi)	• Penyusunan *roadmap* menggunakan trayek baru, bukan trayek eksisting

4.1.4.2. Basis Data dan Informasi untuk Perencanaan Teknis

Terdapat tiga basis data terkait perencanaan teknis yang akan dianalisis lebih lanjut ketersediaannya, yaitu:

- Jumlah dan jenis bus listrik yang akan dielektrifikasi.
- Lokasi dan profil terminus dan depo.
- Karakteristik teknis rute, berupa panjang dan *slope* rute.

Identifkasi data & informasi yang tersedia terhadap tiga basis data untuk perencanaan teknis, data & informasi yang kurang, serta pendekatan yang akan dilakukan terangkum pada **Tabel 36**, dan akan dijabarkan lebih lanjut pada subbab ini.

[61] Berdasarkan rencana pada Februari 2025.

Tabel 36. Ketersediaan Basis Data Perencanaan Teknis dan Pendekatan yang Akan Dilakukan

Data Teknis	Data dan Informasi yang Tersedia	Data dan Informasi yang Kurang	Pendekatan yang Dilakukan
Jumlah dan Jenis Bus Listrik yang Dibutuhkan di Tiap Rute tujuan: basis utama penyusunan tahap implementasi	• Rute *trunk line* TMP, feeder TMP, angkot, dan bus kota berdasarkan SK Trayek 2020 • Alokasi armada eksisting untuk rute-rute trunk line dan estimasi kebutuhan armada untuk feeder TMP • Data rute *direct services* BRT berdasarkan rekomendasi GIZ (termasuk jumlah dan jenis bus di tiap rute) • Modifikasi rute transportasi publik eksisting imbas rencana BRT berdasarkan rekomendasi GIZ • Usulan modifikasi rute dari Dishub Pekanbaru berdasarkan hasil evaluasi jaringan trayek, per Februari 2025	• Daftar rute terbaru (kombinasi antara SK Trayek 2020 dan Studi Kelayakan BRT 2021) • Estimasi jumlah bus yang dibutuhkan di rute-rute angkot dan bus kota • Estimasi *demand* di tiap rute • Pentahapan implementasi rute • Jumlah dan jenis bus berdasarkan usulan modifikasi rute dari Dishub Pekanbaru per Februari 2025	• Penyusunan *set* rute kombinasi, berdasarkan rekomendasi modifikasi pada Studi Kelayakan BRT 2021 dan SK Trayek 2020 • Estimasi total jumlah dan jenis bus yang dibutuhkan berdasarkan rencana atau target kinerja operasional • Akibat ketidaktersediaan data, *demand* di tiap rute tidak dipertimbangkan dalam menentukan jumlah dan jenis bus
Lokasi Terminal, Terminus, dan Depo tujuan: mengidentifikasi potensi lokasi pengisian daya untuk *overnight* dan *opportunity charging*	• Lokasi dan profil depo TMP pada Terminal BRPS, mencakup *layout* per 2017, luas tanah total dan milik Pemkot Pekanbaru • Perkiraan titik lokasi terminus dari daftar rute pada SK Trayek 2020, Studi Kelayakan BRT 2021, dan usulan rute baru Dishub per Februari 2025	• Profil terminus selain depo Terminal BRPS	• Identifikasi koordinat lokasi dan profil terminus melalui Google Earth (*aerial profile*, tipologi – *off street* atau *on street*) dan Google Street View (*at-grade* condition)
Karakteristik Teknis Rute	• Trase rute *trunk line* TMP, *feeder* TMP, angkot, dan	• Informasi *slope* (rata-rata dan	• Estimasi profil *slope* (rata-rata dan maksimum

Data Teknis	Data dan Informasi yang Tersedia	Data dan Informasi yang Kurang	Pendekatan yang Dilakukan
	bus kota berdasarkan SK Trayek 2020	maksimum per rute)	per rute), diambil dari Google Earth

Jumlah dan Jenis Bus Listrik yang Akan Dielektrifikasi

Pada **Subbab 4.1.3**, pendekatan rute per rute dipilih sebagai pendekatan teknis yang digunakan untuk penyusunan tahap implementasi bus listrik di Kota Pekanbaru. Oleh karena itu, jumlah dan jenis bus listrik yang akan dielektrifikasi akan ditentukan berdasarkan kebutuhan bus di tiap rute. Data terkait rute eksisting dan rencana pengembangan rute layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru merupakan data yang krusial untuk diidentifikasi. Idealnya, penentuan rute dilakukan berdasarkan analisis *demand*, tetapi hal ini belum dilakukan pada analisis ini karena membutuhkan pemodelan yang komprehensif, yang tidak masuk dalam cakupan studi.

Terdapat beberapa referensi yang dapat digunakan sebagai basis data/informasi terkait penentuan kebutuhan armada di jaringan transportasi publik Kota Pekanbaru, yaitu:

- Informasi rute *trunk line* Trans Metro Pekanbaru, *feeder* Trans Metro Pekanbaru, bus kota, dan angkutan kota berdasarkan **SK Trayek 2020**. Pada surat keputusan tersebut, terdapat informasi tertulis mengenai klasifikasi rute (*trunk line* TMP/*feeder* TMP/bus kota/angkutan kota), kode rute, nama terminus awal dan akhir rute, serta trase jalan yang dilalui. Belum terdapat estimasi kebutuhan jumlah dan jenis bus di tiap rute. Walaupun belum memiliki informasi yang lengkap terkait kebutuhan bus tiap rute, SK Trayek 2020 dapat menjadi basis informasi awal terkait rancangan jaringan transportasi publik di Kota Pekanbaru.

- **Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) rute *trunk line* dan *feeder* Trans Metro Pekanbaru**. Analisis BOK rute *trunk line* dilakukan secara mandiri oleh Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru pada 2022, yang metodenya mempedomani Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. KP 2572/2020 tentang Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Subsidi Angkutan Penumpang Umum Perkotaan dengan Pembelian Layanan. Rute *trunk line* yang diestimasi BOK-nya merupakan rute *trunk line* yang sesuai dengan SK Trayek 2020. Pada dokumen BOK tersebut, terdapat estimasi jumlah dan jenis bus yang dibutuhkan untuk tiap rute, berdasarkan alokasi total bus SGO yang terdapat di bawah layanan Trans Metro Pekanbaru.

  Karena diasumsikan bahwa jumlah bus SO yang beroperasi sebanyak 90% bus SGO yang tersedia, jumlah dan jenis bus di tiap rute belum sepenuhnya menyesuaikan target kinerja operasional yang diatur pada SPM Angkutan Massal Perkotaan berdasarkan Permenhub No. 10/2012. Selain itu, karena pada kondisi eksisting, bus SO yang operasional hanya < 50% dari bus SGO, jumlah rute dan bus yang operasional tidak sepenuhnya sesuai dengan yang terdapat pada dokumen analisis BOK tersebut. Walaupun begitu, Dokumen Analisis BOK *trunk line* dan *feeder* dapat menjadi acuan terkait jenis bus yang beroperasi di tiap rute, khususnya pembagian antara bus besar dan bus medium di rute *trunk line*.

  Selain itu, terdapat pula alokasi jumlah armada MPU yang dibutuhkan untuk rute-rute rencana *feeder* TMP berdasarkan dokumen analisis BOK *feeder* TMP. Alokasi jumlah armada tersebut dijadikan acuan awal untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan armada di rute-rute rencana *feeder* TMP.

- Dokumen **Ekspose Trans Metro Pekanbaru 2024** menginformasikan realisasi rute yang beroperasi serta karakteristik rute dan profil operasionalnya (panjang rute, realisasi *headway*, dan lain-lain). Dari 15 rute *trunk line* TMP yang terdapat pada SK Trayek 2020, hanya 8 rute eksisting

yang beroperasi. Selain itu, dari 75 bus SO yang direncanakan beroperasi berdasarkan Analisis BOK *trunk line* Trans Metro Pekanbaru, hanya 38 bus yang SO berdasarkan laporan realisasi operasional pada 2023. Jumlah bus SO yang beroperasi di 2024 dan 2025 juga dengan realisasi operasional pada 2023. sesuai Sejumlah rute juga memiliki *headway* yang jauh lebih tinggi dari pada standar *headway* yang diatur pada Permenhub No. 10/2012, yang menetapkan *headway* maksimum 7 menit antarbus pada jam puncak, dan 15 menit di luar jam puncak. Misalnya, di rute 4C, realisasi *headway* mencapai 58 menit.

Pada dokumen tersebut, terdapat pula estimasi jumlah bus untuk armada *feeder* TMP. Daftar rute dan estimasi jumlah bus yang terdapat pada Dokumen Ekspose TMP 2024 sesuai dengan yang terdapat pada Dokumen Analisis BOK Rencana Rute *Feeder* Trans Metro Pekanbaru.

Dokumen Ekspose TMP 2024 menjadi acuan terkait rute, jumlah, dan jenis bus yang beroperasi eksisting, khususnya sebagai referensi mengenai rute mana yang telah memiliki kinerja operasional yang baik, mana yang belum. Jenis bus yang digunakan pada trase eksisting menjadi referensi jenis bus yang dapat digunakan di ruas jalan tertentu. Selain itu, karakteristik rute pada dokumen tersebut, khususnya terkait panjang rute, juga menjadi acuan dalam melakukan digitasi rute TMP eksisting.

- **Studi Kelayakan Implementasi BRT di Kota Pekanbaru oleh GIZ pada 2021** ("Studi Kelayakan BRT 2021") merekomendasikan 9 rute BRT *direct service* sebagai bentuk peningkatan kualitas layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru. Rute-rute *direct service* BRT tersebut merupakan peningkatan dari sejumlah rute *trunk line* TMP, bus kota, dan angkutan kota eksisting, dengan penyesuaian trase rute pada segmen-segmen tertentu. Pada studi kelayakan tersebut, direkomendasikan pula jumlah dan jenis bus yang melayani rute-rute *direct service* BRT. Studi tersebut juga merekomendasikan modifikasi *rerouting* (baik major maupun minor *rerouting*) untuk rute-rute eksisting yang tidak ditingkatkan menjadi rute *direct service* BRT, namun secara langsung terdampak rencana BRT. Rute-rute yang direkomendasikan untuk di-rerouting tersebut merupakan rute-rute eksisting berdasarkan SK Trayek 2020. Kebutuhan jumlah bus yang berpotensi berubah karena adanya *rerouting* tidak dianalisis pada studi tersebut. Selain itu, rekomendasi *rerouting* juga tidak terlalu dijelaskan secara detail, sehingga panjang rute terdampak setelah *rerouting* secara lebih detail akan dianalisis lebih lanjut pada laporan ini.

- Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru melakukan evaluasi jaringan trayek TMP eksisting, untuk mengetahui efektivitas dari jaringan trayek transportasi publik yang saat ini beroperasi, mengidentifikasi kebutuhan *rerouting* untuk rute-rute saat ini, serta penyesuaian yang dibutuhkan untuk rute *trunk line* jika rute-rute *feeder* dioperasikan. Berdasarkan **usulan modifikasi rute dari Dishub Pekanbaru berdasarkan hasil evaluasi jaringan trayek, per Februari 2025** ("Hasil Evaluasi Trayek 2025"), terdapat 12 rute *trunk line* dan 12 rute *feeder* yang direkomendasikan melayani transportasi publik Kota Pekanbaru. Modifikasi dari rute-rute eksisting yang terdapat pada Hasil Evaluasi Trayek 2025 bervariasi. Misalnya, rute 1A MPP - Bandara dengan jarak tempuh 15 km dimodikasi menjadi rute 2A Terminal BRPS – Bandara SSQ II dengan jarak tempuh 31,2 km sedangkan rute 2 BRPS – Kulim dengan jarak tempuh 46 km menjadi rute 2 Gelanggang Remaja – Kulim dengan jarak tempuh 22,5 km. Selain itu, trase rute *feeder* juga mengalami penyesuaian berdasarkan trase dan kodifikasi rute berdasarkan SK Trayek 2020. Rute yang disesuaikan ini sudah disertai dengan kode rute dan jalan yang dilewati, tetapi belum dilengkapi dengan informasi terkait jumlah bus.

Rute transportasi publik yang akan dianalisis lebih lanjut pada penyusunan peta jalan elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru adalah rute *direct service*s BRT, rute *trunk line* TMP, dan rute *feeder* TMP. Rute angkutan kota dan rute bus kota yang tidak dikelola oleh Pemkot Pekanbaru tidak menjadi

bagian dalam analisis ini[62]. Detail analisis ketersediaan data dan informasi pada setiap referensi, serta rute akhir yang dipakai untuk analisis lebih lanjut, terdapat pada **Tabel 37**.

Tabel 37. Ketersediaan Data dan Informasi untuk Rute yang Dianalisis

Rute	Ketersediaan Data		Catatan	Rute	Ketersediaan Data		Catatan
	Jenis Bus	Jumlah Bus			Jenis Bus	Jumlah Bus	
***Direct Services* BRT (Studi Kelayakan BRT 2021)**				***TMP Trunk Line* (Hasil Evaluasi Trayek 2025)**			
xa212	✓	✓	Jenis dan jumlah bus tercantum pada Studi Kelayakan BRT 2021	1	✗	✗	Rute merupakan usulan trayek baru Dishub Pekanbaru sehingga jenis dan jumlah bus belum diketahui Jenis bus akan ditentukan dengan mengacu pada rute eksisting dengan jarak tempuh harian serupa
xa302	✓	✓		1A	✗	✗	
xa303	✓	✓		2	✗	✗	
xa401	✓	✓		2A	✗	✗	
xb21	✓	✓		3	✗	✗	
xt1A	✓	✓		4A	✗	✗	
xt1B	✓	✓		4B	✗	✗	
xt3	✓	✓		4C	✗	✗	
xt6	✓	✓		5	✗	✗	
***TMP Trunk Line* (Studi Kelayakan BRT 2021)**				6	✗	✗	
2	✓	✓	Jenis dan jumlah bus tercantum pada Studi Kelayakan BRT 2021 sebagai rute eksisting TMP pada 2019	7	✗	✗	
4A	✓	✓		8	✗	✗	
4B	✓	✓		**TMP *Feeder***			
4C	✓	✓		F-1	✓	✗	Layanan *feeder* belum beroperasi sehingga perlu analisis lebih lanjut untuk jumlah bus Jenis bus menggunakan MPU sesuai rencana
5	✓	✓		F-2	✓	✗	
7A	✓	✓		F-3	✓	✗	
7B	✓	✓		F-4	✓	✗	
8A	✓	✓		F-5	✓	✗	
8B	✓	✓		F-6	✓	✗	
9	✗	✗		F-7	✓	✗	
Jumlah bus untuk semua layanan akan ditentukan **berdasarkan target kinerja operasional**. Hal ini karena jumlah armada belum ideal untuk rute eksisting dan belum diketahui untuk rute rencana pada Evaluasi Trayek 2025				F-8	✓	✗	
				F-9	✓	✗	
				F-10	✓	✗	
				F-11	✓	✗	
				F-12	✓	✗	

[62] Berdasarkan diskusi dengan Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru, 22 Januari 2025.

Rangkuman rute akhir yang dipakai untuk penyusunan peta jalan elektrifikasi, serta analisis lebih lanjut untuk tiap rute (jika dibutuhkan), didemonstrasikan pada **Tabel 38**.

Tabel 38. Rute yang Dianalisis untuk Penyusunan Peta Jalan Elektrifikasi dan Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut

Kode Rute	Terminus 1	Terminus 2	Referensi	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Status Operasional (2025)	Keterangan	Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut		
								Panjang Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus
1	Pandau	Ramayana	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus besar	12		Jumlah bus tidak sesuai dengan kondisi eksisting			
			Ekspose TMP 2024	Bus besar	8	Beroperasi	Jumlah bus sesuai dengan kondisi eksisting			
xt1A			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	10		Rute 1 yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			✅
xt1B			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus besar	10		Rute 1 yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			✅
1			Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 1 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		✅	✅
1A	Bandara SSQ	Awal Bros Sudirman	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus medium	4		Jumlah bus tidak sesuai dengan kondisi eksisting			
	MPP	Bandara	Ekspose TMP 2024	Bus medium	2	Beroperasi	Jumlah bus sesuai dengan kondisi eksisting			
212	Terminal Senapelan	Tangkerang	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
xa212	Jl. Riau Ujung	Bandara	Studi Kelayakan BRT 2021	Bus besar	14		Rute 1A dan 212 yang akan dianalisis lebih			✅

Kode Rute	Terminus 1	Terminus 2	Referensi	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Status Operasional (2025)	Keterangan	Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut		
								Panjang Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus
							lanjut, untuk skenario BRT			
2A	Terminal BRPS	Bandara SSQ II	Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 1A yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		☑	☑
2	Kulim	Terminal BRPS	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus besar	10		Jumlah bus tidak sesuai dengan kondisi eksisting			
			Ekspose TMP 2024	Bus besar	6	Beroperasi	Jumlah bus sesuai dengan kondisi eksisting			
2			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus besar	10		Rute 2 yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT, rute berputar balik sebelum Halte Hang Tuah			☑
2	Gelanggang Remaja	Kulim	Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 2 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		☑	☑
3	UIN Panam	Awal Bros Sudirman	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus besar	8		Jumlah bus tidak sesuai dengan kondisi eksisting			
			Ekspose TMP 2024	Bus besar	6	Beroperasi	Jumlah bus sesuai dengan kondisi eksisting			
xt3			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus besar	13		Rute 3 yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT, rute berputar balik			☑

Kode Rute	Terminus 1	Terminus 2	Referensi	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Status Operasional (2025)	Keterangan	Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut		
								Panjang Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus
							sebelum Halte Hang Tuah			
3	Kampus UIN Panam	STC	Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 3 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		✅	✅
4A	Ramayana	Pasar Tangor	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus besar	8		Jumlah bus tidak sesuai dengan kondisi eksisting			
			Ekspose TMP 2024	Bus besar	4	Beroperasi	Jumlah bus sesuai dengan kondisi eksisting			
4A			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus besar	8		Rute 4A yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT, rute berputar balik sebelum Halte Pekanbaru Mall dan setelah Halte Ikan Baung			✅
4A	STC	Kantor Camat Kulim	Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 4A yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		✅	✅
4B	Ramayana	Terminal BRPS	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus medium	6		Jumlah bus tidak sesuai dengan kondisi eksisting			
			Ekspose TMP 2024	Bus medium	4	Beroperasi	Jumlah bus sesuai dengan kondisi eksisting			
4B			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	7		Rute 4B yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT, rute berputar balik			✅

Kode Rute	Terminus 1	Terminus 2	Referensi	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Status Operasional (2025)	Keterangan	Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut		
								Panjang Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus
							sebelum Halte Hang Tuah			
4B			Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 4B yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		☑	☑
4C	Kantor Walikota Sudirman	Kompleks Perkantoran Walikota Tenayan	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus medium	4		Jumlah bus tidak sesuai dengan kondisi eksisting			
			Ekspose TMP 2024	Bus medium	2	Beroperasi	Jumlah bus sesuai dengan kondisi eksisting			
4C			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	3		Rute 4C yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT; terminus rute menjadi pada Diponegoro/ Pattimura			☑
4C			Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 4C yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		☑	☑
5	Sei Duku	Sudirman	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus medium	2					
5			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	2		Rute 5 yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			☑
5	Pelabuhan Sungai Duku	Bandara SSQ II	Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 5 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		☑	☑
6	Terminal BRPS	Pandau Permai	SK Trayek 2020	N/A	N/A					

Kode Rute	Terminus 1	Terminus 2	Referensi	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Status Operasional (2025)	Keterangan	Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut		
								Panjang Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus
			Analisis BOK 2022	Bus besar	3					
			Analisis BOK 2022	Bus medium	2					
xt6			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	11		Rute 6 yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			✅
6	Perum Pandau	Eka Hospital	Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 6 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		✅	✅
7A	Tribakti Nangka	Pujasera Arifin Ahmad	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus medium	2					
7A			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	2		Rute 7A yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			✅
7B	Pujasera Arifin Ahmad	Kartama	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus medium	2					
7B			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	2		Rute 7B yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			✅
8A	Kantor Walikota Sudirman	UNILAK (Stadion Rumbai)	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus medium	6		Jumlah bus sesuai dengan kondisi eksisting			
			Ekspose TMP 2024	Bus medium	6	Beroperasi	Jumlah bus sesuai dengan kondisi eksisting			
8A			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	8		Rute 8A yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT, rute berputar balik di Jl.			✅

Kode Rute	Terminus 1	Terminus 2	Referensi	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Status Operasional (2025)	Keterangan	Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut		
								Panjang Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus
							A. Yani sebelum rute dimulai			
8			Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 8A yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		☑	☑
8B	UNILAK (Stadion Rumbai)	Palas	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus medium	2					
8B			Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	1		Rute 8B yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			☑
9	Terminal BRPS	UIN Suska	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus besar	2		Rute 9 yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			☑
7			Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 9 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		☑	☑
F-1			Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute 9 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	☑		☑
10	Ramayana	UNILAK (Stadion Rumbai)	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	Bus besar	2					
1A			Evaluasi Trayek 2025	N/A	N/A		Rute 10 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT		☑	☑
F-2	H.R. Soebrantas	Rumah Potong	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	MPU	8					

Kode Rute	Terminus 1	Terminus 2	Referensi	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Status Operasional (2025)	Keterangan	Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut		
								Panjang Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus
F-2			Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-2 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
F-3	Purwodadi	Rumah Potong	Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-2 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
F-3	H.R. Soebrantas	Suka Karya	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	MPU	7					
F-4			Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-3 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
F-4	T. Tambusai	H.R. Soebrantas	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	MPU	8					
F-6			Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-4 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
F-5	Soekarno Hatta	SM Amin	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	MPU	8					
F-5	Pasar Pagi Arengka	Marpoyan	Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-5 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
F-6	H.I. Munandar	Sudirman	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	MPU	8					
F-8	Sudirman	Pesantren	Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-8 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
F-8	Hang Tuah	Soetomo	SK Trayek 2020	N/A	N/A					

Kode Rute	Terminus 1	Terminus 2	Referensi	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Status Operasional (2025)	Keterangan	Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut		
								Panjang Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus
			Analisis BOK 2022	MPU	8					
F-9			Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-8 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
F-9	H.I. Munandar	Camat Tenayan	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	MPU	10					
F-7	H.I. Munandar	Sepakat	Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-9 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
F-11	Sembilang	Okura	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	MPU	15					
F-10			Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-11 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
F-11	Sembilang	Yos Sudarso	Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-11 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
F-12	T. Tambusai	Arifin Achmad	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
			Analisis BOK 2022	MPU	10					
F-12			Evaluasi Trayek 2025	MPU	N/A		Rute F-12 yang akan dianalisis lebih lanjut untuk skenario non-BRT	✅		✅
207	Terminal Senapelan	Labuh Baru (via Rajawali)	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
302	Terminal Nangka	Perumnas Sidomulyo	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
xa302	Payung Sekaki	Hang Tuah	Studi Kelayakan BRT 2021	Bus besar	17		Rute 207 dan 302 yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			✅

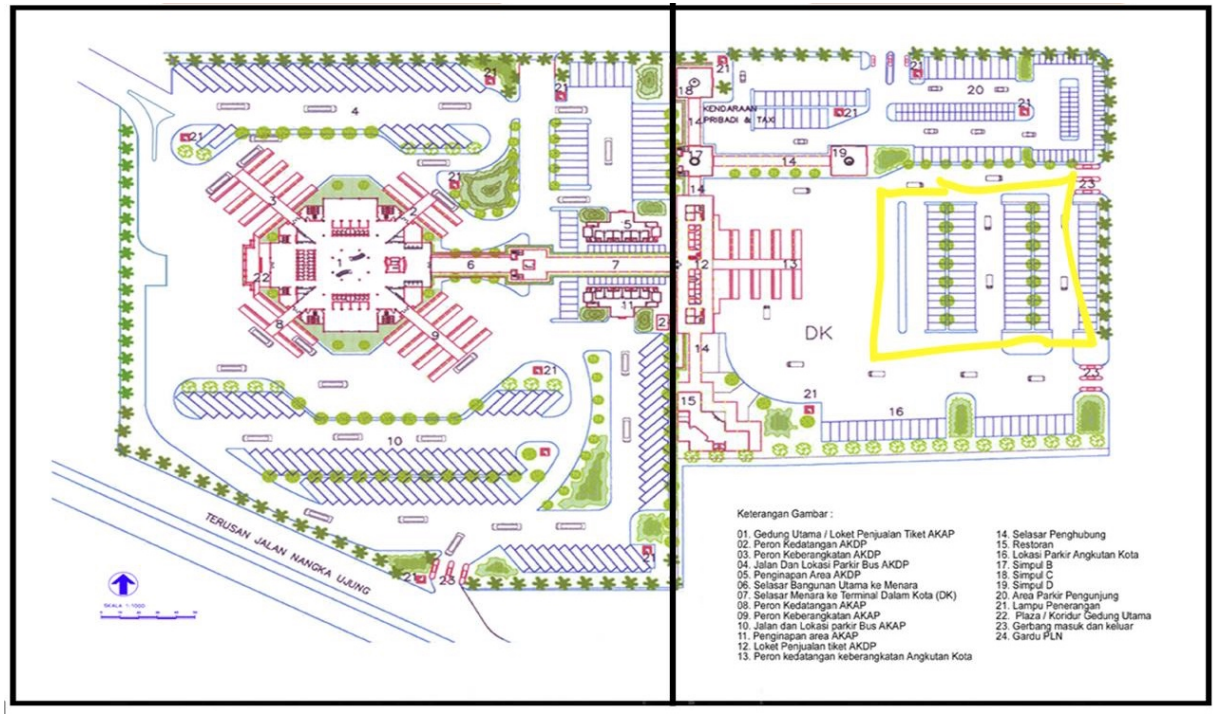
Kode Rute	Terminus 1	Terminus 2	Referensi	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Status Operasional (2025)	Keterangan	Kebutuhan Analisis Lebih Lanjut		
								Panjang Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus
xa303	Mahkota Riau	Pekanbaru Mall	Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	12		Rute 303 tidak terdapat pada SK Trayek 2020, tetapi tercantum dalam Studi Kelayakan BRT 2021, untuk skenario BRT			☑
401	Terminal Dupa Kencana	Kulim Atas	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
xa401	Kampung Baru	Sail	Studi Kelayakan BRT 2021	Bus medium	16		Rute 401 yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			☑
2 (Bus Kota)	Pasar Pusat	Simp. Panam	SK Trayek 2020	N/A	N/A					
xb21	Air Hitam	Pekanbaru Mall	Studi Kelayakan BRT 2021	Bus besar	11		Rute 2 (Bus Kota) yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk skenario BRT			☑

Lokasi dan Profil Terminus dan Depo

Penentuan lokasi dan profil untuk terminus dan depo dilakukan berdasarkan rute yang ditinjau pada penyusunan peta jalan elektrifikasi. Depo eksisting di Pekanbaru saat ini hanya berada di Kompleks Terminal Bandar Raya Payung Sekaki (BRPS) dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 39. Informasi Lokasi dan Profil Terminal Bandar Raya Payung Sekaki (BRPS)
Sumber: Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru, 2017

Nama Depo	Koordinat Depo	Luas Tanah SHM (m^2)	Luas Tanah untuk Layanan AKAP (m^2)	Luas Tanah untuk Layanan AKDP (m^2)	Luas Lahan Pemerintah Kota (m^2)	Rute Operasional yang Dilayani (Sebagai Depo)
Terminal Bandar Raya Payung Sekaki (BRPS)	0.502466, 101.388125	147.044	85.859	24.141	61.185	Semua rute



Gambar 41. Sket Terminal Bandar Raya Payung Sekaki (BRPS)
Sumber: Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru, 2017

Sementara itu, terminus akan mengacu pada perkiraan lokasi terminus dari daftar rute rencana dan menggunakan lokasi terminus eksisting untuk rute-rute operasional. Lokasi dan profil terminus diidentifikasi dengan Google Earth dan Google Street View. Daftar terminus dari rute-rute tinjauan dan operasional adalah sebagai berikut.

Tabel 40. Lokasi dan Profil Terminus Rute yang Dianalisis

No	Jenis Terminus	Nama Terminus	Koordinat Terminus	Luas Terminus (ha)	Jenis Bus yang Dilayani	Rute Operasional Eksisting	Rute yang Terlayani, Studi Kelayakan BRT 2021	Rute yang Terlayani, Hasil Evaluasi Trayek 2025
1	*Off-street*	Terminal BRPS	0.502466, 101.388125	14,704	Bus besar Bus medium MPU	2, 4B	xt6, xa302, 2, 4B, 9, F-1	2A, 4B, 7, F-1
2	*On-street*	Ramayana (STC)	0.528794, 101.447399	N/A	Bus besar Bus medium	1, 4A, 4B	4A, 4B	1, 1A, 4A, 4B
3	*On-street*	H.R. Soebrantas	0.464304, 101.380521	N/A	MPU	-	F-2, F-4, F-6	F-2, F-4, F-6
4	*On-street*	Palas	0.573827, 101.397656	N/A	Bus medium	-	8B	-
5	*On-street*	Sudirman	0.499638, 101.454094	N/A	Bus medium MPU	-	5, F-8	F-8
6	*On-street*	Pandau	0.418673, 101.463220	N/A	Bus besar Bus medium	1	xt1A, xt1B	1, 6
7	*On-street*	Kulim	0.501491, 101.509837	N/A	Bus besar	2	2	-
8	*On-street*	Komplek Perkantoran Walikota Tenayan	0.518231, 101.543279	N/A	Bus medium	4C	4C	4C
9	*On-street*	Hang Tuah	0.524203, 101.479071	N/A	Bus medium MPU	-	xa302, F-9	F-9
10	*On-street*	Rumbai (Unilak/Stadion Rumbai/Yos Sudarso/Palas)	0.573454, 101.429140	N/A	Bus besar Bus medium MPU	8A	xt1A, xt1B, 8A, 8B, F-11	1A, 8, F-11
11	*On-street*	UIN (Garuda Sakti/UIN Suska)	0.459549, 101.358937	N/A	Bus besar Bus medium MPU	3	xt3, 9, F-1	3, 7, F-1
12	*On-street*	Arifin Achmad (Pujasera Arifin Ahmad)	0.478982, 101.432741	N/A	Bus medium MPU	-	7A, 7B, F-12	F-12
13	*On-street*	Kantor Walikota Sudirman (MPP)	0.514209, 101.447377	N/A	Bus medium	1A, 4C, 8A	4C, 8A	4C, 8

No	Jenis Terminus	Nama Terminus	Koordinat Terminus	Luas Terminus (ha)	Jenis Bus yang Dilayani	Rute Operasional Eksisting	Rute yang Terlayani, Studi Kelayakan BRT 2021	Rute yang Terlayani, Hasil Evaluasi Trayek 2025
14	*On-street*	Bandara (Bandara SSQ II)	0.464081, 101.448482	N/A	Bus besar Bus medium	1A	xa212	2A, 5
15	*On-street*	Awal Bross	0.496248, 101.455464	N/A	Bus medium	3	xt3	-
16	*On-street*	Pasar Tangor	0.484819, 101.520415	N/A	Bus besar	4A	4A	-
17	*On-street*	Gelanggang Remaja	0.474964, 101.453949	N/A	Bus besar	-	-	2
18	*On-street*	Sei Duku	0.551046, 101.461522	N/A	Bus medium	-	5	5
19	*On-street*	Eka Hospital	0.482509, 101.418753	N/A	Bus besar	-	-	6
20	*On-street*	STC (Pelita Pantai)	0.537341, 101.447482	N/A	Bus besar	-	-	3
21	*On-street*	Kantor Camat Kulim (Polsek Tenayan/Kulim)	0.475302, 101.515698	N/A	Bus besar	-	-	2, 4A
22	*On-street*	Pasir Putih	0.437729, 101.455225	N/A	Bus medium	-	xt6	-
23	*On-street*	Air Hitam	0.530510, 101.420225	N/A	Bus medium	-	xb21	-
24	*On-street*	Pekanbaru Mall	0.531978, 101.447658	N/A	Bus medium	-	xb21, xa303	-
25	*On-street*	Riau Ujung	0.535249, 101.406219	N/A	Bus medium	-	xa212	-
26	*On-street*	Mahkota Riau	0.428687, 101.378541	N/A	Bus medium	-	xa303	-
27	*On-street*	Kampung Baru	0.535223, 101.432948	N/A	Bus medium	-	xa401	-
28	*On-street*	Sail	0.503529, 101.453793	N/A	Bus medium	-	xa401	-
29	*On-street*	Tribakti Nangka	0.504032, 101.430549	N/A	Bus medium	-	7A	-
30	*On-street*	Kartama	0.442321, 101.448910	N/A	Bus medium	-	7B	-
31	*On-street*	Rumah Potong	0.433552, 101.396220	N/A	MPU	-	F-2, F-3	F-2, F-3
32	*On-street*	Suka Karya	0.457072, 101.387794	N/A	MPU	-	F-4	F-4
33	*On-street*	Pasar Pagi Arengka	0.466915, 101.418292	N/A	MPU	-	F-5	F-5
34	*On-street*	Marpoyan	0.443658, 101.437162	N/A	MPU	-	F-5	F-5

No	Jenis Terminus	Nama Terminus	Koordinat Terminus	Luas Terminus (ha)	Jenis Bus yang Dilayani	Rute Operasional Eksisting	Rute yang Terlayani, Studi Kelayakan BRT 2021	Rute yang Terlayani, Hasil Evaluasi Trayek 2025
35	*On-street*	T. Tambusai (RS Hermina)	0.499716, 101.412425	N/A	MPU	-	F-6	F-6
36	*On-street*	Soetomo	0.526160, 101.456419	N/A	MPU	-	F-9	F-9
37	*On-street*	Sembilang	0.559424, 101.449771	N/A	MPU	-	F-10, F-11	F-10, F-11
38	*On-street*	Okura	0.571150, 101.538808	N/A	MPU	-	F-10	F-10
39	*On-street*	Tuanku Tambusai (U Turn Manggis)	0.508184, 101.442748	N/A	MPU	-	F-12	F-12
40	*On-street*	H.I. Munandar	0.496040, 101.501010	N/A	MPU	-	F-7	F-7
41	*On-street*	Purwodadi	0.455559, 101.402594	N/A	MPU	-	F-3	F-3
42	*On-street*	Hang Tuah Ujung (Sepakat/Pesantren)	0.506882, 101.508902	N/A	MPU	-	F-7, F-8	F-7, F-8

Karakteristik Teknis Rute

- Panjang rute

Panjang rute yang tercantum pada **Tabel 41** didefinisikan sebagai jarak 1 rit, yaitu jarak tempuh dari Terminus 1 menuju Terminus 2, dan kembali ke Terminus 1. Panjang rute diperoleh dengan meninjau lokasi terminus dan halte pemberhentian rute yang lalu dianalisis dan di-*plot* dengan Google Earth dan QGIS.

Tabel 41. Panjang Rute yang Dianalisis

Kode Rute	Asal Tujuan Rute	Jenis Bus	Panjang Rute (km)
BRT (*Direct Services*)			
xa212	Jl. Riau Ujung - Bandara	Bus medium	28,20
xa302	Payung Sekaki - Hang Tuah	Bus medium	31,40
xa303	Mahkota Riau - Pekanbaru Mall	Bus medium	39,20
xa401	Kampung Baru - Sail	Bus medium	41,20
xb21	Air Hitam - Pekanbaru Mall	Bus medium	44,20
xt1A	Rumbai - Pandau	Bus medium	42,80
xt1B	Rumbai - Pandau	Bus besar	43,40
xt3	UIN- Awal Bros	Bus medium	39,00
xt6	Bandar Payung Sekaki - Pasir Putih	Bus medium	39,60
TMP *Trunk Line* (Studi Kelayakan BRT 2021)			
2	Kulim - Terminal BRPS	Bus besar	54,60
4A	Ramayana - Pasar Tangor	Bus besar	29,00
4B	Ramayana - Terminal BRPS	Bus medium	27,00
4C	Kantor Walikota Sudirman - Komplek Perkantoran Walikota Tenayan	Bus medium	31,00
5	Sei Duku - Sudirman	Bus medium	29,20
7A	Tribakti Nangka - Pujasera Arifin Ahmad	Bus medium	13,40
7B	Pujasera Arifin Ahmad - Kartama	Bus medium	17,40
8A	Kantor Walikota Sudirman - Unilak	Bus medium	41,00
8B	Unilak (Stadion Rumbai) - Palas	Bus medium	28,00
9	Terminal BRPS - UIN Suska	Bus besar	50,40
TMP *Trunk Line* (Hasil Evaluasi Trayek 2025)			
1	Pandau - STC	Bus besar	31,00
1A	STC - Unilak (Stadion Rumbai)	Bus medium	15,98
2	Gelanggang Remaja - Kulim	Bus besar	23,66

Kode Rute	Asal Tujuan Rute	Jenis Bus	Panjang Rute (km)
2A	Terminal BRPS - Bandara SSQ II	Bus besar	34,40
3	Kampus UIN Panam - STC	Bus besar	29,83
4A	STC - Kantor Camat Kulim	Bus besar	35,60
4B	STC - Terminal BRPS	Bus medium	28,00
4C	Kantor Walikota Sudirman - Komplek Perkantoran Walikota Tenayan	Bus medium	30,00
5	Sei Duku - Bandara SSQ	Bus medium	24,37
6	Perum Pandau - Eka Hospital	Bus besar	25,95
7	Terminal BRPS - Garuda Sakti	Bus medium	17,97
8	MPP - Palas	Bus medium	35,45
TMP *Feeder*			
F-1	BRPS - UIN	MPU	30,00
F-2	H.R. Soebrantas - Rumah Potong	MPU	17,40
F-3	Purwodadi - Rumah Potong	MPU	12,98
F-4	H.R. Soebrantas - Suka Karya	MPU	10,20
F-5	Pasar Pagi Arengka - Marpoyan	MPU	17,11
F-6	H.R. Soebrantas - T. Tambusai	MPU	17,68
F-7	H.I. Munandar - Sepakat	MPU	16,21
F-8	Sudirman - Pesantren	MPU	23,77
F-9	Hang Tuah - Soetomo via Kuantan	MPU	10,25
F-10	Sembilang - Okura	MPU	28,00
F-11	Sembilang - Yos Sudarso	MPU	17,45
F-12	Tuanku Tambusai - Arifin Achmad	MPU	11,34

- *Slope* rute

Slope rute ditentukan dengan meninjau profil elevasi rute yang sebelumnya telah dimodelkan dengan QGIS dan Google Earth, sehingga rute sehingga kelandaian maksimum pada rute dapat diketahui.

Tabel 42. Slope Rute yang Dianalisis

Kode Rute	*Slope* Maksimum	*Slope* Minimum	*Slope* Maksimum Absolut
BRT (*Direct Services*)			
xa212	11,0%	-12,0%	12,0%
xa302	5,7%	-10,0%	10,0%

Kode Rute	*Slope* Maksimum	*Slope* Minimum	*Slope* Maksimum Absolut
xa303	6,6%	-10,3%	10,3%
xa401	16,6%	-9,9%	16,6%
xb21	6,7%	-7,3%	7,3%
xt1A	6,1%	-7,1%	7,1%
xt1B	6,1%	-7,1%	7,1%
xt3	7,8%	-7,7%	7,8%
xt6	7,7%	-7,9%	7,9%
TMP *Trunk Line* (Studi Kelayakan BRT 2021)			
2	5,1%	-3,9%	5,1%
4A	10,0%	-13,2%	13,2%
4B	3,5%	-7,0%	7,0%
4C	9,9%	-11,7%	11,7%
5	8,4%	-9,0%	9,0%
7A	3,6%	-4,3%	4,3%
7B	10,6%	-5,0%	10,6%
8A	4,8%	-5,3%	5,3%
8B	10,4%	-10,4%	10,4%
9	2,3%	-2,0%	2,3%
TMP *Trunk Line* (Hasil Evaluasi Trayek 2025)			
1	3,5%	-3,4%	3,5%
1A	13,5%	-12,8%	13,5%
2	8,5%	-11,3%	11,3%
2A	8,4%	-4,6%	8,4%
3	6,6%	-5,9%	6,6%
4A	9,6%	-13,1%	13,1%
4B	3,4%	-6,8%	6,8%
4C	9,9%	-11,7%	11,7%
5	8,4%	-7,6%	8,4%
6	6,2%	-6,1%	6,2%
7	4,4%	-4,2%	4,4%
8	7,3%	-10,7%	10,7%

Kode Rute	*Slope* Maksimum	*Slope* Minimum	*Slope* Maksimum Absolut
TMP *Feeder*			
F-1	2,5%	-2,5%	2,5%
F-2	7,3%	-6,0%	7,3%
F-3	9,2%	-9,1%	9,2%
F-4	7,2%	-7,9%	7,9%
F-5	19,5%	-32,0%	32,0%
F-6	10,7%	-8,8%	10,7%
F-7	7,6%	-8,2%	8,2%
F-8	11,8%	-11,0%	11,8%
F-9	10,7%	-14,5%	14,5%
F-10	11,4%	-13,9%	13,9%
F-11	5,0%	-5,4%	5,4%
F-12	6,4%	-5,4%	6,4%

4.2 Perencanaan Aspek Teknis Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Perencanaan aspek teknis mencakup penentuan jumlah dan jenis bus yang akan dielektrifikasi, pemilihan teknologi bus dan pengisian daya, penentuan strategi pengisian daya, serta perankingan kelayakan rute untuk dielektrifikasi.

4.2.1 Penentuan Jumlah dan Jenis Bus yang Akan Dielektrifikasi

Berdasarkan **Subbab 4.1.4.2**, penentuan jumlah dan jenis bus dilakukan dengan mengacu terhadap informasi eksisting dan rencana terkait armada transportasi publik di Kota Pekanbaru, yang tercantum dalam SK Trayek 2020, Studi Kelayakan BRT 2021, Analisis BOK 2022, Ekspose TMP 2024, dan Hasil Evaluasi Trayek 2025, yang kelengkapan/data dan informasi telah dianalisis pada subbab tersebut. Jumlah dan jenis bus di set rute berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021 dan Evaluasi Trayek 2025 masih perlu ditentukan lebih lanjut melalui penyeragaman kinerja operasional layanan transportasi publik berdasarkan Standar Pelayanan Minimal (SPM). Karena Pemerintah Kota Pekanbaru Pekanbaru belum memiliki SPM transportasi publik yang diatur melalui regulasi di tingkat daerah, maka, SPM berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan (Permenhub) No. 10/2012 digunakan sebagai acuan kinerja operasional transportasi publik di Kota Pekanbaru.

Selain itu, masih terdapat perbedaan dalam asumsi operasional yang digunakan untuk menentukan kebutuhan jumlah bus dari referensi informasi rute rencana dan eksisting pada Studi Kelayakan BRT 2021, Analisis BOK 2022, dan Ekspose TMP 2024, sehingga perlu dilakukan penyeragaman asumsi untuk memastikan bahwa rute-rute elektrifikasi yang direncanakan memiliki kinerja operasional yang serupa.

Tabel 43. Asumsi yang Digunakan untuk Menentukan Jumlah dan Jenis Bus untuk Rute TMP Trunk Line, BRT, dan TMP Feeder

Jenis Layanan	Referensi	Asumsi yang Digunakan
TMP *Trunk Line*	Analisis BOK 2022 dan Ekspose TMP 2024	*Headway*: menyesuaikan alokasi bus eksisting yang tersedia, berbeda antar rute Waktu operasional: 13 jam Waktu henti: 10 menit Waktu *layover*: 10 menit Kecepatan operasional: 30 km/jam Kecepatan rata-rata: N/A (berbeda tiap rute, dapat dihitung dari informasi kecepatan operasional dan waktu henti) Distribusi jumlah bus besar dan bus medium di setiap rute menyesuaikan *demand* dan ketersediaan jumlah bus (75 unit)
TMP *Feeder*	Analisis BOK 2022	*Headway*: 5 menit Waktu operasional: 13 jam Waktu henti: 10 menit Waktu *layover*: 15 menit Kecepatan operasional: 30 km/jam Kecepatan rata-rata: N/A (berbeda tiap rute, dapat dihitung dari informasi kecepatan operasional dan waktu henti) Seluruh rute menggunakan jenis armada MPU
BRT (*Direct Services*)	Studi Kelayakan BRT 2021	*Headway*: 5-10 menit Waktu operasional: N/A Waktu *layover*: 7-9 menit Kecepatan rata-rata: 21-29 km/jam Catatan: rute *direct services* BRT xt1B menggunakan bus besar (12 meter) karena *demand* yang tinggi (menggantikan rute 1 TMP eksisting), rute lainnya menggunakan bus medium (7 meter)

Catatan: 1) Waktu henti = total waktu *boarding alighting* pada pemberhentian bus di sepanjang rute; 2) Waktu *layover* = waktu berhenti di satu terminus; 3) "Kecepatan operasional" hanya untuk *moving speed*, tidak termasuk waktu berhenti di halte; 4) "Kecepatan rata-rata" turut mempertimbangkan waktu henti pada pemberhentian bus di sepanjang halte

Penentuan jumlah dan jenis bus akan didasarkan pada kombinasi kondisi *as is* (eksisting), rekomendasi Studi Kelayakan BRT 2021, dan target kinerja operasional TMP yang akan ditentukan kemudian. Namun, estimasi jumlah bus belum mempertimbangkan *demand* yang akan meningkat dari tahun ke tahun, terutama dengan *mode shift* ke layanan transportasi publik.

Tabel 44. Metodologi Penentuan Jenis dan Jumlah Bus TMP

Jenis Layanan	Penentuan Jenis Bus	Penentuan Jumlah Bus
TMP *Trunk Line*	Pemilihan bus besar dan medium di tiap rute sesuai rencana alokasi Dishub Pekanbaru. Jika rute cukup terdampak Evaluasi Trayek 2025, pemilihan bus besar dan bus medium didadasarkan pada histori penggunaan bus terbesar yang dapat	Sesuai target kinerja operasional (tabel di bawah)

	melewati ruas-ruas jalan pada rute tersebut.	
TMP *Feeder*	MPU (sesuai rencana)	Sesuai target kinerja operasional (tabel di bawah)
BRT (*Direct Services*)	Penentuan bus besar dan bus medium sesuai rekomendasi pada Studi Kelayakan BRT 2021	Sesuai rekomendasi pada Studi Kelayakan BRT 2021

Tabel 45. Target Kinerja Operasional TMP

Aspek Operasional	Target Kinerja	Sumber / Catatan
Jam operasional	13,5 jam, 06.00 – 19.30 WIB	Kondisi *as is* TMP dan konfirmasi oleh Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru
Waktu *layover*	10 menit	Waktu *layover* maksimum BRT (*direct service*), survei layanan
Kecepatan rata-rata (*moving speed*)	30 km/jam	Ekspose TMP 2024, survei layanan
Headway (*peak*)	7 menit	Permenhub 10/2012 tentang SPM Angkutan Umum Massal
Bus cadangan	10%	Permenhub 10/2012

Berdasarkan asumsi yang digunakan dalam penentuan, berikut adalah hasil penentuan jenis dan jumlah bus untuk setiap rute yang akan masuk ke dalam pentahapan implementasi bus listrik.

Tabel 46. Hasil Penentuan Jenis dan Jumlah Bus Elektrifikasi Transportasi Publik

Kode Rute	Trayek	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Jumlah Bus SGO
***Trunk line* (*Set* Rute berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021)**				
xa212	Jl. Riau Ujung - Bandara	Bus medium	13	15
xa302	Payung Sekaki - Hang Tuah	Bus medium	15	17
xa303	Mahkota Riau - Pekanbaru Mall	Bus medium	17	19
xa401	Kampung Baru - Sail	Bus medium	18	20
xb21	Air Hitam - Pekanbaru Mall	Bus medium	19	22
xt1A	Rumbai - Pandau	Bus medium	18	20
xt1B	Rumbai - Pandau	Bus besar	19	22
xt3	UIN- Awal Bros	Bus medium	17	19
xt6	Bandar Payung Sekaki - Pasir Putih	Bus medium	17	19
2	Kulim - Terminal BRPS	Bus besar	22	25
4A	Ramayana - Pasar Tangor	Bus besar	14	16
4B	Ramayana - Terminal BRPS	Bus medium	13	15
4C	Kantor Walikota Sudirman - Komplek Perkantoran Walikota Tenayan	Bus medium	14	16
5	Sei Duku - Sudirman	Bus medium	14	16
7A	Tribakti Nangka - Pujasera Arifin Ahmad	Bus medium	10	12
7B	Pujasera Arifin Ahmad - Kartama	Bus medium	11	13
8A	Kantor Walikota Sudirman - Unilak	Bus medium	17	19
8B	Unilak (Stadion Rumbai) - Palas	Bus medium	14	16
9	Terminal BRPS - UIN Suska	Bus besar	20	23
		Jumlah bus besar	**75**	**86**
		Jumlah bus medium	**227**	**258**
***Trunk line* (*Set* Hasil Evaluasi Trayek 2025)**				
1	Pandau - STC	Bus besar	15	17
1A	STC - Unilak (Stadion Rumbai)	Bus medium	9	10
2	Gelanggang Remaja - Kulim	Bus besar	12	14
2A	Terminal BRPS - Bandara SSQ II	Bus besar	15	17
3	Kampus UIN Panam - STC	Bus besar	14	16
4A	STC - Kantor Camat Kulim	Bus besar	15	17
4B	STC - Terminal BRPS	Bus medium	13	15
4C	Kantor Walikota Sudirman - Komplek Perkantoran Walikota Tenayan	Bus medium	13	15
5	Sei Duku - Bandara SSQ	Bus medium	12	14
6	Perum Pandau - Eka Hospital	Bus besar	12	14
7	Terminal BRPS - Garuda Sakti	Bus medium	10	12
8	MPP - Palas	Bus medium	16	18
		Jumlah bus besar	**83**	**95**

Kode Rute	Trayek	Jenis Bus	Jumlah Bus SO	Jumlah Bus SGO
		Jumlah bus medium	**73**	**84**
***Feeder* (*Set* Hasil Evaluasi Trayek 2025)**				
F-1	BRPS - UIN	MPU	17	19
F-2	H.R. Soebrantas - Rumah Potong	MPU	11	13
F-3	Purwodadi - Rumah Potong	MPU	9	10
F-4	H.R. Soebrantas - Suka Karya	MPU	8	9
F-5	Pasar Pagi Arengka - Marpoyan	MPU	11	13
F-6	H.R. Soebrantas - T. Tambusai	MPU	11	13
F-7	H.I. Munandar - Sepakat	MPU	11	13
F-8	Sudirman - Pesantren	MPU	14	16
F-9	Hang Tuah - Soetomo via Kuantan	MPU	8	9
F-10	Sembilang - Okura	MPU	16	18
F-11	Sembilang - Yos Sudarso	MPU	11	13
F-12	Tuanku Tambusai - Arifin Achmad	MPU	8	9
Jumlah MPU			**135**	**155**

Jumlah armada untuk penyusunan peta jalan elektrifikasi berdasarkan set rute Studi Kelayakan BRT (2021) dan set rute Hasil Evaluasi Trayek TMP (2025), serta perbandingannya dengan kondisi eksisting, dirangkum pada **Tabel 47**.

Tabel 47. Proyeksi Penambahan Jumlah Armada untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Jumlah armada eksisting				Jumlah armada rencana elektrifikasi, set rute Studi Kelayakan BRT (2021)				Jumlah armada rencana elektrifikasi, set rute Hasil Evaluasi Trayek TMP (2025)			
Total	Besar	Medium	MPU	Total	Besar	Medium	MPU	Total	Besar	Medium	MPU
38	24	14	0	**499**	86	258	155	**334**	95	84	155

Jumlah bus listrik ini lalu akan dibandingkan dengan estimasi yang telah dilakukan pada Studi Tahap Pertama. Perencanaan pada Studi Tahap Pertama masih dilakukan secara makro dan belum mempertimbangkan kondisi rute di tiap kota. Sehingga, pada Studi Tahap Pertama, kebutuhan jumlah bus yang diestimasi adalah jumlah bus besar. Pada Studi Tahap Kedua, kebutuhan bus medium dan bus MPU telah diketahui lebih lanjut, sehingga jumlah bus medium dan MPU perlu dikonversi agar ekuivalen dengan bus besar. Konversi dilakukan dengan mengacu pada kapasitas penumpang bus, di mana digunakan nilai 0,5 untuk bus medium dan 0,2 untuk MPU.

Tabel 48. Perbandingan Jumlah Bus terhadap Estimasi Studi Tahap Pertama

Jumlah Bus Listrik (SGO)	Estimasi pada Studi Tahap Pertama[63]	*Trunk Line* berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021, *feeder* berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025	*Trunk line* berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025, *feeder* berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025
Bus besar	216	86	95
Bus medium hasil konversi	-	129	42
MPU hasil konversi	-	32	32
Total jumlah (ekuivalen bus besar)	**216**	**247**	**169**

Berdasarkan perbandingan yang dilakukan, terlihat bahwa *set* rute Studi Kelayakan BRT 2021 membutuhkan jumlah armada bus listrik yang lebih banyak dari estimasi pada Studi Tahap Pertama. Hal ini mengindikasikan bahwa, dengan set rute berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021, jumlah bus yang diimplementasi telah memenuhi kinerja layanan dan cakupan layanan yang dibutuhkan, walaupun jumlah ini masih lebih rendah dari estimasi jumlah bus yang dibutuhkan untuk skenario realistis, kondisi ideal pada Studi Tahap Pertama.

Sementara itu, set rute Hasil Evaluasi Trayek 2025 membutuhkan jumlah armada bus listrik yang lebih sedikit dari estimasi awal, karena jumlah rute rencana yang akan dielektrifikasi lebih sedikit dari set rute berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021. Lebih sedikitnya jumlah bus berpotensi mengakibatkan lebih rendahnya cakupan layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru jika rute yang diimpelementasi hanya 12 rute *trunk line* dan 12 rute *feeder* berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025, yang tidak dikembangkan lebih lanjut dengan 9 rute *direct services* BRT sesuai Studi Kelayakan BRT 2021.

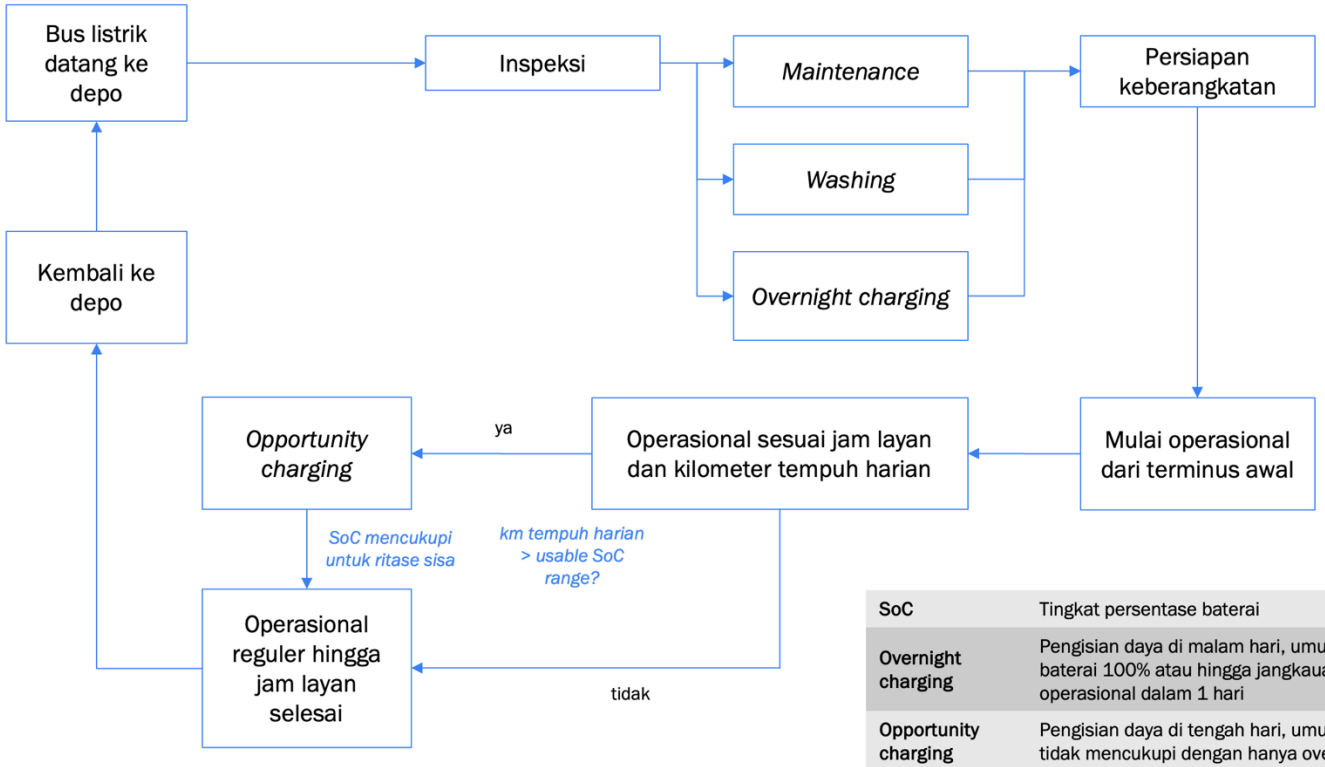
4.2.2 Penentuan Tipologi Teknologi Bus Listrik dan Fasilitas Pengisian Daya

Analisis kondisi eksisting dan tren pasar (*market trend*) teknologi ekosistem bus listrik penting untuk dilakukan sebagai dasar pemilihan teknologi yang akan dipilih untuk elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru. Teknologi dalam ekosistem bus listrik terdiri dari model bus listrik, baterai bus listrik, dan fasilitas pengisian daya untuk bus listrik. Tren pasar yang dianalisis mencakup pasar global dan nasional sehingga dapat diidentifikasi model-model yang digunakan yang telah diimplementasi di Indonesia, dengan tetap memperhatikan tren global terkait perkembangan teknologi bus listrik.

Sebelum tipologi teknologi ekosistem bus listrik yang diperlukan diidentifikasi, terlebih dahulu, perlu diidentiifikasi pola operasional bus listrik untuk transportasi publik perkotaan secara general. Bus listrik yang datang ke depo akan melalui inspeksi untuk memeriksa kondisi bus, lalu akan dilakukan pemeliharaan (*maintenance*), pencucian bus (*washing*), dan *overnight charging* untuk mengisi kembali daya bus. Setelah itu, dilakukan persiapan keberangkatan sebelum bus menuju terminus awal dan melayani penumpang sesuai jam operasional dan kilometer tempuh harian. Apabila kilometer tempuh harian bus melampaui jangkauan tempuh operasional, perlu dilakukan *opportunity charging* agar bus listrik memiliki energi yang cukup selama jam operasional. Kemudian, bus listrik akan kembali ke depo dan pola operasional berlangsung kembali secara berulang.

[63] Pada Studi Tahap Pertama, terdapat dua skenario yang dianalisis, yaitu skenario optimis dan realistis. Tiap skenario terbagi menjadi tiga kondisi: ideal, menengah, minimum. Angka ini merujuk pada skenario realistis, kondisi menengah.

Alur Operasional Bus Listrik

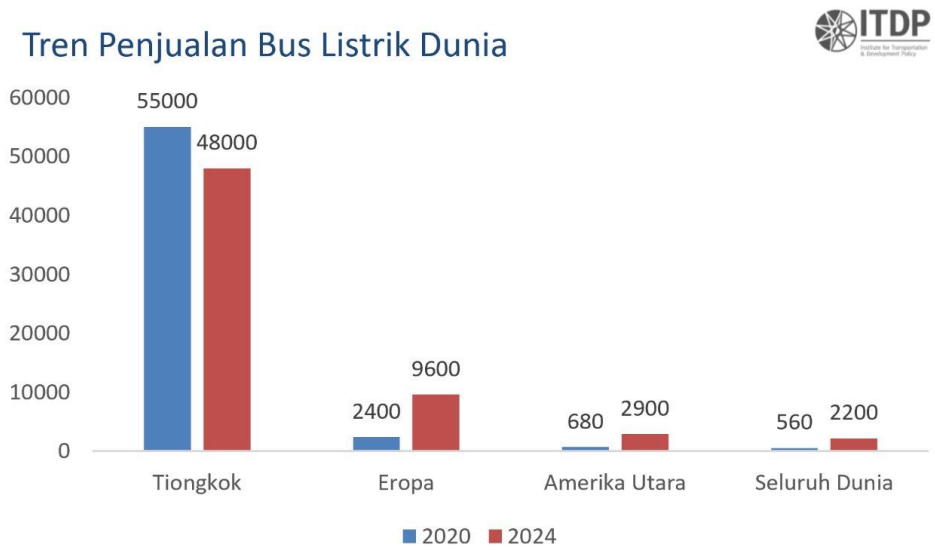


SoC	Tingkat persentase baterai
Overnight charging	Pengisian daya di malam hari, umumnya dilakukan di depo hingga SoC baterai 100% atau hingga jangkauan tempuh baterai mencukupi untuk operasional dalam 1 hari
Opportunity charging	Pengisian daya di tengah hari, umumnya dilakukan karena SoC baterai tidak mencukupi dengan hanya overnight charging

Gambar 42. Alur Operasional Bus Listrik

Ikhtisar Perkembangan Teknologi Bus Listrik, Baterai, dan Fasilitas Pengisian Daya di Lanskap Global

Secara global, pasar bus listrik tumbuh secara signifikan. Beberapa negara di dunia melakukan transisi ke bus listrik untuk mencapai target emisi GRK. Pada 2024, terdapat sekitar 70.000 bus listrik yang terjual, atau 6% *market share* total bus yang terjual secara global[64]. Kini, Tiongkok mendominasi pasar bus listrik, di mana bus listrik mencakup 64% penjualan bus di Tiongkok. Angka penjualan tersebut berkontribusi pada 69% penjualan global. Namun, angka ini merupakan sebuah penurunan dari kontribusi penjualan Tiongkok yang mencapai 80% dari total penjualan global. Hal ini menandakan mulainya pertumbuhan pasar bus listrik di negara lain. Sejumlah bus listrik yang terjual ke Eropa, Amerika Latin, dan Amerika Utara merupakan bus asal Tiongkok.



Gambar 43. Tren Penjualan Bus Listrik Secara Global
Sumber: IEA, 2025

Umumnya, baterai yang digunakan pada bus listrik di Asia adalah baterai LFP (*lithium ferro-phosphate*) dan LTO (*lithium titanium oxide*). Sementara itu, baterai NMC (*nickel manganese cobalt oxide*) ditemukan pada pasar Tiongkok, Amerika, dan Eropa. Baterai LFP dan LTO memiliki sebanyak 130-140 Wh/kg energi dan 50-100 Wh/kg energi, sedangkan baterai NMC mengandung 160-220 Wh/kg energi. Kapasitas baterai NMC yang lebih tinggi memberikan jarak tempuh bus yang lebih lama untuk berat kilogram baterai yang sama. Baterai LTO memiliki biaya tertinggi, sedangkan LFP memiliki biaya terendah.

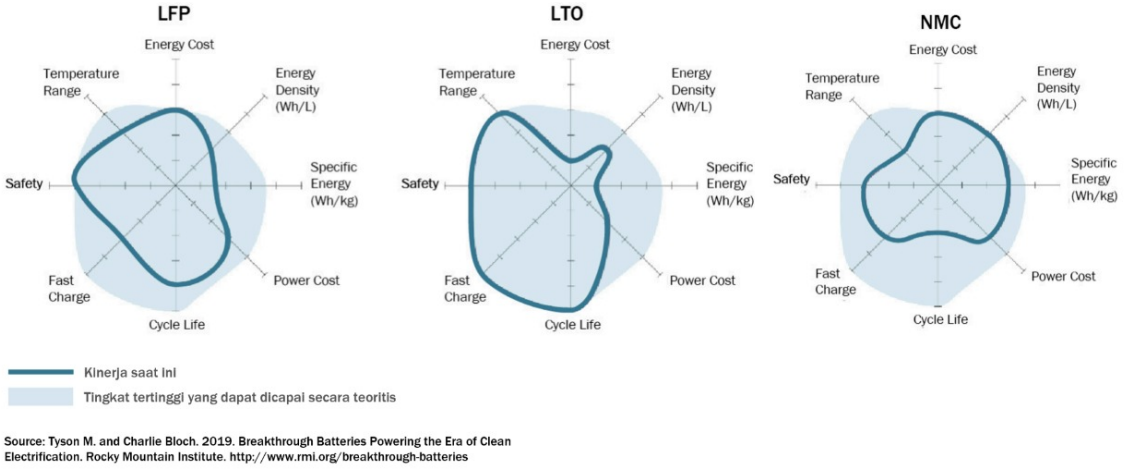
Tabel 49. Spesifikasi Teknologi Baterai Bus Listrik

Aspek Teknologi	LFP (*Lithium Iron Phosphate*)	LTO (*Lithium Titanium Oxide*)	NMC (*Nickel Manganese Cobalt Oxide*)
Kapasitas Sel Baterai	14-45 Ah	165-175 Ah	165-175 Ah
Kapasitas Baterai/*Pack*	180 kWh	350 kWh	350 kWh
Kepadatan Energi	130-140 Wh/kg	50-100 Wh/kg	160-220 Wh/kg
Jumlah Siklus	2.000-5.000	1.000-3.000	800-2.000
Keamanan Termal	Tinggi	Tinggi	Sedang
Pemakaian	*Overnight charging*	*Opportunity charging*	*Overnight* dan *opportunity charging*

[64] International Energy Agency, 2025. Global EV Outlook 2025: Expanding sales in diverse markets.

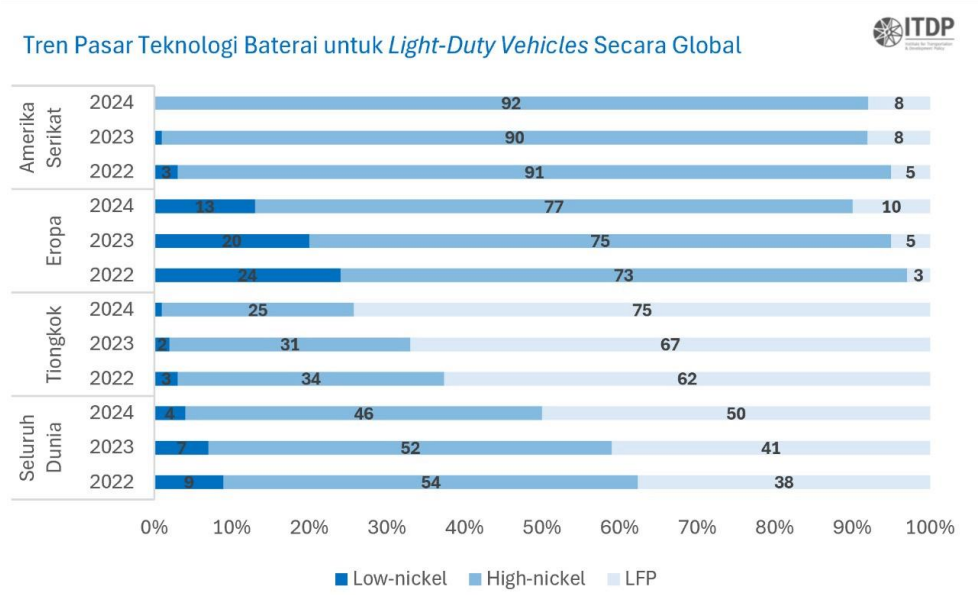
Aspek Teknologi	LFP (*Lithium Iron Phosphate*)	LTO (*Lithium Titanium Oxide*)	NMC (*Nickel Manganese Cobalt Oxide*)
Kelebihan	1. Kapasitas baterai tinggi 2. SoC yang tinggi 3. Keamanan termal tinggi 4. Toksisitas lebih rendah daripada NMC 5. Siklus hidup tertinggi	1. Dapat menangani pengisian daya tertinggi (*ultra-fast/flash*) 2. Siklus hidup tinggi 3. Performa baik pada musim dingin	1. Lebih ringan dan kecil untuk kapasitas serupa 2. Menangani pengisian daya lebih tinggi daripada LFP 3. Memiliki nilai daur ulang lebih tinggi karena berbahan kobalt
Kekurangan	Daya *charging* paling rendah	1. Lebih berat dan berukuran lebih besar akibat kepadatan energi lebih rendah 2. Biaya mahal, mencapai 3-4 kali biaya LFP	1. Risiko kebocoran bahan bercaun dan mudah terbakar 2. Siklus hidup lebih pendek 3. SoC lebih rendah, segera membutuhkan pengisian ulang

Secara garis besar, baterai LFP dan LTO memiliki siklus hidup yang lebih tinggi dan keamanan termal yang lebih baik daripada baterai NMC. Baterai LFP sendiri memiliki keunggulan yang lebih tinggi dalam aspek keselamatan dan biaya energi. Di sisi lain, baterai LTO menunjukkan kecocokan dalam aplikasi dengan siklus tinggi karena tingkat masa pakai yang lebih panjang.



Gambar 44. Perbandingan Spesifikasi Teknologi Baterai
Sumber: World Bank dan ITDP, 2022

Pertumbuhan KBLBB dan bus listrik secara global mendorong peningkatan permintaan terhadap baterai secara signifikan, yaitu sebesar 25% pada 2023-2024. Pertumbuhan ini didorong oleh penjualan kendaraan listrik dari Tiongkok. Pertumbuhan tren baterai untuk KBLBB adalah sebesar 30% di Tiongkok dan 20% di Amerika Serikat. Saat ini, bahan baterai untuk KBLBB dan bus listrik menjadi lebih beragam. Pada 2024, baterai LFP sudah mencakup sekitar 50% pangsa penjualan baterai di dunia, meningkat dari proporsi yang mencakup 30% dari *market share* dunia di tahun 2022. Tren ini didorong oleh penjualan kendaraan listrik berbasis baterai LFP yang mencapai sekitar 70% di Tiongkok pada tahun 2024. Di sisi lain, penggunaan baterai jenis NMC masih mendominasi pasar kendaraan listrik di Eropa dan Amerika Serikat dengan proporsi yang melampaui 80% di kedua daerah.



Gambar 45. Tren Pasar Teknologi Baterai untuk Light-Duty Vehicles Secara Global
Sumber: IEA, 2025

Berdasarkan tren harga baterai bus listrik dalam sepuluh tahun ke belakang, harga baterai mengalami penurunan signifikan pada periode 2013-2024, yaitu sebesar 85%, dengan tingkat penurunan yang stagnan pada lima tahun terakhir. Namun demikian, harga baterai untuk kendaraan listrik masih tergolong tinggi, di mana harga tersebut masih mencakup sekitar 40% dari total harga bus listrik. Oleh karena itu, untuk perkembangan ke depannya, diperlukan baterai dengan densitas yang lebih tinggi untuk jangkauan yang lebih jauh agar nilai ekonomi baterai meningkat. Lebih lanjut, peningkatan nilai keekonomian baterai untuk kendaraan listrik di Indonesia dapat didorong oleh produksi baterai secara lokal.



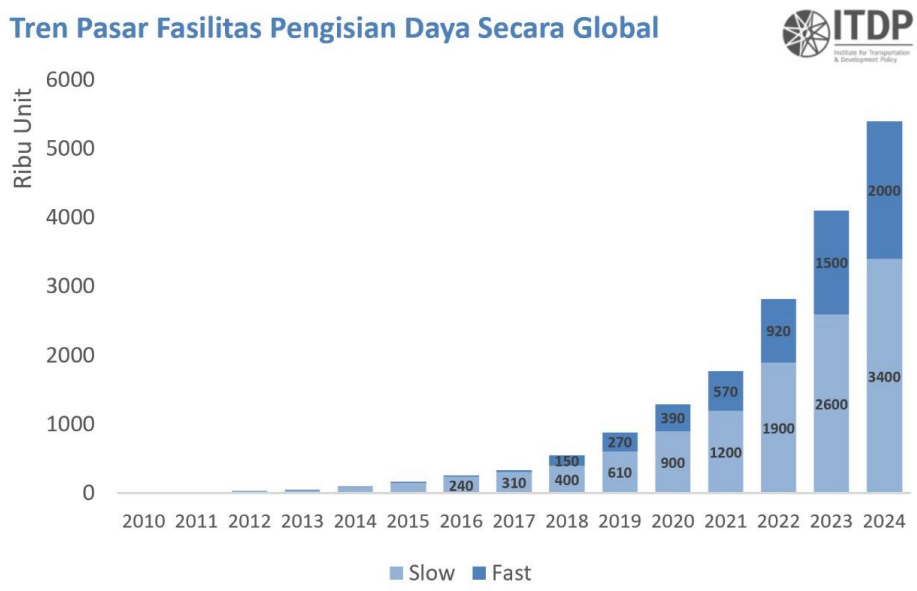
Gambar 46. Tren Harga Baterai Kendaraan Listrik Tipe Li-Ion (dalam $/kWh), dalam nominal $ tahun 2024
Sumber: BloombergNEF, 2024

Fasilitas pengisian daya untuk baterai bus listrik beragam dan dipengaruhi oleh strategi pengisian daya yang dipilih. Secara umum, terdapat dua jenis fasilitas pengisian daya, yaitu pengisian konduktif dan pengisian induktif. Pengisian konduktif terbagi menjadi dua subtipe, yaitu pengisian daya *plug-in* (*plug-in charging*) dan pengisian daya pantograf (*pantograph*). Beberapa bentuk fasilitas pengisian daya digunakan dalam ekosistem bus listrik secara global sebagai berikut.

Tabel 50. Spesifikasi Teknologi Pengisian Daya

Aspek Teknologi	*Plug-in Charging*	*Pantograph*	*Wireless/Inductive Charging*
Kecepatan pengisian daya	*Slow-fast charging*	*Fast charging*	*Fast charging*
Lokasi	Depo	Depo, stasiun/dalam rute	Depo, dalam rute, akhir rute
Pemakaian	*Overnight* dan *opportunity charging*	*Overnight* dan *opportunity charging*	*Overnight* dan *opportunity charging*
Daya	40 – 125 kW (*slow charging*), 150 – 500 kW (*fast charging*)	125 – 500 kW (dalam rute), ≤ 600 kW (depot)	200 – 300 kW
Kapasitas baterai	≥ 300 – 600 kWh	≥ 60 – 250 kWh	≥ 60 – 125 kWh
Kelebihan	• Biaya investasi lebih rendah • Persyaratan lebih sedikit untuk *power grid* • *Slow charging* berdampak paling rendah pada masa pakai baterai • *Layout* infrastruktur lebih fleksibel	• Memungkinkan operasi bus listrik lebih lama • Baterai lebih kecil • Durasi pengisian daya lebih singkat • Membutuhkan lebih sedikit area untuk infrastruktur	• Memungkinkan operasi bus listrik lebih lama • Baterai lebih kecil • *Seamless charging*
Kekurangan	• Durasi lebih lama dan efisiensi pengisian daya lebih rendah • *Fast charging* mengurangi masa pakai baterai dan membutuhkan kapasitas *power grid* lebih besar • *Layout scattered* dan lebih banyak area untuk infrastruktur	• Biaya kapital yang lebih tinggi • *Fast charging* mengurangi masa pakai baterai dan membutuhkan kapasitas *power grid* lebih besar	• Biaya lebih mahal dibandingkan *plug-in* dan *pantograph* • Membutuhkan konstruksi yang signifikan untuk seluruh rute yang ditetapkan pengisian daya dan waktu pemasangannya
Market	Tiongkok, Amerika Latin, Eropa, AS, Selandia Baru	Korea Selatan, Eropa, AS, Kanada, Tiongkok (walaupun tidak umum)	Eropa, AS, Korea Selatan
Ilustrasi			

Tren fasilitas pengisian daya publik untuk kendaraan listrik secara global meningkat sebesar 71% dari 2023-2024 dengan 5,4 juta fasilitas pengisian daya publik yang telah tersedia per akhir 2024. Pasar fasilitas pengisian daya publik, untuk *fast charging* dan *slow charging*, didominasi oleh Tiongkok dengan 3,5 juta unit dan disusul oleh Eropa dengan 990 ribu unit.



Gambar 47. Tren Pasar Fasilitas Pengisian Daya Secara Global
Sumber: IEA, 2024

Selain fasilitas pengisian daya, penggantian baterai (*battery swap*) juga digunakan sebagai sarana pengisian daya, umumnya untuk kendaraan roda dua. Penggunaan stasiun penggantian baterai untuk transportasi publik masih belum umum. Namun, saat ini, Pemerintah India sedang merencanakan standardisasi sarana penggantian baterai untuk bus listrik.

Jenis pengisi daya memiliki yang ada di pasar global dibedakan oleh soket (*socket*) keluaran, steker (*plug*) yang digunakan, serta tingkat daya yang dapat disediakan. Secara umum, berdasarkan tingkat daya, jenis pengisi daya terbagi menjadi tiga kategori, yaitu:

1. Level 1 memiliki keluaran daya < 3,3 kW;
2. Level 2 memiliki keluaran daya antara 3,3 dan 22 kW; dan
3. Level 3 memiliki keluaran daya 22 kW.

Tabel 51. Jenis Pengisi Daya yang Umum Digunakan untuk Bus Listrik

Jenis Pengisi Daya	Ilustrasi Steker dan Soket	Spesifikasi	AC atau DC
CCS Tipe 1	 [65]	• Tenaga maksimal 80 – 350 kW • Sebagian besar digunakan di Amerika Serikat	AC dan DC
CCS Tipe 2	 [66]	• Tenaga maksimal 80 – 350 kW • Sebagian besar digunakan di Eropa	AC dan DC

[65] Howell, D. (2013). Current Fiscal Year (2012 – 2013) status of the hybrid and Electric Systems R&D at the U.S. – doe. World Electric Vehicle Journal, 6(3), 502–513. https://doi.org/10.3390/wevj6030502
[66] The Driven. Australian electric vehicle plug war is over, Tesla picks a side. https://thedriven.io/2018/11/19/australian-electric-vehicle-plug-war-is-over-tesla-picks-a-side/

Jenis Pengisi Daya	Ilustrasi Steker dan Soket	Spesifikasi	AC atau DC
CHadeMO	 [67]	• Tenaga maksimal 400 kW • Digunakan di Jepang	AC
GB/T		• Tenaga maksimal 80 – 350 kW • Sebagian besar digunakan di Eropa	AC

Tabel 52. Keluaran Daya Maksimum dari Jenis Pengisi Daya

Jenis Pengisi Daya	Arus Listrik	Tegangan Listrik	Keluaran Daya
AC Type 2 (Mennekes)	250 V – 400 V	63 A *three phase*, 70 A *single phase*	43 kW (arus maksimum)
CCS2	200 V DC – 850 V DC	200 A	13 kW – 170 kW (arus maksimum)
CHadeMO	500 V DC	100 A – 120 A	60 kW (arus maksimum)
GB/T (DC)	400 V DC – 750 V DC	250 A	50 kW – 187,5 kW (arus maksimum

*) Terdapat nilai keluaran daya maksimum untuk AC Type 2 (Mennekes) pada Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 13/2020, yaitu 480 V. Tidak ada informasi untuk jenis pengisi daya lainnya[68].

Soket pengisian CCS menyediakan saluran masuk AC dan DC dengan menggunakan pin komunikasi yang digunakan bersamaan. Dengan demikian, soket pengisian untuk kendaraan listrik yang dilengkapi CCS berukuran lebih kecil daripada soket untuk CHadeMo atau GB/T DC ditambah soket AC.

Ikhtisar Perkembangan Teknologi Bus Listrik, Baterai, dan Fasilitas Pengisian Daya di Lanskap Lokal

Berdasarkan klasifikasi dimensinya, terdapat enam tipe bus yang dapat digunakan untuk angkutan umum perkotaan di Indonesia, mengacu pada Permenhub No. 15/2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang dengan Kendaraan Bermotor Umum dalam Trayek. Keenam tipe bus memiliki spesifikasi dalam Jumlah Berat Bruto (JBB) atau *Gross Vehicle Weight* (GVW), panjang, lebar, dan tinggi bus.

Tabel 53. Spesifikasi Armada Bus di Indonesia Berdasarkan Permenhub No. 15/2019

Jenis Bus	Spesifikasi Armada Bus			
	Gross Vehicle Weight (GVW)	Panjang	Lebar	Tinggi
Bus kecil (MPU)	> 3.500 - 5.000 kg	≤ 6 m	≤ 2,1 m	≤ 1,7 kali lipat lebar kendaraan
Bus medium	> 5.000 - 8.000 kg	≤ 6 m	≤ 2,1 m	≤ 1,7 kali lipat lebar kendaraan

[67] Joosup. What is a CHAdeMO Charger? https://www.joosup.com/what-is-chademo-charger/
[68] World Bank. 2022. Implementation strategies to adopt e-mobility in the mass transit systems in BBMA and Mebidangro.

Jenis Bus	Spesifikasi Armada Bus			
	Gross Vehicle Weight (GVW)	Panjang	Lebar	Tinggi
Bus besar	> 8.000 - 16.000 kg	> 9 – 12 m	≤ 2,1 m	≤ 4,2 m dan ≤ 1,7 kali lipat lebar kendaraan
Bus maxi	> 16.000 - 24.000 kg	> 12 – 13,5 m	≤ 2,1 m	≤ 4,2 m dan ≤ 1,7 kali lipat lebar kendaraan
Articulated bus	≥ 22.000 - 26.000 kg*	> 13,5 – 18 m	≤ 2,1 m	≤ 4,2 m dan ≤ 1,7 kali lipat lebar kendaraan
Double-decker bus	≥ 21.000 - 24.000 kg	≥ 9 – 13,5 m	≤ 2,1 m	≤ 4,2 m

*) Jumlah berat kombinasi yang diperbolehkan

Bus listrik yang diimpor dan digunakan di Indonesia harus memenuhi spesifikasi di atas, terutama untuk persyaratan GVW karena beban baterai umumnya membuat bus listrik memiliki massa yang lebih berat dari pada bus konvensional. Pemilihan tipologi bus didasarkan pada ukuran bus yang umum dan bus eksisting digunakan di kota-kota Indonesia, khususnya Pekanbaru. Saat ini, layanan Trans Metro Pekanbaru menggunakan model bus besar 12 meter dan bus medium 7 meter. Bus besar berkapasitas 80 penumpang, sedangkan bus medium memiliki kapasitas 40 penumpang.

Tabel 54. Model Bus Konvensional Eksisting yang Beroperasi pada Layanan Trans Metro Pekanbaru

Jenis Bus	Merek Bus	Panjang Bus (meter)	Kapasitas penumpang (orang)	Rute	Jarak Tempuh Harian (km)*
Bus besar	Hino RK	12	80	1, 2, 3, 4A	107 – 276
Bus medium	Isuzu	7	40	1A, 4B, 4C, 8A	115 – 333

*) Berdasarkan estimasi perhitungan BOK TMP per rute oleh Dishub Pekanbaru, 2024

Saat ini, sebagian besar bus listrik yang beroperasi di Indonesia merupakan tipe bus besar (12 meter). Bus listrik yang tersedia di Indonesia diproduksi/didistribusi oleh beberapa manufaktur/distributor lokal yang terdaftar di Kementerian Perindustrian, di antaranya adalah PT MABI, PT INKA, PT Kendaraan Listrik Indonesia (distributor bus listrik Skywell asal Tiongkok), PT SAG (distributor bus listrik Golden Dragon asal Tiongkok), VKTR (distributor bus BYD asal Tiongkok), dan INVI, anak Perusahaan PT Indika Energy (distributor bus Hyundai asal Korea Selatan).

Pada 2019 - 2021, beberapa tahun pertama sejak Presiden Republik Indonesia mengumumkan Perpres No. 55/2019, pasar bus listrik mayoritas dipenuhi oleh bus listrik asal Tiongkok yang diimpor dengan metode *Completely Built-Up* (CBU). Sejak 2022, BYD mengenalkan bus listrik lantai tinggi (*high deck*) yang karoserinya disediakan oleh Laksana, perusahaan lokal asal Indonesia. Bus tersebut beroperasi untuk transportasi publik perkotaan di bawah layanan Transjakarta sejak akhir 2024. Sejumlah model bus listrik, sejak saat itu, banyak disediakan secara IKD (*Incompletely Knocked-Down*) atau CKD (*Compelety Knocked-Down*), tidak secara CBU, yang karoserinya dirancang oleh perusahaan lokal.

Sejumlah model bus listrik lainnya yang sudah beroperasi secara komersial atau melalui uji coba untuk transportasi publik perkotaan di Indonesia, secara lengkap terdapat pada **Tabel 55**.

Tabel 55. Model Bus Listrik yang Telah Diuji Coba atau Beroperasi untuk Transportasi Publik Perkotaan di Indonesia[69]

Jenis Bus	Merek Bus	Panjang (meter)	Kapasitas Baterai (kWh)	Jangkauan Tempuh Maksimum (km)[70]	Jangkauan Tempuh (km)	GVW (kg)	Jenis Fasilitas Pengisian Daya yang Digunakan	Durasi Pengisian Daya (menit)	Status Operasional Terakhir
Bus besar 9 – 12 m	BYD K9	12	324	295	236	18.000	*Plug-in*, 2 x 100 kW	80 – 90 (20% - 100%)	Operasional Transjakarta
	Skywell NJL6129BEV	12	322	250	200	19.500	*Plug-in*, 2 x 100 kW	80 – 90 (20% - 100%)	Operasional Transjakarta
	Higer Azure KLQ6125GEV2	12	326	320	256	18.000	N/A	N/A	Operasional Medan, uji coba Transjakarta
	SSAG Golden Dragon Pivot E12	12	326	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Operasional Transjakarta
	Zhongtong LCK6125EV	12	350	~250	~200	19.500	N/A	N/A	Operasional Transjakarta
Bus medium 6 – 9 m	Hyundai Elec County	8	128	~200	190	N/A	*Plug-in*, 2 x 65 kW	80 (0% - 80%), 40 (80% - 100%)	Operasional Surabaya
	INKA E-Inobus	8	172	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Operasional Bandung dan Surabaya (tidak beropasi lagi)
	BYD C6	7	135	225	180	7.255	N/A	N/A	Uji coba Transjakarta
	Mobil Anak Bangsa MD 8E LE	8	128	160	128	N/A	N/A	N/A	Operasional Yogyakarta
	Skywell NJL6730BEV	7	114	N/A	180	8.000	N/A	N/A	Operasional Surabaya dan Bumi Serpong Damai (BSD)
MPU ≤ 6 m	Gelora DFSK E	4	42	175	140	2.600	*Plug-in*	80 (0% - 80%)	Uji coba Bogor, Pekanbaru, dan Surabaya
	Foton eTruckMate	4	38,64	220	176	N/A	*Fast charging*	60	Uji coba terbatas Jakarta

[69] Diperoleh dari wawancara dengan Agen Pemegang Merek (APM), hasil observasi lapangan, serta studi pustaka dari sejumlah media kredibel.
[70] Jarak tempuh operasional aktual dapat dikurangi atau berbeda dari jarak tempuh maksimum yang diklaim oleh produsen.

Strategi pengisian daya yang umum digunakan dalam ekosistem bus listrik Indonesia adalah *overnight charging* di depo dengan menggunakan fasilitas pengisian daya *plug-in.* Fasilitas pengisian daya *plug-in* menggunakan metode transfer daya melalui kabel yang menghubungkan unit fasilitas pengisian daya (*Electric Vehicle Supply Equipment*/EVSE) dengan bus listrik. Keluaran daya *plug-in charger* dapat mencapai 50-350 kW. Selain pengisian daya *overnight charging* di depo, armada transportasi publik berbasis listrik di Indonesia juga ada yang menggunakan strategi pengisian daya *opportunity charging* yang berlokasi di terminus dan dilakukan diantara jam operasional transportasi publik, misalnya pengisian daya untuk rute R4 Suroboyo Bus (UNAIR Kampus C – Terminal Purabaya) yang melakukan pengisian daya di Terminal Purabaya, di sela-sela waktu operasional.

Ekosistem bus listrik Indonesia saat ini memanfaatkan fasilitas pengisian daya *plug-in*. Tren ini kedepannya dapat terus meningkat, terutama karena fasilitas pengisian daya *plug-in* lebih mudah dikembangkan dan membutuhkan biaya investasi yang lebih rendah dibandingkan dengan pantograf. Pengembangan ekosistem bus listrik di kota-kota Indonesia membutuhkan *power grid* yang besar dan handal apabila ingin menggunakan pantograf untuk pengisian daya bus listrik.

Pada awal tahun 2024 Dinas Perhubungan Kota Surabaya melakukan uji coba bus listrik bersama KALISTA, anak perusahaan PT Indika Energy. Uji coba tersebut mencakup MPU berbasis listrik dengan menggunakan model Gelora DFSK[71], yang memiliki konsumsi energi harian sebesar 43 kWh dengan laju pengisian 0,42 kWh/menit[72]. Model tersebut juga turut digunakan untuk uji coba di Kota Bogor dan Pekanbaru pada tahun yang sama, serta umumnya menggunakan fasilitas pengisian daya *plug-in* 22 kW.

Secara keseluruhan, pada analisis ini teknologi bus listrik dan pengisian daya dipilih berdasarkan riset pasar dengan prinsip:

1. ***Reliability and safety***
   Model bus listrik dan fasilitas pengisian daya (*charger*) telah diketahui performanya ketika digunakan sesuai kondisi aktual di Indonesia. Apabila bus listrik atau charger belum pernah digunakan untuk layanan operasional transportasi publik di Indonesia, setidaknya performanya pernah melalui uji coba.

2. ***Generality***
   Model bus listrik memiliki dimensi dan kapasitas penumpang yang serupa dengan dimensi bus konvensional eksisting, yang umumnya digunakan di kota-kota Indonesia, terutama di Pekanbaru. Hal ini agar kinerja operasional bus listrik serupa dengan kinerja eksisting yang telah memenuhi SPM.

3. ***Regulatory compliance***
   Model bus listrik harus memenuhi batasan GVW dan pengelompokan dimensi pada Permenhub No. 15/2019. Keberadaan baterai membuat bus listrik memiliki massa yang lebih berat daripada bus konvensional sehingga perlu dipertimbangkan secara khusus agar tidak memberikan beban yang berlebihan kepada jalan yang dilalui.

4. ***Compatibility***
   Model bus listrik, baterai, dan *output* maksimum dari charger harus kompatibel dengan satu sama lain agar dapat mendukung kelancaran operasional bus listrik dan memaksimalkan dampak implementasi elektrifikasi transportasi publik.

5. ***Fit to operational purpose***
   Kapasitas baterai yang dipilh untuk setiap jenis bus listrik sesuai dengan keumuman di pasar dan

[71] kalista.co.id, 2024. KALISTA Hadir Sebagai Solusi Kendaraan Ramah Lingkungan di Surabaya. https://www.kalista.co.id/id/news/kalista-hadir-sebagai-solusi-kendaraan-ramah-lingkungan-di-surabaya/. Diakses Juni 2025.
[72] Dinas Perhubungan Kota Surabaya, 2024. Transisi Implementasi Bus Listrik di Kota Surabaya.

kebutuhan operasional. Pemilihan diprioritaskan untuk kapasitas baterai yang memungkinkan bus listrik untuk hanya membutuhkan *overnight charging*.

Model pengisian daya yang dipilih memiliki laju pengisian daya yang memadai untuk jenis bus listrik terkait, dengan durasi yang cukup agar bus listrik hanya perlu memerlukan *overnight charging*, dan dapat mengisi daya pada *windowtime* yang ada apabila memerlukan *opportunity charging*.

Seluruh rute yang dielektrifikasi diasumsikan menggunakan jenis bus yang sama dengan jenis bus konvensional yang kini sedang beroperasi di Pekanbaru dan yang umumnya digunakan di Indonesia. Oleh karena itu, spesifikasi bus listrik dan fasilitas pengisian daya yang dipilih untuk analisis lebih lanjut memiliki tipologi sebagai berikut.

Tabel 56. Spesifikasi Tipologi Bus Listrik dan Fasilitas Pengisian Daya Terpilih untuk Analisis Lebih Lanjut

Jenis Bus	Panjang (meter)	Kapasitas Baterai (kWh)	Efisiensi Energi (kWh/km)	Jangkauan Tempuh Maksimum (km)	Jangkauan Tempuh (km)	GVW (kg)	Jenis Fasilitas Pengisian Daya yang Digunakan	Durasi Pengisian Daya (menit)
Bus besar	12	324	0,24	294,5	235,6	19.500	*Plug-in* DC 200 kW	0% - 80% = 80 menit (1%/menit) 81% - 100% = 40 menit (1%/2 menit)
Bus medium	7	135	0,6	225	180	7.255	*Plug-in* DC 100 kW	
MPU	4	42	1,1	175	140	2.135	*Plug-in* DC 50 kW	0% - 100% = 100 menit (1%/menit)

Jangkauan tempuh diasumsikan hanya 80% dari total jangkauan tempuh maksimum yang dapat ditempuh oleh bus listrik. Angka 80% dipilih untuk mengakomodasi ketidakpastian kondisi operasional (misalnya, l*oad factor* yang tinggi, penggunaan baterai lebih boros karena cuaca panas, dan kemacetan), mencegah *range anxiety*, mengantisipasi degradasi kapasitas baterai selama masa pakai, serta untuk memperpanjang usia baterai. Keluaran fasilitas pengisian daya (*charger output*) untuk fasilitas pengisian daya yang digunakan untuk *overnight* dan *opportunity charging* diasumsikan sama.

Untuk analisis selanjutnya pada studi, digunakan harga umum bus listrik 12 meter dan 7 meter, serta MPU listrik 4 meter, yaitu **Rp4,5 miliar**, **Rp3 miliar**, dan **Rp399 juta** secara berturut-turut, yang bersumber dari harga sejumlah model, pada **Tabel 57**.

Tabel 57. Rata-rata Harga Bus Listrik pada Beberapa Model

Model yang Dipilih	Harga (Nilai 2025)		Manufaktur	Model
	USD	Rupiah		
Bus besar	$363.014	Rp5.894.230.250	BYD	K9
	$244.559	Rp3.775.739.762	Skywell	NJL6129BEV
Bus medium	$176.443	Rp2.886.658.220	BYD	C6
MPU	-	Rp399.000.000	Gelora	DFSK E

Kemudian, digunakan harga umum *plug-in charger* 200 kW, 100 kW, dan 50 kW, yaitu **Rp800 juta**, **Rp350 juta**, dan **Rp149 juta** secara berturut-turut, yang bersumber dari harga sejumlah fasilitas pengisian daya, pada **Tabel 58**.

Tabel 58. Rata-rata Harga Fasilitas Pengisian Daya pada Beberapa Model

Model yang Dipilih	Referensi	Harga (Nilai 2025)	
		USD	Rupiah
DC 2 x 100 kW	Riset pasar oleh ITDP	$49,514	Rp800,000,000
DC 2 x 60 kW	Riset pasar oleh ITDP	$35,279	Rp570,000,000
DC 2 x 100 kW	Riset pasar oleh ITDP	$66,842	Rp994,000,000
150 kW	Riset pasar oleh ITDP	$111,784	Rp1,617,000,000
150 kW	Riset pasar oleh ITDP	$56,479	Rp817,000,000
DC 150 kW (OCPP 1.6J with CCS and CHAdeMO)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$54,324	Rp877,712,572
160 kW (CE approved, CCS160 kW)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$43,459	Rp702,170,058
120 kW (CE approved, CCS120 kW)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$21,730	Rp351,085,029
DC 130 kW (for overnight charging)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$61,929	Rp1,000,592,332
DC 150 kW (Tri Energi Berkarya)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$113,770	Rp1,838,175,886
DC 150 kW (ABB Plugin)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$57,460	Rp928,374,142
DC 150 kW (ABB Pantodown)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$74,880	Rp1,209,839,010
DC 180 kW (ABB)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$96,853	Rp1,564,856,191
DC 350 kW (ABB)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$237,461	Rp3,836,657,196

Model yang Dipilih	Referensi	Harga (Nilai 2025)	
		USD	Rupiah
350 kW Mode 4	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$107,561	Rp1,737,870,893
DC 300 kW (ABB Pantodown)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$168,560	Rp2,723,419,232
DC 450 kW (ABB Pantodown)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$374,718	Rp6,054,320,889
300 kW	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$59,756	Rp965,483,829
300 kW (Double Gun)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$65,189	Rp1,053,255,087
250 kW (for overnight charging)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$119,513	Rp1,930,967,659
400 kW	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$86,918	Rp1,404,340,115
600 kW	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$130,378	Rp2,106,510,173
60 kW (CCS Fast)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$9,235	Rp149,211,137
60 kW (CCS Single)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$7,062	Rp114,102,634
DC 60 kW (OCPP 1.6J Fast with CCS and CHAdeMO)	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$5,432	Rp87,771,257
30 kW	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021)	$6,519	Rp105,325,509
30 kW (Starvo California 30)	Riset pasar oleh ITDP	$15,212	Rp245,787,000
60 kW (EVLink Pro DC CCS 2)	Riset pasar oleh ITDP	$37,648	Rp608,280,000
120 kW (EVLink Pro DC CCS 2)	Riset pasar oleh ITDP	$64,282	Rp1,038,604,800
180 kW (EVLink Pro DC CCS 2)	Riset pasar oleh ITDP	$79,358	Rp1,282,183,200
50 kW (ABB Terra 54)	Riset pasar oleh ITDP	$29,503	Rp476,679,150
60 kW (B&D DC)	Riset pasar oleh ITDP	$29,215	Rp472,027,500
120 kW (B&D DC)	Riset pasar oleh ITDP	$48,692	Rp786,712,500
180 kW (B&D DC)	Riset pasar oleh ITDP	$56,266	Rp909,090,000
100 kW (TonHe CCS1/CHAdeMo, 2 x 50 kW)	Riset pasar oleh ITDP	$18,180	Rp293,734,260
60 kW (OCPP 4G GB/T CCS DC Fast)	Riset pasar oleh ITDP	$5,435	Rp87,813,295
90 kW (OCPP 4G GB/T CCS DC Fast)	Riset pasar oleh ITDP	$6,980	Rp112,775,860

Model yang Dipilih	Referensi	Harga (Nilai 2025)	
		USD	Rupiah
120 kW (OCPP 4G GB/T CCS DC Fast)	Riset pasar oleh ITDP	$8,040	Rp129,902,280
150 kW (OCPP 4G GB/T CCS DC Fast)	Riset pasar oleh ITDP	$9,100	Rp147,028,700
180 kW (OCPP 4G GB/T CCS DC Fast)	Riset pasar oleh ITDP	$10,400	Rp168,032,800

4.2.3 Penentuan Strategi Pengisian Daya

Penentuan strategi pengisian daya perlu dilakukan untuk menentukan kebutuhan fasilitas pengisian daya di tiap lokasi pengisian daya yang mempertimbangkan keterbatasan jangkauan tempuh bus listrik, keterbatasan durasi pengisian daya bus listrik, dan keterbatasan biaya. Pertama, perlu ditentukan kompatibilitas keluaran daya dari fasilitas pengisian daya dengan mengacu pada data terkait jenis bus dan kapasitas baterai yang digunakan. Pada analisis ini, penentuan strategi pengisian daya dilakukan terhadap kapasitas baterai 324 kWh untuk bus besar, 135 kWh untuk bus medium, dan 42 kWh untuk MPU, sesuai tipologi yang telah dipilih pada **Subbab 4.2.2**.

Umumnya, terdapat tiga strategi pengisian daya bus listrik:

- *Overnight/depot charging* dilakukan dengan mengisi daya baterai semalaman, yang umumnya menggunakan *plug-in charger* dengan arus AC atau DC. *Overnight charging* biasa digunakan oleh bus listrik dengan kapasitas baterai yang lebih besar dan lalu digunakan untuk operasi sehari penuh.
- *Opportunity/fast-charging* adalah pengisian daya yang dilakukan ketika bus listrik beroperasi pada siang hari, umumnya menggunakan arus DC. *Opportunity charging* biasa digunakan oleh bus listrik dengan kapasitas baterai yang lebih kecil. Umumnya *opportunity charging* ditemukan pada terminus yang terletak pada rute bus listrik.
- *In-motion charging* digunakan oleh trem atau bus listrik yang terhubung dengan sistem kabel di atas kepala bus. Jangkauan *in-motion charging* terbatas pada kendaraan yang terhubung pada sistem kabel pengisian daya selagi berjalan mengoperasikan layanannya. Umumnya, strategi pengisian daya dengan *in-motion charging* ini memiliki tantangan infrastruktur yang lebih kompleks dari pada strategi pengisian daya dengan *plug-in charger*. Selain itu, teknologi ini belum umum digunakan di Indonesia.

Pada prinsipnya, untuk simplifikasi strategi pengisian daya, seluruh rute akan melakukan pengisian daya secara *overnight charging*. Pengisian daya secara *opportunity charging* dilakukan untuk rute yang membutuhkan, dalam hal ini merupakan rute yang jangkauan tempuhnya lebih kecil dari jarak tempuh harian. Setelah strategi pengisian daya yang dibutuhkan untuk tiap rute ditentukan, perlu dilakukan penentuan lokasi pengisian daya untuk kedua strategi pengisian daya. *Overnight charging* umumnya dilakukan di depo. Sementara itu, *opportunity charging* dapat dilakukan pada depo, *terminus off-street*, atau lahan lainnya di dekat *terminus on-street* dengan jarak yang dekat. Semakin dekat jarak terminus menuju lokasi fasilitas pengisian daya, semakin rendah konsumsi daya bus listrik. Dengan demikian, akan digunakan hasil identifikasi titik dan profil depo dan terminus yang telah dilakukan pada **Subbab 4.1.4.2**.

Penentuan lokasi pengisian daya dilakukan dengan mengacu ke matriks kesiapan, yang terdiri atas 8 (delapan) komponen berikut.

1. Peruntukan lahan.
2. Kepemilikan lahan.
3. Luas lahan.
4. Fleksibilitas pengembangan lahan.
5. Risiko sosial dan lingkungan.
6. Jarak ke gardu induk (GI).
7. Kapasitas GI terdekat.
8. Akses ke lokasi pengisian daya.

Matriks kesiapan lokasi pengisian daya dan rinciannya adalah sebagai berikut.

Tabel 59. Matriks Kesiapan Lokasi Pengisian Daya Bus Listrik

Kriteria	Prioritasi				Metode Penentuan
	Sangat Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	
Peruntukan lahan	Depo eksisting	Terminal/ subterminal	Lahan lain, *off-street*	*On-street*	Konfirmasi stakeholder/cek pada layanan BHUMI ATR/BPN
Kepemilikan lahan	Milik operator eksisting/pemda, dan sudah menjadi depo	Milik operator eksisting/pemda, dan belum menjadi depo			
Luas lahan	Mencukupi	Tidak mencukupi			Cek luas area pengisian daya setiap jenis bus
Fleksibilitas pengembangan lahan	Masih dapat dikembangkan	Tidak dapat dikembangkan			Cek guna lahan sekitar
Risiko sosial dan lingkungan	Tidak berlokasi di lokasi rawan banjir, rawan ledakan api/kebakaran, berdebu/bergas korosif, bergetaran tinggi	Berlokasi di lokasi rawan banjir, rawan ledakan api/kebakaran, berdebu/bergas korosif, bergetaran tinggi			
Jarak ke Gardu Induk (GI)	< 2 km	> 2 km			Cek GI terdekat, konfirmasi ke PT PLN
Kapasitas GI terdekat	Mencukupi, margin *peak demand* > 20%	Margin *peak demand* < 20%			
Akses ke lokasi pengisian daya	ROW mencukupi	ROW tidak mencukupi			Cek jalan akses melalui Google Maps/Earth, konfirmasi kondisi lapangan

Pada analisis ini, penilaian kesiapan lokasi akan berfokus pada peruntukan lahan, luas lahan, dan kepemilikan lahan, dan fleksibilitas pengembangan lahan. Peninjauan untuk kriteria risiko sosial dan lingkungan, jarak ke GI, kapasitas GI terdekat, serta akses ke lokasi pengisian daya akan dilakukan secara makro.

Overnight charging

Selain berdasarkan matriks kesiapan, penentuan lokasi *overnight charging* perlu memperhatikan konsumsi daya bus listrik pada kilometer kosong untuk perjalanan menuju terminus dan kembali ke depo. Pada analisis ini konsumsi daya bus listrik tidak boleh melebihi 10% dari SoC, sehingga kilometer kosong dibatasi pada 10% dari jangkauan tempuh maksimum setiap jenis bus.

Tabel 60. Threshold Konsumsi Daya dan Kilometer Kosong untuk Opportunity Charging

Jenis Bus	Batas Konsumsi Daya	Jangkauan Tempuh Maksimum (km)	Batas Kilometer Kosong (km)	Waktu Tempuh (menit)
Bus besar	10%	294,50	29,45	35
Bus medium	10%	225,00	22,50	45
MPU	10%	175,00	17,50	59

Overnight charging umumnya dilakukan di depo, di mana Pekanbaru saat ini hanya memiliki satu depo eksisting, yaitu Depo BRPS. Depo BRPS berlokasi di Jl. Tuanku Tambusai, Labuh Baru Barat, Kecamatan Payung Sekaki, Kota Pekanbaru. Berdasarkan Sket Depo BRPS 2017 yang ditunjukkan pada **Gambar 41**, depo ini memiliki luas total lahan yang tersedia sebesar 61.185 m^2, atau 6,12 ha, dengan luas lahan yang dimanfaatkan saat ini sebesar 0,72 ha.

Luas lahan yang tersedia harus mampu mengakomodasi kebutuhan luas untuk setiap jenis bus. Kebutuhan luas pada depo untuk setiap bus ditentukan dengan menggunakan *rule of thumb* untuk kondisi ideal dan *at capacity*, yaitu 350% dan 260% dari luas bus untuk *overnight charging*. Luas bus ditentukan berdasarkan dimensi eksak dari model bus listrik terpilih pada **Subbab 4.2.2**.

Tabel 61. Kebutuhan Luas pada Depo untuk Setiap Jenis Bus

Jenis Bus	Panjang (meter)	Lebar (meter)	Luas (m^2)	Kebutuhan Luas per Unit Bus pada Depo (m^2)	
				Kondisi Ideal	Kondisi *At Capacity*
Bus besar	12,20	2,55	31,11	108,89	80,89
Bus medium	7,00	2,14	14,98	52,43	38,95
MPU	4,5	1,68	7,56	26,46	19,66

Pada analisis ini kebutuhan luas mengacu pada kondisi *at capacity* agar diperoleh kapasitas maksimum bus listrik yang dapat ditampung pada depo, serta digunakan jumlah bus Siap Guna Operasi (SGO) karena diasumsikan semua bus pada suatu rute akan diparkirkan pada depo yang sama.

Kebutuhan luas pada depo lalu dikalikan dengan jumlah bus SGO, sesuai dengan jenis bus dari setiap rute tinjauan. Kebutuhan luas depo total akan dibandingkan dengan luas lahan yang tersedia di Terminal BRPS yang ditunjukkan oleh **Tabel 62**.

Tabel 62. Perbandingan Kebutuhan Luas Overnight Charging terhadap Luas Depo

Parameter	Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021		Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025	
	Jumlah Bus SGO	Luas Area (m^2)	Jumlah Bus SGO	Luas Area (m^2)
Jenis bus				
Bus besar	83	7.684,17	75	6.956,20
Bus medium	73	3.271,63	227	10.048,58
MPU	135	3.046,68	135	3.046,68
Kebutuhan luas depo		14.002,48		20.051,46
Lahan Depo BRPS		61.185,00		61.185,00
Kecukupan lahan Depo BRPS		Mencukupi		Mencukupi

Berdasarkan kriteria luas lahan pada matriks kesiapan lokasi pengisian daya, Depo BRPS mampu untuk mengakomodasi kebutuhan *overnight charging* di depo untuk semua rute, dengan pengecualian rute

feeder F-10 Sembilang – Okura. Rute F-10 memiliki terminus yang berjarak lebih dari batas kilometer kosong untuk MPU (17,5 km) dari Depo BRPS, yaitu Okura (28,9 km), sehingga akan terjadi konsumsi daya yang signifikan ketika bus melakukan perjalanan pada kilometer kosong. Namun, rute F-10 tetap akan melakukan *overnight charging* di Depo BRPS mengingat implementasi suatu depo baru hanya untuk satu rute akan tidak efisien secara waktu dan biaya.

Kemudian, dilakukan penentuan jumlah *charger* yang dibutuhkan untuk *overnight charging* pada depo. Penentuan jumlah bus yang akan melakukan *overnight charging* dalam satu waktu yang bersamaan dilakukan berdasarkan *benchmarking* terhadap Transjakarta, Medan, dan Surabaya, sebagai tiga kota yang telah mengimplementasikan bus listrik untuk transportasi publik perkotaan di Indonesia. Transjakarta memiliki waktu operasional 17 jam, sehingga terdapat *windowtime* sebanyak 7 jam untuk melakukan pengisian daya (*charging*), *maintenance*, dan *washing*. Berdasarkan laju pengisian daya dari model bus listrik terpilih, diketahui bahwa model bus listrik memiliki durasi pengisian daya pada rentang 100 – 120 menit, atau 1,67 – 2 jam.

Tabel 63. Spesifikasi Pengisian Daya dari Setiap Jenis Bus Listrik

Jenis Bus	Laju Pengisian Daya				Durasi Pengisian Daya (menit)
	0% – 80%		80% - 100%		
	menit	%/menit	menit	%/menit	
Bus besar	80	1%	40	0,5%	120
Bus medium	80	1%	40	0,5%	120
MPU	80	1%	20	1%	100

Jika diasumsikan ketiga aktivitas tersebut dilakukan untuk durasi waktu yang sama (maksimal 2 jam untuk tiap bus), diperoleh perbandingan kebutuhan unit fasilitas pengisian daya sebesar 1 : 3 dari total jumlah bus yang Siap Operasi (SO).

Trans Metro Pekanbaru sendiri memiliki waktu operasional 13,5 jam dengan *windowtime* sebesar 10,5 jam. Jam operasional ini lebih serupa dengan layanan bus Surabaya, sehingga digunakan perbandingan yang sama dengan Surabaya, yaitu 1 : 4, untuk menentukan jumlah *charger* yang diperlukan untuk melakukan *overnight charging* pada waktu yang simultan. Durasi untuk satu kali aktivitas pengisian daya adalah sekitar 20% dari total *windowtime* yang tersedia, sehingga perbandingan 1 : 4 dapat digunakan. **Tabel 64** merangkum jumlah *charger* yang dibutuhkan untuk *overnight charging* setiap jenis bus.

Tabel 64. Kebutuhan Charger untuk Overnight Charging

Jenis *Charger*	Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021		Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025	
	Jumlah Bus SO	Jumlah *Charger*	Jumlah Bus SO	Jumlah *Charger*
Plug-in DC 200 kW, untuk bus besar	75	20	83	22
Plug-in DC 100 kW, untuk bus medium	227	59	73	21
Plug-in DC 50 kW, untuk MPU	135	36	135	37

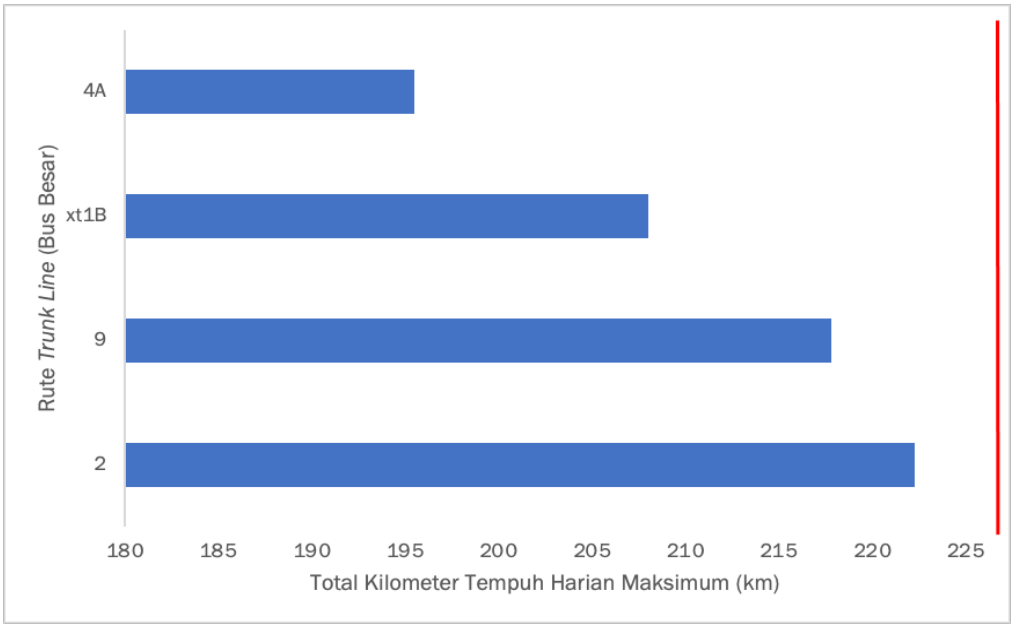
Set rute Studi Kelayakan BRT 2021 memerlukan 20 unit *plug-in* DC 200 kW, 59 unit *plug-in* DC 100 kW, dan 36 unit *plug-in* DC 50 kW untuk *overnight charging*, sedangkan set rute Hasil Evaluasi Trayek 2025 memerlukan 22 unit *plug-in* DC 200 kW, 59 unit *plug-in* DC 100 kW, dan 36 unit *plug-in* DC 50 kW.

Opportunity charging

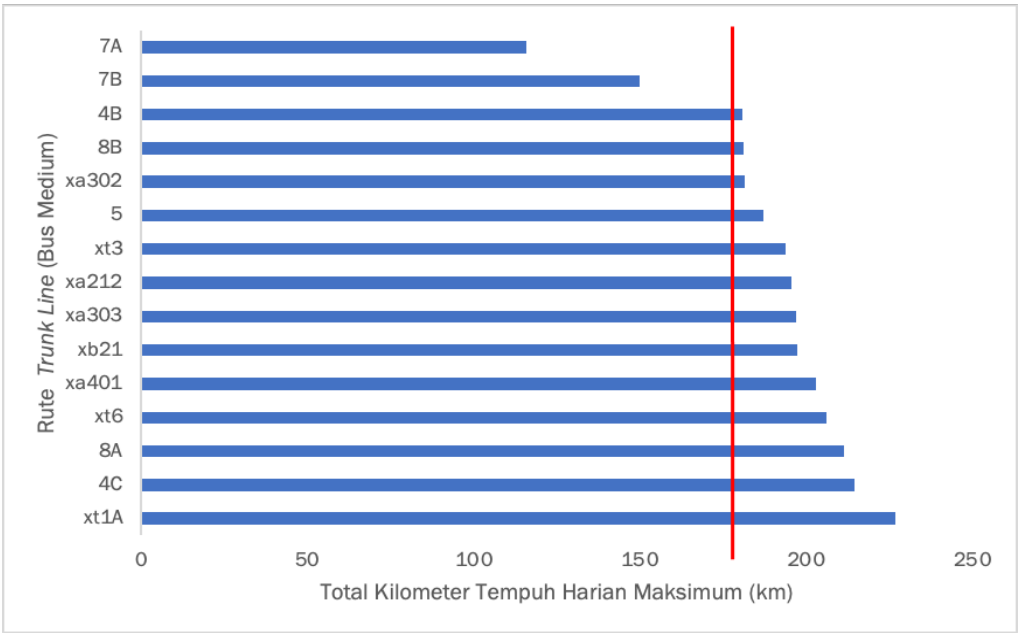
Opportunity charging dilakukan sesuai dengan kebutuhan dari setiap rute tinjauan. Suatu rute memerlukan *opportunity charging* apabila jarak tempuh harian bus melebihi jangkauan tempuh operasional dari jenis bus. Perlu diperhatikan pula bahwa bus-bus pada suatu rute yang sama belum tentu memiliki jumlah ritase yang sama, sehingga jarak tempuh harian dan jumlah ritasi dioptimasi dengan *scheduling*. *Scheduling* pada analisis ini dilakukan melalui *timetabling*, yaitu penjadwalan operasional setiap bus terhadap kedua terminus yang terdapat dalam suatu rute berdasarkan kinerja operasional yang ingin dicapai.

Timetabling akan memperkirakan waktu kedatangan, *idle time*, dan waktu keberangkan setiap bus selama waktu operasional, dengan memastikan kesesuaian dari keberangkatan pertama dan terakhir di setiap terminus terhadap batasan jam operasional. Jangkauan tempuh bus listrik yang dapat digunakan selama operasional (*usable range*) adalah 80% dari jangkauan tempuh maksimum setiap jenis bus listrik, sebagaimana telah ditentukan pada **Subbab 4.2.2**.

Penentuan kebutuhan *opportunity charging* suatu rute dilakukan terhadap bus dengan ritase terbanyak pada rute tersebut, serta dibedakan berdasarkan jenis bus dan set rute yang ditinjau. Pada set rute *trunk line* Studi Kelayakan BRT 2021, terdapat 13 rute bus medium yang membutuhkan *opportunity charging*, yaitu xt1A, xt3, xt6, xb21, xa212, xa302, xa303, xa401, 4B, 4C, 5, 8A, dan 8B. Sementara itu, semua rute bus besar hanya memerlukan *overnight charging* akibat kapasitas baterai yang lebih tinggi sehingga memungkinkan bus untuk menempuh jarak tempuh harian tanpa melampaui jangkauan tempuh.

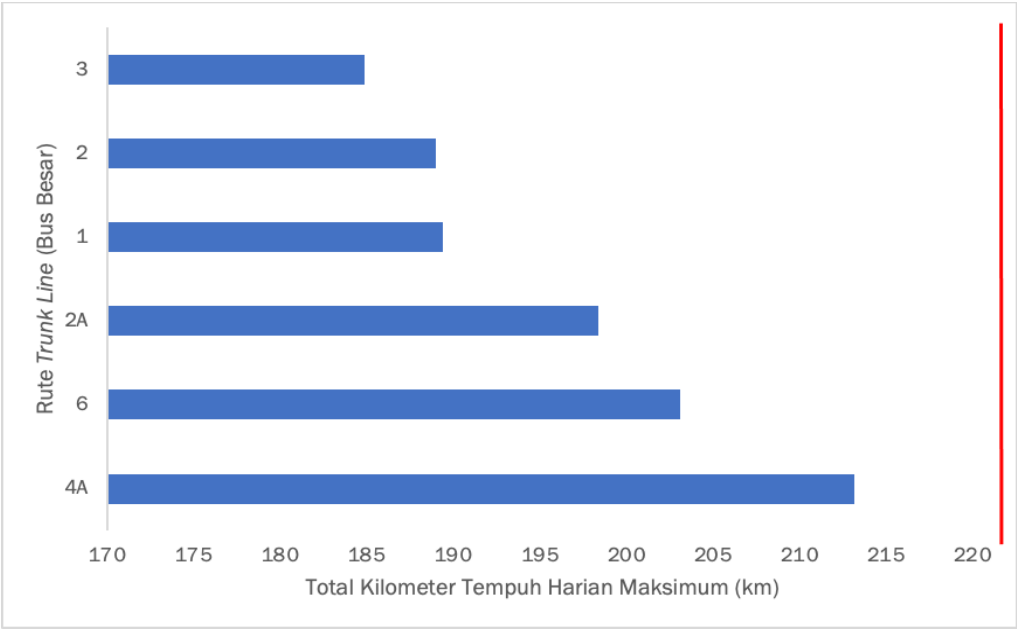


Gambar 48. Kebutuhan Opportunity Charging untuk Set Rute Trunk Line Studi Kelayakan BRT 2021, Bus Besar

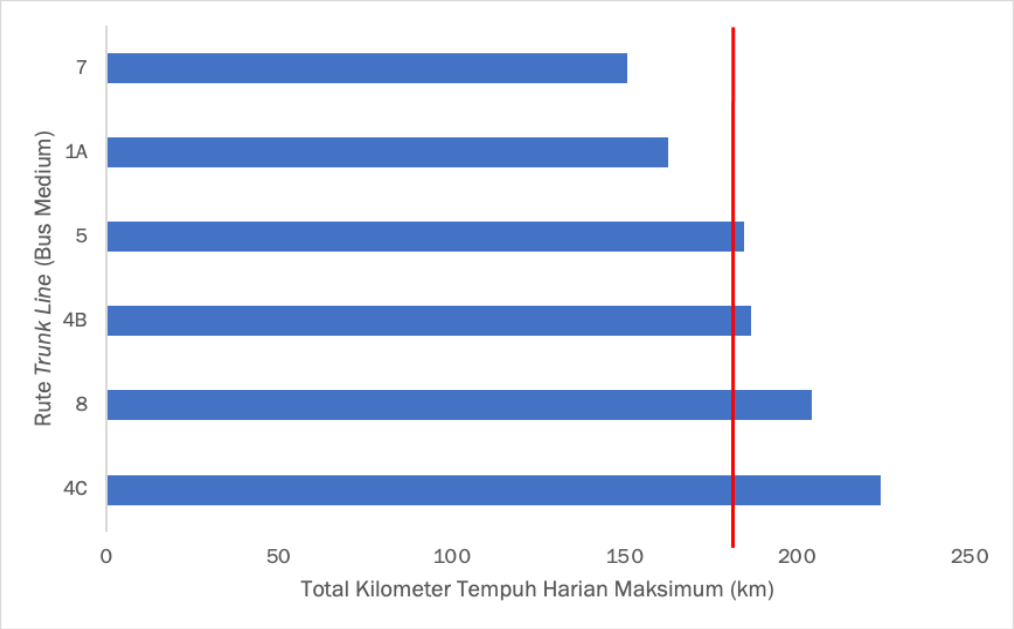


Gambar 49. Kebutuhan Opportunity Charging untuk Set Rute Trunk Line Studi Kelayakan BRT 2021, Bus Medium

Sementara itu, untuk set rute *trunk line* Hasil Evaluasl Trayek 2025, terdapat 4 rute bus medium yang memerlukan *opportunity charging*, yaitu 4B, 4C, 5, dan 8. Sementara itu, tidak ada rute bus besar yang membutuhkan *overnight charging*, sama seperti set rute Studi Kelayakan BRT 2021.

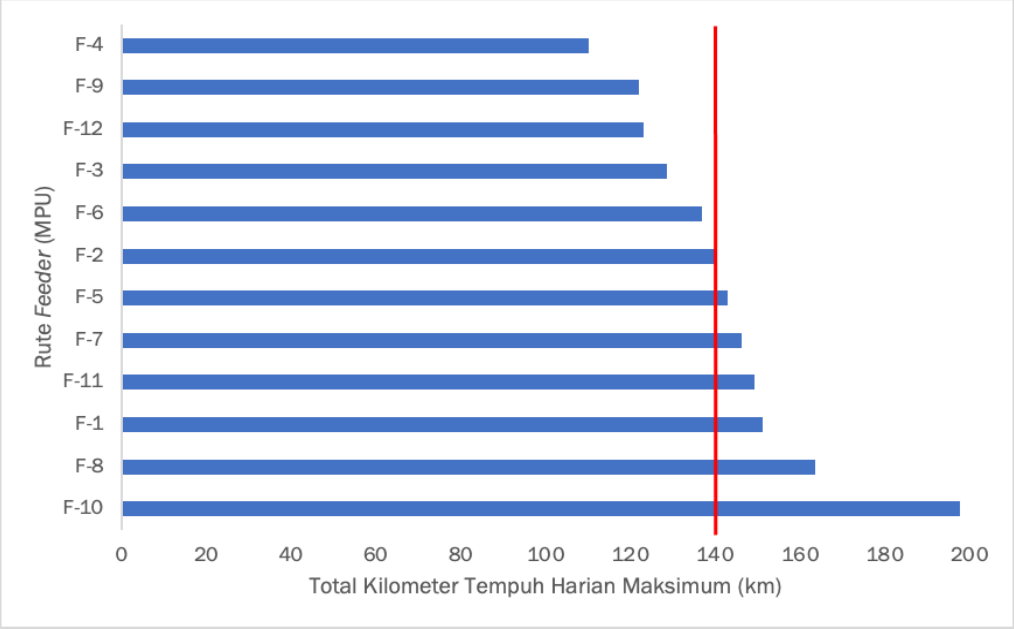


Gambar 50. Kebutuhan Opportunity Charging untuk Set Rute Trunk Line Hasil Evaluasi Trayek 2025, Bus Besar



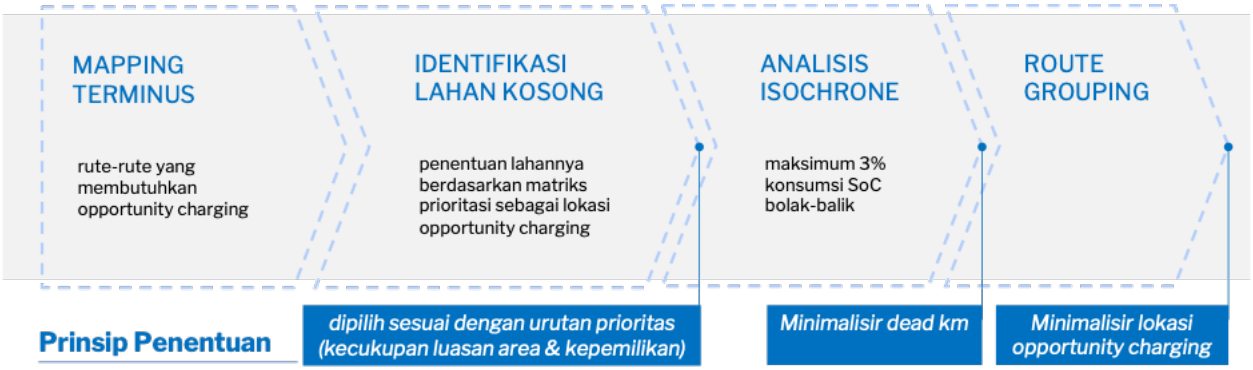
Gambar 51. Kebutuhan Opportunity Charging untuk Set Rute Trunk Line Hasil Evaluasi Trayek 2025, Bus Medium

Kemudian, terdapat 7 rute *feeder* yang perlu *opportunity charging* karena melebihi batas jangkauan tempuh (235,6 km), yaitu F-1, F-2, F-5, F-7, F-8, F-10, dan F-11. Rute *feeder* menggunakan armada bus listrik MPU dengan kapasitas baterai yang rendah dan memiliki jumlah ritase yang tinggi selama waktu operasional, sehingga jarak tempuh harian *feeder* melampaui batas jangkauan tempuh yang ditetapkan.



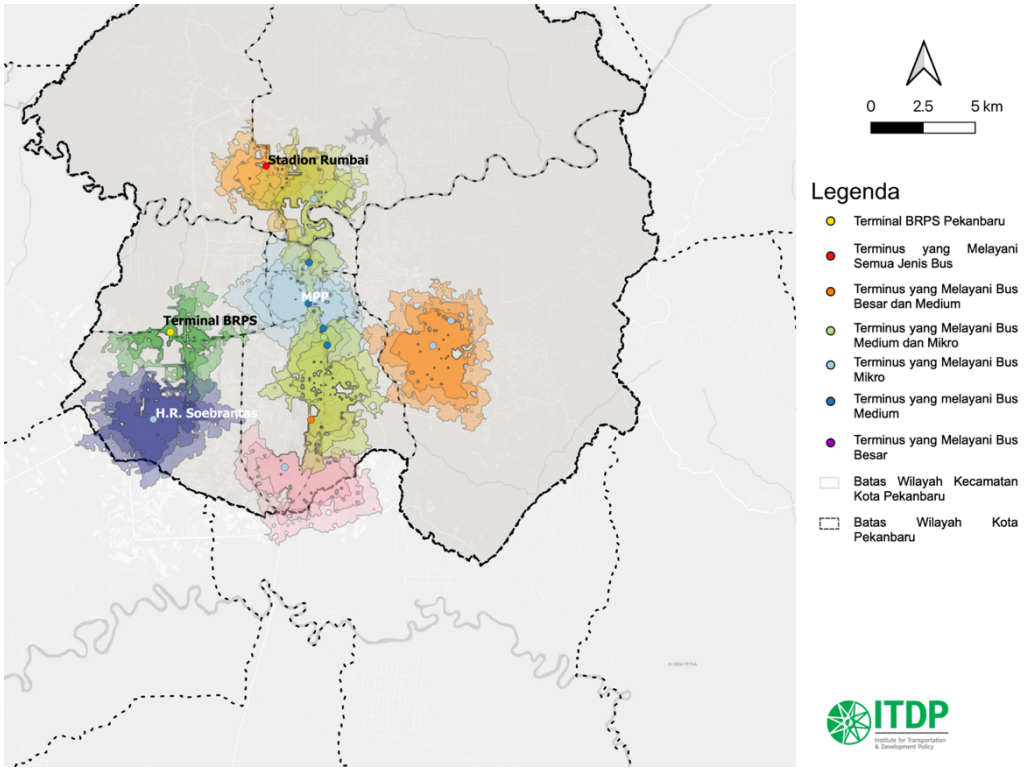
Gambar 52. Kebutuhan Opportunity Charging untuk Rute Feeder

Setelah rute-rute diidentifikasi, perlu dilakukan identifikasi profil terminus dari rute-rute tersebut. Berdasarkan identifikasi titik dan profil terminus pada **Subbab 4.1.4.2**, semua terminus dari rute rencana elektrifikasi merupakan terminus *on-street*, sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan pengisian daya pada terminus, dengan pengecualian Terminal BRPS yang merupakan sebuah depo. Hal ini menjadikan instalasi infrastruktur pengisian daya memiliki tantangan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, dilakukan identifikasi lahan *off-street* potensial yang dapat menjadi lokasi untuk *opportunity charging*, dengan metode sebagai berikut.



Gambar 53. Metode Identifikasi Titik Off-Street Potensial Lokasi Opportunity Charging

Suatu lokasi fasilitas pengisian daya dapat melayani lebih dari satu rute, terutama untuk rute-rute dengan terminus yang berdekatan atau bahkan sama, sehingga dilakukan *route grouping*. Penentuan *route grouping* dilakukan menggunakan *isochrone* pada QGIS berdasarkan nilai *threshold* konsumsi daya bus listrik menuju dan berangkat lokasi fasilitas pengisian daya, yaitu 3%. Nilai tersebut dikonversi menjadi jarak tempuh dengan menggunakan faktor efisiensi energi setiap jenis bus listrik (konsumsi daya listrik bus listrik per km). *Threshold* jarak tempuh adalah 8,84 km untuk bus besar, 6,75 km untuk bus medium, dan 5,25 km untuk MPU.



Gambar 54. Peta Route Grouping Lokasi Opportunity Charging

Selain *isochrone*, penentuan *route grouping* juga dilakukan berdasarkan *scheduling* dari setiap rute yang membutuhkan *opportunity charging*. Apabila suatu rute dapat mengisi daya di lebih dari satu lokasi pengisian daya terdekat dari terminus, dipilih lahan dengan kriteria berikut:

- Lokasi pengisian daya memiliki jarak terdekat dengan terminus untuk meminimalisasi jarak tempuh dan konsumsi daya bus listrik.

- Lokasi pengisian daya memiliki ketersediaan lahan untuk melakukan pengisian daya, terutama untuk lokasi pengisian daya yang melayani lebih dari satu rute, sehingga meminimalisasi jumlah lahan yang dibutuhkan.

Terdapat 8 (delapan) lahan indikatif lokasi *opportunity charging* yang dibutuhkan, yang turut mencakup Depo BRPS. **Tabel 65** merangkum informasi terkait lokasi lahan indikatif dan rute-rute yang terlayani pada setiap lahan.

Tabel 65. Lahan Indikatif Lokasi Opportunity Charging Kota Pekanbaru

Nama Lahan Indikatif *Opportunity Charging*	Lokasi	Rute Terlayani	
		Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021	Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025
Depo BRPS	Jl. Tuanku Tambusai, Labuh Baru Barat, Kec. Payung Sekaki, Kota Pekanbaru	xa302, xt6, 2, F-1	4B, F-1
Mal Pelayanan Publik (MPP) Pekanbaru	Kantor Walikota Sudirman, Jl. Jendral Sudirman No. 464, Jadirejo, Kec. Sukajadi, Kota Pekanbaru	xa303, xa401, xb21, 4C, 8A	4C, 8
Lapangan Purna MTQ	Jl. Jend. Sudirman, Sidomulyo Timur, Kec. Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru	xa212, xt3	5
Jl. Paus	Jl. Paus 26, Limbungan Baru, Kec. Rumbai Pesisir, Kota Pekanbaru	xt1A, 8B	
Universitas Riau	Jl. Binawidya UNRI, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru	F-2	F-2
Jl. Kartama	Jl. Kartama 16-22, Perhentian Marpoyan, Kec. Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru	F-5	F-5
Jl. Singgalang	Jl. Singgalan, Tengkareng Timur, Kec. Tenayan Raya, Kota Pekanbaru	F-7, F-8	F-7, F-8
Sembilang	Jl. Jend. Sudirman, Meranti Pandak, Kota Pekanbaru	F-10, F-11	F-10, F-11

Opportunity charging dilakukan ketika bus beroperasi di siang hari, tetapi tidak dapat dilakukan ketika bus sedang melayani penumpang, terutama pada periode *peak*. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi *windowtime* untuk pengisian daya, yang umumnya terdapat pada periode *off-peak* ketika hanya 60% dari jumlah bus SO yang beroperasi. Penentuan *windowtime* juga dibatasi dengan waktu perjalanan bus listrik menuju dan dari lokasi fasilitas pengisian daya. Selain itu, alokasi waktu dan jadwal pengisian daya perlu mempertimbangkan *charging turnover time*, yaitu sebesar 2 kali *headway*, dan ketersediaan ruang pada lokasi fasilitas pengisian daya.

Semua aspek di atas dipertimbangkan dalam *scheduling* untuk setiap rute yang membutuhkan *opportunity charging*. Penentuan *windowtime* dan durasi pengisian daya dilakukan secara iteratif untuk mendapatkan nilai terbaik bagi setiap bus dan rute. Durasi pengisian daya umumnya berada pada kisaran 10-30 menit karena *opportunity charging* hanya mengisi daya sesuai kebutuhan saja, bukan mengisi daya bus listrik hingga penuh.

Setelah jumlah bus ditentukan untuk setiap lokasi pengisian daya, luas area pengisian daya untuk setiap bus ditentukan dengan menggunakan *rule of thumb* untuk kondisi ideal dan *at capacity*, yaitu 270% dan 200% dari luas bus untuk *opportunity charging*. Kebutuhan luas pada kondisi ideal diperoleh dari *benchmarking* standar luas yang digunakan di Tingkok. Kondisi *at capacity* diperoleh dari studi kasus penggunaan depo bus listrik di Indonesia. Pada analisis ini kebutuhan luas area pengisian daya mengacu pada kondisi *at capacity* seperti *overnight charging*. Luas bus ditentukan berdasarkan dimensi eksak dari model bus listrik terpilih pada **Subbab 4.2.2**. Luas area pengisian daya dikalikan dengan jumlah bus, yang lalu akan dibandingkan dengan luas lahan yang tersedia pada lokasi pengisian daya, yang diperoleh dari pemodelan di QGIS.

Tabel 66. Rule of Thumb Kebutuhan Luas Area Opportunity Charging untuk Setiap Jenis Bus

Jenis Bus	Panjang (meter)	Lebar (meter)	Luas (m^2)	Kebutuhan Luas Area *Opportunity Charging* per Unit Bus (m^2)	
				Kondisi Ideal	Kondisi *At Capacity*
Bus besar	12,20	2,55	31,11	84,00	62,22
Bus medium	7,00	2,14	14,98	40,45	29,96
MPU	4,5	1,68	7,56	20,41	15,12

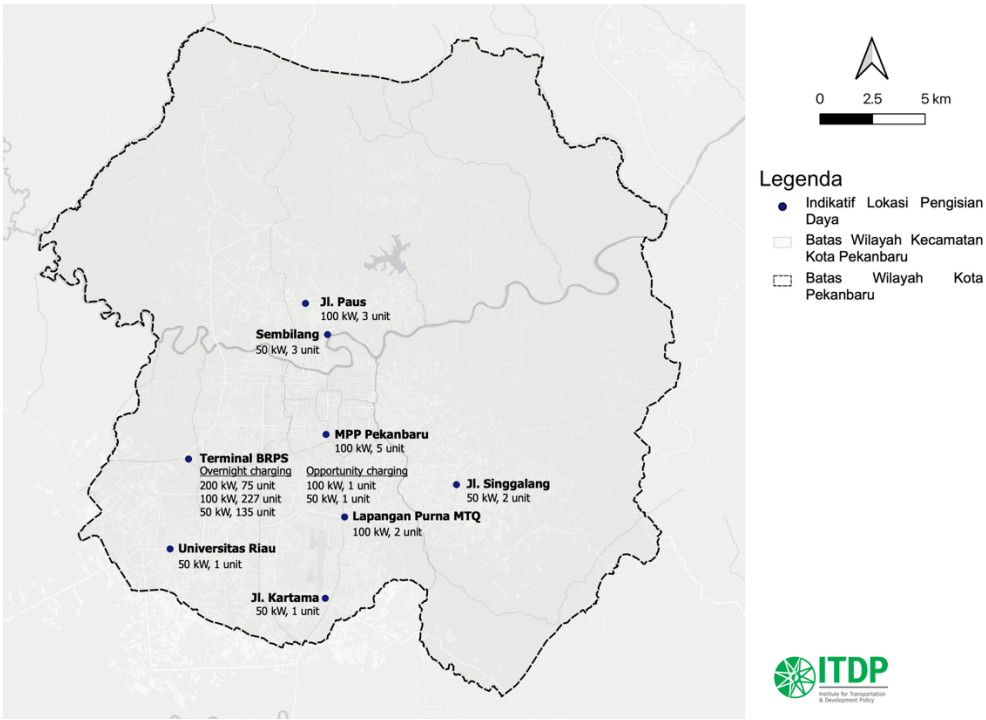
Karena jumlah unit pengisian daya yang diperlukan di luar Depo BRPS, pada analisis ini diasumsikan semua lahan indikatif memenuhi kebutuhan luas area pengisian daya. Kemudian, dilakukan *scheduling* pengisian daya untuk setiap lokasi fasilitas pengisian daya. *Scheduling* ini menghasilkan estimasi kebutuhan unit fasilitas pengisian daya berdasarkan jenis bus dan jumlah bus yang melakukan pengisian daya pada lokasi fasilitas pengisian daya, terutama pada waktu yang bersamaan. *Scheduling* tersebut juga akan menunjukkan apakah terdapat konflik jadwal pengisian daya pada suatu lokasi pengisian daya. **Tabel 67** merangkum jumlah *charger* yang dibutuhkan untuk *opportunity charging* setiap lahan indikatif.

Tabel 67. Kebutuhan Charger untuk Opportunity Charging

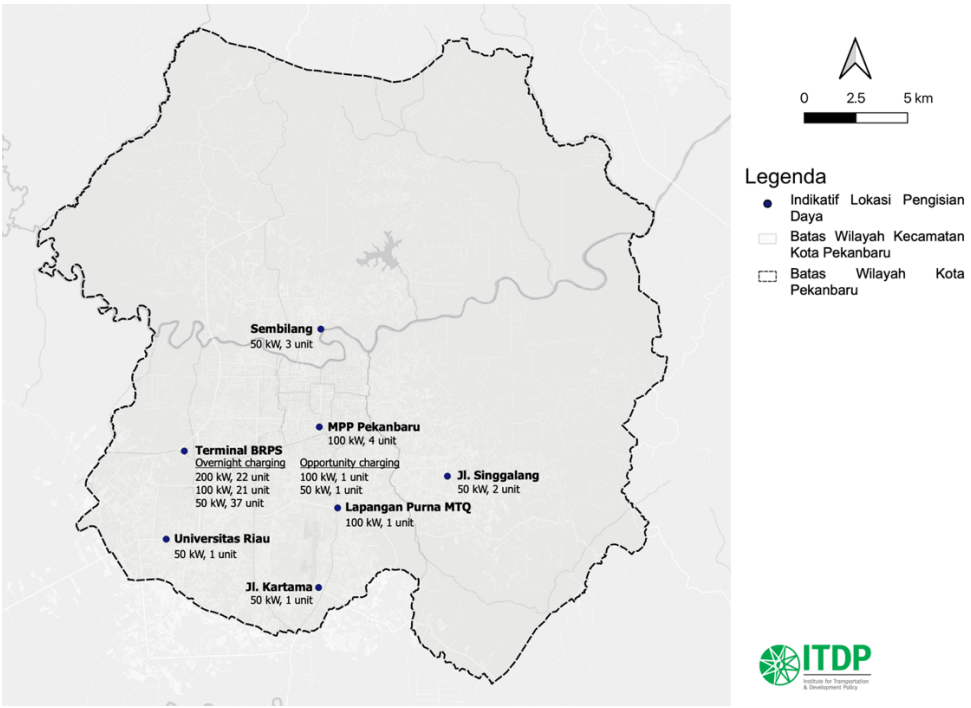
Nama Lahan Indikatif *Opportunity Charging*	Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021		Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025	
	Total Jumlah Bus	Total Jumlah *Charger*	Total Jumlah Bus	Total Jumlah *Charger*
Terminal BRPS	Bus medium: 5 unit MPU: 5 unit	*Plug-in* DC 100 kW: 1 unit *Plug-in* DC 50 kW: 1 unit	Bus medium: 1 unit MPU: 5 unit	*Plug-in* DC 100 kW: 1 unit *Plug-in* DC 50 kW: 1 unit
Mal Pelayanan Publik (MPP) Pekanbaru	Bus medium: 46 unit	*Plug-in* DC 100 kW: 5 unit	Bus medium: 22 unit	*Plug-in* DC 100 kW: 4 unit
Lapangan Purna MTQ	Bus medium: 18 unit	*Plug-in* DC 100 kW: 2 unit	Bus medium: 2 unit	*Plug-in* DC 100 kW: 1 unit
Jl. Paus	Bus medium: 21 unit	*Plug-in* DC 100 kW: 3 unit		
Universitas Riau	MPU: 1 unit	*Plug-in* DC 50 kW: 1 unit	MPU: 1 unit	*Plug-in* DC 50 kW: 1 unit
Jl. Kartama	MPU: 1 unit	*Plug-in* DC 50 kW: 1 unit	MPU: 1 unit	*Plug-in* DC 50 kW: 1 unit
Jl. Singgalang	MPU: 13 unit	*Plug-in* DC 50 kW: 2 unit	MPU: 13 unit	*Plug-in* DC 50 kW: 2 unit

Nama Lahan Indikatif *Opportunity Charging*	Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021		Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025	
	Total Jumlah Bus	Total Jumlah *Charger*	Total Jumlah Bus	Total Jumlah *Charger*
Sembilang	MPU: 23 unit	*Plug-in* DC 50 kW: 3 unit	MPU: 23 unit	*Plug-in* DC 50 kW: 3 unit

Lokasi pengisian daya untuk Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021 dan Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025 diilustrasikan pada **Gambar** 55 dan **Gambar** 56.



Gambar 55. Peta Persebaran Lokasi Pengisian Daya, untuk Set Rute dari Studi Kelayakan BRT 2021



Gambar 56. Peta Persebaran Lokasi Pengisian Daya, untuk Set Rute dari Hasil Evaluasi Trayek 2025

4.2.4 Perankingan Kelayakan Elekrifikasi Rute

Pemeringkatan kelayakan rute merupakan komponen strategis dalam penyusunan tahapan peta jalan elektrifikasi, yang dirancang untuk diimplementasikan secara bertahap berdasarkan rute. Hasil pemeringkatan ini akan menjadi salah satu dasar dalam penentuan rute-rute prioritas untuk elektrifikasi transportasi publik. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi rute-rute yang paling layak dan memiliki prioritas tinggi untuk dielektrifikasi terlebih dahulu, guna mengoptimalkan manfaat dari program elektrifikasi transportasi publik. Di Kota Pekanbaru, proses ini juga mempertimbangkan rute-rute yang direncanakan ke depan, sehingga total jumlah rute yang dianalisis untuk elektrifikasi melebihi jumlah rute operasional yang saat ini beroperasi.

Perankingan kelayakan elektrifikasi rute dilakukan secara terpisah untuk rute *trunk line* dan *feeder*, serta dilakukan melalui dua tinjauan, yaitu **tinjauan umum** dan **tinjauan kelayakan elektrifikasi**. Tinjauan umum dilakukan untuk mengetahui rute-rute yang secara umum memiliki kelayakan yang baik untuk diimplementasi, sedangkan tinjauan kelayakan elektrifikasi digunakan untuk mengetahui rute-rute yang secara teknis memiliki kelayakan yang baik untuk dielektrifikasi. Kedua tinjauan ini dianalisis secara terpisah untuk mengidentifikasi rute dengan kelayakan umum yang baik, tetapi belum layak secara teknis untuk dielektrifikasi, sehingga dapat dirumuskan intervensi yang diperlukan guna meningkatkan kesiapan teknis dan memaksimalkan dampak positif elektrifikasi.

Tinjauan umum dinilai melalui dua kriteria, yaitu kriteria permintaan pelayanan dan kriteria keterjangkauan. Setiap kriteria memiliki subkriteria masing-masing, dengan total bobot penilaian untuk seluruh subkriteria di tiap tinjauan mencapai 100%. Untuk rute *trunk line*, kriteria permintaan pelayanan berbobot 60%, yang terdiri atas cakupan penduduk dengan bobot 10% dan POI (*Point of Interest*) dengan bobot 50%. Cakupan penduduk adalah potensi jumlah penduduk yang dilayani oleh rute, dihitung berdasarkan cakupan layanan dari tempat pemberhentian bus (halte) terhadap jarak 400 meter jalan kaki. Kriteria POI dinilai dari banyak POI, atau titik dengan bangkitan/tarikan transportasi yang tinggi, yang dilewati oleh rute. Semakin banyak penduduk yang terlayani dan POI yang terlewati, semakin layak suatu rute untuk diimplementasikan.

Sementara itu, kriteria keterjangkauan memiliki bobot 40%, yang terkait dengan integrasi rute, baik intermoda (10%) maupun intramoda (30%), di mana semakin terintegrasi rute dengan moda lain (intermoda) maupun dengan rute lain di dalam jenis layanan yang sama (intramoda), semakin layak rute tersebut untuk diimplementasikan. Integrasi intermoda merupakan jumlah perpotongan rute dengan simpul intermodal, seperti terminal, bandara, dan pelabuhan. Integrasi intramoda adalah jumlah perpotongan rute dengan rute-rute lainnya.

Tabel 68. Kriteria Perankingan Tinjauan Umum Kelayakan Implementasi Rute Trunk Line

Kriteria	Subkriteria	Satuan	Bobot	
			Kriteria	Subkriteria
Permintaan pelayanan (*Service demand*)	Cakupan penduduk	Jumlah penduduk tercakup per rute	60%	10%
	POI *(Point of Interest)*	Jumlah POI per rute		50%
Keterjangkauan (*Connectivity*)	Integrasi intermoda	Jumlah perpotongan dengan simpul intermoda	40%	10%
	Integrasi intramoda	Jumlah perpotongan rute dengan rute lain		30%

Untuk rute *feeder*, kriteria permintaan pelayanan berbobot 70%, yang terdiri atas cakupan penduduk dengan bobot 40% dan POI dengan bobot 30%. Bobot untuk kriteria cakupan penduduk untuk perankingan rute *feeder* lebih tinggi dari pada rute *trunk line*, karena layanan *feeder* bertujuan untuk mengakomodasi penduduk di luar jangkauan *trunk line*. Sementara itu, kriteria keterjangkauan memiliki bobot 30%, yang terkait dengan integrasi rute intermoda (20%) dan intramoda (10%).

Tabel 69. Kriteria Perankingan Tinjauan Umum Kelayakan Implementasi Rute Feeder

Kriteria	Subkriteria	Satuan	Bobot	
			Kriteria	Subkriteria
Permintaan pelayanan (*Service demand*)	Cakupan penduduk	Jumlah penduduk tercakup per rute	70%	40%
	POI *(Point of Interest)*	Jumlah POI per rute		30%
Keterjangkauan (*Connectivity*)	Integrasi intermoda	Jumlah perpotongan dengan simpul intermodal	30%	20%
	Integrasi intramoda	Jumlah perpotongan rute dengan rute lain		10%

Tinjauan kelayakan elektrifikasi mencakup kriteria kesiapan dan kebutuhan infrastruktur pengisian daya, serta kriteria efisiensi penggunaan energi. Kriteria kesiapan dan kebutuhan infrastruktur pengisian daya ditentukan berdasarkan kebutuhan *opportunity charging* (45%) di tiap rute, yang diperoleh dari rasio (%) jarak tempuh harian pada suatu rute terhadap jangkauan tempuh bus. Semakin rendah potensi kebutuhan *opportunity charging*, semakin layak suatu rute untuk dielektrifikasi.

Kriteria efisiensi penggunaan energi memiliki bobot 55% dan terdiri atas kilometer kosong untuk *overnight charging* (45%) dan kelandaian rute (10%). Kilometer kosong merupakan jarak rerata antara depo dengan terminus setiap rute, sedangkan kelandaian rute menggunakan nilai maksimum absolut (%) kelandaian di setiap rute. Semakin rendah kilometer kosong dan kelandaian rute, semakin rendah konsumsi daya yang diperlukan dan penggunaan energi lebih efisien.

Tabel 70. Kriteria Perankingan Tinjauan Kelayakan Elektrifikasi Rute

Kriteria	Subkriteria	Satuan	Bobot	
			Kriteria	Subkriteria
Kesiapan dan kebutuhan *charging*	Kebutuhan *opportunity charging*	Selisih (%) antara jangkauan tempuh bus dengan km tempuh harian	45%	45%
Efisiensi penggunaan energi	Kilometer kosong untuk *overnight charging*	Jarak rerata antara depo dengan terminus tiap rute	40%	10%
	Kelandaian rute	Nilai maksimum (%) kelandaian rute		30%

Bobot perankingan rute untuk tinjauan kelayakan elektrifikasi rute *trunk line* dan rute *feeder* ditetapkan sama. Perankingan untuk rute *trunk line* dan *feeder* akan ditinjau secara terpisah.

Hasil perankingan rute *trunk line* untuk *set* rute Studi Kelayakan BRT 2021 berdasarkan tinjauan umum dan tinjauan kelayakan elektrifikasi ditunjukkan oleh **Tabel 71** dan **Tabel 72**.

Tabel 71. Hasil Perankingan Tinjauan Umum Rute Trunk Line untuk Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021

Kode Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Permintaan Pelayanan (*Service Demand*)				Keterjangkuan (*Connectivity*)				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Cakupan Penduduk (10%)		POI/ Point of Interest (50%)		Integrasi Intermoda (10%)		Integrasi Intramoda (30%)			
				Bobot	Skor	Bobot	Skor	Bobot	Skor	Bobot	Skor		
2	**Bus besar**	**22**	**25**	**5**	**0,5**	**4**	**2**	**5**	**0,5**	**5**	**1,5**	**4,50**	**1**
xb21	Bus medium	19	22	4	0,4	5	2,5	1	0,1	5	1,5	4,50	1
xt3	Bus medium	17	19	3	0,3	5	2,5	1	0,1	4	1,2	4,10	3
xa303	Bus medium	17	19	4	0,4	4	2	1	0,1	4	1,2	3,70	4
xt1A	Bus medium	18	20	3	0,3	3	1,5	1	0,1	4	1,2	3,10	5
xt1B	Bus besar	19	22	3	0,3	3	1,5	1	0,1	4	1,2	3,10	5
xa212	Bus medium	13	15	3	0,3	2	1	5	0,5	4	1,2	3,00	7
xa302	Bus medium	15	17	5	0,5	3	1,5	1	0,1	3	0,9	3,00	7
9	Bus besar	20	23	1	0,1	3	1,5	5	0,5	3	0,9	3,00	7
xa401	Bus medium	18	20	4	0,4	2	1	1	0,1	4	1,2	2,70	10
4B	Bus medium	13	15	3	0,3	2	1	5	0,5	3	0,9	2,70	10
5	Bus medium	14	16	3	0,3	2	1	5	0,5	2	0,6	2,40	12
xt6	Bus medium	17	19	2	0,2	2	1	5	0,5	2	0,6	2,30	13
7A	Bus medium	10	12	2	0,2	1	0,5	5	0,5	3	0,9	2,10	14
8A	Bus medium	17	19	3	0,3	2	1	1	0,1	2	0,6	2,00	15
4A	Bus besar	14	16	3	0,3	1	0,5	1	0,1	3	0,9	1,80	16
4C	Bus medium	14	16	2	0,2	1	0,5	1	0,1	2	0,6	1,40	17

Kode Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Permintaan Pelayanan (*Service Demand*)				Keterjangkuan (*Connectivity*)				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Cakupan Penduduk (10%)		POI/ Point of Interest (50%)		Integrasi Intermoda (10%)		Integrasi Intramoda (30%)			
				Bobot	Skor	Bobot	Skor	Bobot	Skor	Bobot	Skor		
7B	Bus medium	11	13	1	0,1	1	0,5	1	0,1	1	0,3	1,00	18
8B	Bus medium	14	16	1	0,1	1	0,5	1	0,1	1	0,3	1,00	18

Tabel 72. Hasil Perankingan Tinjauan Kelayakan Elektrifikasi Rute Trunk Line untuk Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021

Kode Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Kesiapan dan Kebutuhan *Charging*		Efisiensi Penggunaan Energi				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Kebutuhan *Opportunity Charging*		Kilometer Kosong		Kelandaian Rute			
7A	**Bus medium**	**10**	**12**	**5**	**2,25**	**4**	**1,8**	**5**	**0,5**	**4,55**	**1**
9	Bus besar	20	23	3	1,35	5	2,25	5	0,5	4,10	2
4B	Bus medium	13	15	3	1,35	5	2,25	4	0,4	4,00	3
xa302	Bus medium	15	17	3	1,35	5	2,25	3	0,3	3,90	4
2	Bus besar	22	25	3	1,35	4	1,8	5	0,5	3,65	5
7B	Bus medium	11	13	4	1,8	2	0,9	3	0,3	3,00	6
xa401	Bus medium	18	20	2	0,9	4	1,8	1	0,1	2,80	7
xb21	Bus medium	19	22	2	0,9	3	1,35	4	0,4	2,65	8
xt1B	Bus besar	19	22	4	1,8	1	0,45	4	0,4	2,65	8
xt3	Bus medium	17	19	2	0,9	3	1,35	4	0,4	2,65	8
xt6	Bus medium	17	19	1	0,45	4	1,8	4	0,4	2,65	8
xa303	Bus medium	17	19	2	0,9	3	1,35	3	0,3	2,55	12
8B	Bus medium	14	16	3	1,35	2	0,9	3	0,3	2,55	12
xa212	Bus medium	13	15	2	0,9	3	1,35	2	0,2	2,45	14

Kode Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Kesiapan dan Kebutuhan *Charging*		Efisiensi Penggunaan Energi				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Kebutuhan *Opportunity Charging*		Kilometer Kosong		Kelandaian Rute			
4A	Bus besar	14	16	4	1,8	1	0,45	2	0,2	2,45	14
8A	Bus medium	17	19	1	0,45	3	1,35	4	0,4	2,20	16
5	Bus medium	14	16	2	0,9	2	0,9	3	0,3	2,10	17
xt1A	Bus medium	18	20	1	0,45	1	0,45	4	0,4	1,30	18
4C	Bus medium	14	16	1	0,45	1	0,45	2	0,2	1,10	19

Hasil perankingan rute *trunk line* untuk *set* rute Hasil Evaluasi Trayek 2025 berdasarkan tinjauan umum dan tinjauan kelayakan elektrifikasi ditunjukkan oleh **Tabel 73** dan **Tabel 74**.

Tabel 73. Hasil Perankingan Tinjauan Umum Rute Trunk Line untuk Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025

Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Permintaan Pelayanan (*Service Demand*)				Keterjangkuan (*Connectivity*)				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Cakupan Penduduk		POI (Point of Interest)		Integrasi Intermoda		Integrasi Intramoda			
3	**Bus besar**	**14**	**16**	**3**	**0,3**	**5**	**2,5**	**1**	**0,1**	**4**	**1,2**	**4,10**	**1**
1	Bus besar	15	17	5	0,5	3	1,5	1	0,1	5	1,5	3,60	2
4B	Bus medium	13	15	5	0,5	2	1	3	0,3	3	0,9	2,70	3
2A	Bus besar	15	17	3	0,3	1	0,5	5	0,5	3	0,9	2,20	4
4A	Bus besar	15	17	4	0,4	1	0,5	1	0,1	4	1,2	2,20	4
7	Bus medium	10	12	1	0,1	2	1	3	0,3	2	0,6	2,00	6
8	Bus medium	16	18	4	0,4	2	1	1	0,1	1	0,3	1,80	7
4C	Bus medium	13	15	3	0,3	1	0,5	1	0,1	3	0,9	1,80	8
5	Bus medium	12	14	4	0,4	1	0,5	5	0,5	1	0,3	1,70	9

Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Permintaan Pelayanan (*Service Demand*)				Keterjangkuan (*Connectivity*)				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Cakupan Penduduk		POI (Point of Interest)		Integrasi Intermoda		Integrasi Intramoda			
2	Bus besar	12	14	3	0,3	1	0,5	1	0,1	2	0,6	1,50	10
6	Bus besar	12	14	2	0,2	1	0,5	1	0,1	1	0,3	1,10	11
1A	Bus medium	9	10	2	0,2	1	0,5	1	0,1	1	0,3	1,10	11

Tabel 74. Hasil Perankingan Tinjauan Kelayakan Elektrifikasi Rute Trunk Line untuk Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025

Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Kesiapan dan Kebutuhan *Charging*		Efisiensi Penggunaan Energi				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Kebutuhan *Opportunity Charging*		Kilometer Kosong		Kelandaian Rute			
7	**Bus medium**	**10**	**12**	**5**	**2,25**	**5**	**2,25**	**5**	**0,5**	**5,00**	**1**
2A	Bus besar	15	17	5	2,25	4	1,8	3	0,3	4,35	2
3	Bus besar	14	16	5	2,25	3	1,35	4	0,4	4,00	3
4B	Bus medium	13	15	3	1,35	5	2,25	4	0,4	4,00	3
6	Bus besar	12	14	5	2,25	2	0,9	4	0,4	3,55	5
1	Bus besar	15	17	5	2,25	1	0,45	5	0,5	3,20	6
2	Bus besar	12	14	5	2,25	1	0,45	2	0,2	2,90	7
1A	Bus medium	9	10	4	1,8	2	0,9	1	0,1	2,80	8
4A	Bus besar	15	17	4	1,8	1	0,45	1	0,1	2,35	9
5	Bus medium	12	14	3	1,35	1	0,45	3	0,3	2,10	10
8	Bus medium	16	18	2	0,9	2	0,9	2	0,2	2,00	11
4C	Bus medium	13	15	1	0,45	1	0,45	1	0,1	1,00	12

Hasil perankingan rute *feeder* berdasarkan tinjauan umum untuk set rute Studi Kelayakan BRT 2021 dan Hasil Evaluasi Trayek 2025, serta kriteria elektrifikasi ditunjukkan oleh **Tabel 75**, **Tabel 76**, dan **Tabel 77**. Perankingan rute *feeder*, untuk tinjauan umum, dilakukan terpisah untuk set rute Studi Kelayakan BRT 2021 dan Hasil Evaluasi Trayek 2025 karena skor integrasi intramoda yang berpotensi berbeda, yang disebabkan oleh set rute *trunk* yang berbeda.

Tabel 75. Hasil Perankingan Tinjauan Umum Rute Feeder untuk Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021

Kode Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Permintaan Pelayanan (*Service Demand*)				Keterjangkuan (*Connectivity*)				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Cakupan Penduduk		POI (Point of Interest)		Integrasi Intermoda		Integrasi Intramoda			
F-1	**MPU**	**17**	**19**	**5**	**2**	**5**	**1,5**	**5**	**1**	**5**	**0,5**	**5,00**	**1**
F-2	MPU	11	13	5	2	2	0,6	1	0,2	3	0,3	3,10	2
F-8	MPU	14	16	4	1,6	2	0,6	1	0,2	4	0,4	2,80	3
F-12	MPU	8	9	5	2	1	0,3	1	0,2	3	0,3	2,80	4
F-7	MPU	11	13	5	2	1	0,3	1	0,2	1	0,1	2,60	5
F-6	MPU	11	13	3	1,2	2	0,6	1	0,2	3	0,3	2,30	6
F-4	MPU	8	9	4	1,6	1	0,3	1	0,2	1	0,1	2,20	7
F-9	MPU	8	9	4	1,6	1	0,3	1	0,2	1	0,1	2,20	7
F-11	MPU	11	13	4	1,6	1	0,3	1	0,2	1	0,1	2,20	7
F-3	MPU	9	10	3	1,2	1	0,3	1	0,2	2	0,2	1,90	10
F-5	MPU	11	13	3	1,2	1	0,3	1	0,2	2	0,2	1,90	10
F-10	MPU	16	18	1	0,4	1	0,3	1	0,2	1	0,1	1,00	12

Tabel 76. Hasil Perankingan Tinjauan Umum Rute Feeder untuk Set Rute Hasil Evaluasi Trayek 2025

Kode Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Permintaan Pelayanan (*Service Demand*)				Keterjangkuan (*Connectivity*)				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Cakupan Penduduk		POI (Point of Interest)		Integrasi Intermoda		Integrasi Intramoda			
F-1	MPU	17	19	5	2	5	1,5	5	1	5	0,5	5,00	1
F-2	MPU	11	13	5	2	2	0,6	1	0,2	3	0,3	3,10	2
F-8	MPU	14	16	4	1,6	2	0,6	1	0,2	3	0,3	2,70	3
F-7	MPU	11	13	5	2	1	0,3	1	0,2	1	0,1	2,60	4
F-12	MPU	8	9	5	2	1	0,3	1	0,2	1	0,1	2,60	4
F-6	MPU	11	13	3	1,2	2	0,6	1	0,2	2	0,2	2,20	6
F-4	MPU	8	9	4	1,6	1	0,3	1	0,2	1	0,1	2,20	7
F-9	MPU	8	9	4	1,6	1	0,3	1	0,2	1	0,1	2,20	7
F-11	MPU	11	13	4	1,6	1	0,3	1	0,2	1	0,1	2,20	7
F-3	MPU	9	10	3	1,2	1	0,3	1	0,2	3	0,3	2,00	10
F-5	MPU	11	13	3	1,2	1	0,3	1	0,2	1	0,1	1,80	11
F-10	MPU	16	18	1	0,4	1	0,3	1	0,2	1	0,1	1,00	12

Tabel 77. Hasil Perankingan Tinjauan Kelayakan Elektrifikasi Rute Feeder untuk Set Rute Studi Kelayakan BRT 2021 dan Hasil Evaluasi Trayek 2025

Kode Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Kesiapan dan Kebutuhan *Charging*		Efisiensi Penggunaan Energi				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Kebutuhan *Opportunity Charging*		Kilometer Kosong		Kelandaian Rute			
F-4	MPU	8	9	5	2,25	4	1,8	5	0,5	4,55	1
F-12	MPU	8	9	5	2,25	4	1,8	5	0,5	4,55	1
F-6	MPU	11	13	4	1,8	5	2,25	4	0,4	4,45	3

Kode Rute	Jenis Bus	Jumlah Bus		Kesiapan dan Kebutuhan *Charging*		Efisiensi Penggunaan Energi				Total Skor	Rank
		SO	SGO	Kebutuhan *Opportunity Charging*		Kilometer Kosong		Kelandaian Rute			
F-1	MPU	17	19	3	1,35	5	2,25	5	0,5	4,10	4
F-2	MPU	11	13	4	1,8	4	1,8	5	0,5	4,10	4
F-3	MPU	9	10	4	1,8	3	1,35	4	0,4	3,55	6
F-9	MPU	8	9	5	2,25	2	0,9	3	0,3	3,45	7
F-5	MPU	11	13	4	1,8	3	1,35	1	0,1	3,25	8
F-7	MPU	11	13	3	1,35	1	0,45	5	0,5	2,30	9
F-11	MPU	11	13	3	1,35	1	0,45	5	0,5	2,30	9
F-8	MPU	14	16	2	0,9	2	0,9	4	0,4	2,20	11
F-10	MPU	16	18	1	0,45	1	0,45	4	0,4	1,30	12

Berdasarkan pemeringkatan rute dari dua tinjauan: tinjauan umum dan tinjauan kelayakan elektrifikasi, terdapat rute yang layak diimplementasikan secara umum karena memiliki cakupan layanan yang tinggi, melewati banyak POI, dan terintegrasi dengan baik dengan rute/moda lain, namun belum layak untuk dielektrifikasi. Sebagai contoh, **Koridor 1 (berdasarkan *set* rute Hasil Evaluasi Trayek 2025) dan F-8 memiliki kelayakan umum yang relatif tinggi**, **tetapi kelayakan elektrifikasi yang menengah - rendah**, sebagai akibat dari kilometer kosong yang tinggi dan kebutuhan *opportunity charging*. Rekomendasi intervensi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai kesiapan elektrifikasi rute tersebut adalah adanya alternatif depo baru yang lebih dekat ke terminus untuk menurunkan kilometer kosong dan pengurangan ritase bus dengan penambahan jumlah bus pada rute tersebut untuk mengurangi kebutuhan *opportunity charging*. Namun, perlu menjadi catatan bahwa intervensi seperti menambah lokasi depo yang lebih dekat ke terminus dan menambah kebutuhan bus untuk mengurangi kebutuhan *opportunity charging* akan membutuhkan biaya investasi tambahan.

4.2.5 Penentuan Skenario Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik

Penyusunan lebih dari satu skenario peta jalan elektrifikasi dipertimbangkan dalam penyusunan tahap implementasi elektrifikasi untuk mengakomodasi fleksibilitas perencanaan, terutama dalam perencanaan anggaran. Terdapat beberapa hal yang dipertimbangkan dalam menentukan kebutuhan skenario peta jalan elektrifikasi, yaitu:

1. Set rute yang tersedia. Selain itu, saat ini, terdapat dua *set* rute *trunk line* yang dapat menjadi tinjauan dalam penyusunan tahap implementasi bus listrik, yaitu set rute *trunk* berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021, dan set rute *trunk* berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025. Jumlah armada transportasi publik pada rute *trunk line* yang dibutuhkan berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021 lebih banyak dari pada jumlah armada yang dibutuhkan berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025.
2. Tinjauan target tahun berdasarkan **Subbab 4.1.4.1**, yang mengasumsikan 100% elektrifikasi dapat tercapai di 2033. Namun, untuk acuan jangka waktu yang lebih panjang, Kementerian Perhubungan juga memiliki target tercapainya 100% elektrifikasi di 2040.
3. Tahun mulai implementasi bus listrik akan terkait dengan kesiapan pemerintah daerah dalam melakukan penganggaran. Umumnya, rencana penganggaran di tahun selanjutnya disusun di tahun berjalan saat ini (misalnya, rencana penganggaran untuk tahun 2026 disusun pada tahun 2025). Bus listrik dapat diimplementasikan di 2026 jika Pemerintah Kota Pekanbaru dapat memasukkan rencana elektrifikasi ke dalam rencana penganggaran yang disusun tahun ini, dan persiapan infrastruktur terkait elektrifikasi, misalnya kebutuhan anggaran untuk retrofit Depo BRPS agar dapat digunakan sebagai lokasi pengisian daya perlu diusulkan paling cepat pada APBD perubahan 2025. Jika tidak memungkinkan, elektrifikasi paling cepat dapat dilakukan pada 2027. Kebutuhan anggaran dapat diusulkan pada penyusunan anggaran untuk tahun 2027, yang dilakukan pada 2026.

Penetapan tahun implementasi idealnya juga memperhitungkan ketentuan mengenai batas usia maksimal armada transportasi publik yang ditetapkan oleh pemerintah. Mengacu pada **Subbab 4.1.4.1,** Kementerian Perhubungan menetapkan bahwa usia pakai maksimal armada transportasi publik perkotaan adalah 20 tahun, atau dapat disesuaikan oleh pemberi izin berdasarkan kondisi daerah masing-masing. Saat ini, Pemerintah Kota Pekanbaru belum menetapkan regulasi daerah yang secara spesifik mengatur batas usia maksimal armada tersebut. Mengingat armada Trans Metro Pekanbaru mulai beroperasi pada tahun 2015 untuk bus besar dan bertahap antara 2016 hingga 2020 untuk bus medium, maka—dengan asumsi penggantian armada yang telah melewati usia pakai dilakukan menggunakan bus listrik—target elektrifikasi penuh secara teoritis dapat dicapai pada tahun 2040, 20 tahun setelah bus medium konvensional terakhir beroperasi.

Dengan pertimbangan-pertimbangan di atas, maka, akan disusun dua skenario, yaitu **Skenario Dekarbonisasi Maksimal** dan **Skenario Dekarbonisasi Minimal,** dengan perbedaan yang didemonstrasikan pada **Tabel 78**.

Tabel 78. Perbedaan Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Skenario Dekarbonisasi Minimal Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Skenario	Skenario Dekarbonisasi Maksimal	Skenario Dekarbonisasi Minimal
Tahun tercapai *target ultimate*	100% elektrifikasi tercapai di 2033	Sesuai target Kementerian Perhubungan pada 2040, yaitu 100% elektrifikasi angkutan umum
Tahun mulai elektrifikasi	2026, dengan catatan beberapa kebutuhan pendanaan terkait persiapan elektrifikasi perlu masuk ke APBD perubahan 2025.	2027
Jenis layanan yang masuk ke dalam skenario	• Set rute *trunk* berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021, yang mencakup: ○ *Direct services* BRT, dan ○ Rekomendasi penyesuaian *trunk line* TMP terdampak implementasi *direct services* BRT • *Feeder* TMP berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025	Set rute *trunk* berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025, yang mencakup: • *Trunk line* TMP • *Feeder* TMP
Potensi penurunan GRK pada 2040	Lebih tinggi, karena 100% elektrifikasi tercapai lebih cepat	Lebih rendah, karena 100% elektrifikasi baru tercapai di 2040
Beban fiskal daerah per tahun	Relatif lebih tinggi, karena pengadaan bus dan pembangunan BRT terkonsentrasi hingga sebelum 2033	Relatif lebih rendah, karena pengadaan bus lebih sedikit dan tersebar hingga 2040

Secara garis besar, Skenario Dekarbonisasi Maksimal disusun untuk memaksimalkan penurunan Gas Rumah Kaca (GRK) melalui tahun awal dan tahun tercapainya target *ultimate* yang lebih cepat, jumlah bus listrik yang diadopsi yang lebih banyak dibandingkan dengan Skenario Dekarbonisasi Minimal. Namun, beban fiskal per tahun berpotensi menjadi lebih tinggi, sehingga, penyusunan Skenario Dekarbonisasi Maksimal perlu mempertimbangkan komitmen maksimal pagu anggaran per tahun untuk transportasi publik, yang telah ditetapkan pada Peraturan Daerah Kota Pekanbaru tentang Penyelenggaraan Angkutan Umum Massal. Dengan menetapkan target 100% elektrifikasi transportasi publik tercapai di 2033, atau 8 (delapan) tahun sejak 2025, tahap implementasi bus listrik yang telah disusun perlu ditinjau kembali, atau, intervensi-intervensi tambahan untuk mengurangi alokasi subsidi untuk transportasi publik per tahun perlu dilakukan jika kebutuhan subsidi per tahun telah dihitung.

4.2.6 Penentuan Tahap Implementasi Bus Listrik untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal

Penyusunan tahap implementasi bus listrik, yang akan dilakukan secara rute per rute, disusun dengan mempertimbangkan beberapa aspek, yaitu:

1. Skenario yang ditinjau.
2. Prioritasi rute berdasarkan hasil pemeringkatan tinjauan umum dan tinjauan kelayakan elektrifikasi

Karena terdapat dua tinjauan dalam melakukan pemeringkatan rute, yaitu tinjauan umum dan tinjauan elektrifikasi, prioritasi rute elektrifikasi akan mempertimbangkan hasil pemeringkatan dari kedua tinjauan tersebut, dengan terlebih dahulu mempertimbangkan **tinjauan umum**. Untuk setiap rute yang memiliki kelayakan elektrifikasi rendah, akan dianalisis penyebab rendahnya kelayakan elektrifikasi tersebut. Jika penyebab rendahnya kelayakan elektrifikasi adalah kebutuhan *opportunity charging* di luar Depo BRPS yang dibutuhkan sejak tahun awal operasional bus listrik, maka, rute tersebut tidak akan diprioritaskan untuk dielektrifikasi terlebih dahulu. Namun, satu rute yang membutuhkan *opportunity charging* di awal tahun operasional dapat diprioritaskan untuk dielektrifikasi sebagai *pilot* penyediaan infrastruktur *opportunity charging*.

Penambahan unit bus direncanakan dengan turut mempertimbangkan bus konvensional eksisting. Diasumsikan bahwa tidak akan dilakukan pengadaan bus konvensional setelah implementasi elektrifikasi dimulai, tetapi bus konvensional yang sedang beroperasi akan tetap digunakan dan dikurangi seiring bertambahnya armada bus listrik. Bus konvensional akan tidak digunakan apabila telah mencapai masa pakai akhirnya, dan/atau selisih antara target dan jumlah pengadaan bus listrik bernilai lebih kecil daripada jumlah bus konvensional.

Implementasi bus listrik akan dimulai dari rencana layanan *feeder* sebagai upaya menambah *coverage* layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru. Selain itu, berdasarkan hasil analisis pada layanan Transjakarta, BOK/km MPU berbasis listrik sudah lebih rendah dari MPU konvensional—walaupun perbandingan BOK/km ini akan dianalisis lebih lanjut untuk konteks Kota Pekanbaru. Oleh karena itu, mempertimbangkan penambahan cakupan layanan dan potensi manfaat keekonomian, elektrifikasi akan dimulai dari rencana layanan *feeder*. Elektrifikasi untuk rute-rute selanjutnya akan dilaksanakan secara bertahap, menyesuaikan tahun mulai dan target tercapai 100% elektrifikasi berdasarkan dua skenario yang telah ditentukan sebelumnya.

Mempertimbangkan aspek-aspek di atas, maka, urutan prioritasi rute elektrifikasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Skenario Dekarbonisasi Minimal terdapat pada **Tabel 79 - Tabel 81**. Tahap implementasi rute bus listrik per tahun untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal, serta kebutuhan infrastruktur pengisian daya, terdapat pada **Tabel 82** dan **Tabel 83**.

Tabel 79. Hasil Akhir Pemeringkatan Prioritasi Elektrifikasi untuk Rute Trunk Line, Skenario Dekarbonisasi Maksimal

Rute	Asal - Tujuan	Jenis Bus	Jumlah Bus		*Final Rank*
			SO	SGO	
2	Kulim – Terminal BRPS	Bus besar	22	25	1
xt1B	Rumbai – Pandau	Bus besar	19	22	2
xa302	Payung Sekaki – Hang Tuah	Bus medium	15	17	3
9	Terminal BRPS – UIN Suska	Bus besar	20	23	4
4B	Ramayana – Terminal BRPS	Bus medium	13	15	5
xb21	Air Hitam – Pekanbaru Mall	Bus medium	19	22	6
xa303	Mahkota Riau – Pekanbaru Mall	Bus medium	17	19	7
xt3	UIN – Awal Bros	Bus medium	17	19	8
xa212	Jl. Riau Ujung – Bandara	Bus medium	13	15	9
xa401	Kampung Baru - Sail	Bus medium	18	20	10
7A	Tribakti Nangka – Pujasera Arifin Ahmad	Bus medium	10	12	11
xt6	Bandar Payung Sekaki – Pasir Putih	Bus medium	17	19	12
5	Sei Duku – Sudirman	Bus medium	14	16	13
4A	Ramayana – Pasar Tangor	Bus besar	14	16	14
xt1A	Rumbai – Pandau	Bus medium	18	20	15
8B	Unilak (Stadion Rumbai) – Palas	Bus medium	14	16	16

Rute	Asal - Tujuan	Jenis Bus	Jumlah Bus		*Final Rank*
			SO	SGO	
7B	Pujasera Arifin Ahmad – Kartama	Bus medium	11	13	17
8A	Kantor Walikota Sudirman – Unilak	Bus medium	17	19	18
4C	Kantor Walikota Sudirman – Komplek Perkantoran Walikota Tenayan	Bus medium	14	16	19

Tabel 80. Hasil Akhir Pemeringkatan Prioritasi Elektrifikasi untuk Rute Trunk Line, Skenario Dekarbonisasi Minimal

Rute	Asal - Tujuan	Jenis Bus	Jumlah Bus		*Final Rank*
			SO	SGO	
3	Kampus UIN Panam – STC	Bus besar	14	16	1
1	Pandau – STC	Bus besar	15	17	2
4B	STC – Terminal BRPS	Bus medium	13	15	3
2A	Terminal BRPS – Bandara SSQ II	Bus besar	15	17	4
7	Terminal BRPS – Garuda Sakti	Bus medium	10	12	5
4A	STC – Kantor Camat Kulim	Bus besar	15	17	6
2	Gelanggang Remaja – Kulim	Bus besar	12	14	7
6	Perum Pandau – Eka Hospital	Bus besar	12	14	8
1A	STC – Unilak (Stadion Rumbai)	Bus medium	9	10	9
8	MPP – Palas	Bus medium	16	18	10
4C	Kantor Walikota Sudirman – Komplek Perkantoran Walikota Tenayan	Bus medium	13	15	11
5	Sei Duku – Bandara SSQ	Bus medium	12	14	12

Tabel 81. Hasil Akhir Pemeringkatan Prioritasi Elektrifikasi untuk Rute Feeder, Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal

Rute	Asal - Tujuan	Jenis Bus	Jumlah Bus		*Final Rank*
			SO	SGO	
F-1	BRPS - UIN	MPU	17	19	1
F-12	Tuanku Tambusai – Arifin Achmad	MPU	8	9	2
F-2	H.R. Soebrantas – Rumah Potong	MPU	11	13	3
F-6	H.R. Soebrantas – T. Tambusai	MPU	11	13	4
F-4	H.R. Soebrantas – Suka Karya	MPU	8	9	5
F-7	H.I. Munandar - Sepakat	MPU	11	13	6

Rute	Asal - Tujuan	Jenis Bus	Jumlah Bus		*Final Rank*
			SO	SGO	
F-8	Sudirman - Pesantren	MPU	14	16	7
F-9	Hang Tuah – Soetomo via Kuantan	MPU	8	9	8
F-3	Purwodadi – Rumah Potong	MPU	9	10	9
F-5	Pasar Pagi Arengka - Marpoyan	MPU	11	13	10
F-11	Sembilang – Yos Sudarso	MPU	11	13	11
F-10	Sembilang - Okura	MPU	16	18	12

Tabel 82. Pentahapan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Maksimal

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
# penambahan bus dan MPU listrik tahunan	**19**	**47**	**84**	**104**	**98**	**47**	**52**	**48**
Bus besar	0	25	45	0	0	0	16	0
Bus medium	0	0	17	56	54	47	36	48
MPU	19	22	22	48	44	0	0	0
# bus dan MPU listrik, total (SGO)	**19**	**66**	**150**	**254**	**352**	**399**	**451**	**499**
Rute bus listrik	F-1	F-12, F-2, 2	F-6, F-4, xt1B, xa302, 9	F-7, F-8, F-9, F-3, 4B, xb21, xa303	F-5, F-11, F-10, xt3, xa212, xa401	7A, xt6, 5	4A, xt1A, 8B	7B, 8A, 4C
# penambahan unit *charger overnight charging* di BRPS								
200 kW	0	6	10	0	0	0	4	0
100 kW	0	0	4	13	12	11	8	11
50 kW	5	5	5	11	10	0	0	0
Lokasi *opportunity charging* dan # penambahan unit *charger*	BRPS, 50 kW (1)	UNRI, 50 kW (1)	BRPS, 100 kW (1)	Singgalang, 50 kW (1) MPP, 100 kW (2)	Kartama, 50 kW (1) Sembilang, 50 kW (3) MTQ, 100 kW (2) MPP, 100 kW (1)	MPP, 100 kW (1)	Jl. Paus, 100 kW (3)	MPP, 100 kW (1)

Tabel 83. Pentahapan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Minimal

	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
# penambahan bus dan MPU listrik tahunan	**19**	**22**	**22**	**45**	**36**	**59**	**17**	**12**	**17**	**14**	**14**	**10**	**18**	**29**
Bus besar	0	0	0	16	17	0	17	0	17	14	14	0	0	0
Bus medium	0	0	0	0	0	15	0	12	0	0	0	10	18	29
MPU	19	22	22	29	19	44	0	0	0	0	0	0	0	0
# bus dan MPU listrik, total (SGO)	**19**	**41**	**63**	**108**	**144**	**203**	**220**	**232**	**249**	**263**	**277**	**287**	**305**	**334**
Rute bus listrik	F-1	F-12, F-2	F-6, F-4	F-7, F-8, 3	F-9, F-3, 1	F-5, F-11, F-10, 4B	2A	7	4A	2	6	1A	8	4C, 5
# penambahan unit *charger overnight charging* di BRPS														
200 kW	0	0	0	4	4	0	4	0	4	3	3	0	0	0
100 kW	0	0	0	0	0	4	0	3	0	0	0	3	4	7
50 kW	5	5	5	7	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Lokasi *opportunity charging* dan # penambahan unit *charger*	BRPS, 50 kW (1)	UNRI, 50 kW (1)	-	Singgalang, 50 kW (1)	-	Kartama, 50 kW (1) Sembilang, 50 kW (3) BRPS, 100 kW (1)	-	-	-	-	-	-	MPP, 100 kW (2)	MPP, 100 kW (2) MTQ, 100 kW (1)

Rute *feeder* F-1 direkomendasikan sebagai rute transportasi publik Kota Pekanbaru yang dielektrifikasi terlebih dahulu, baik pada Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Skenario Dekarbonisasi Minimal, karena memiliki kelayakan umum yang baik. Elektrifikasi rute F-1 dapat dilakukan di tahun 2026 (berdasarkan Skenario Dekarbonisasi Maksimal) maupun 2027 (berdasarkan Skenario Dekarbonisasi Minimal). Elektrifikasi rute F-1 memerlukan penyediaan 19 unit MPU berbasis listrik. Walaupun rute F-1 membutuhkan *opportunity charging*, namun, kebutuhan *opportunity charging* tersebut dapat dilakukan di Depo BRPS, sehingga tidak membutuhkan lokasi pengisian daya tambahan di luar depo.

Pada **Skenario Dekarbonisasi Maksimal**, elektrifikasi rute *trunk* dapat dimulai pada 2027, dengan mengoperasikan 25 bus besar (12-meter) berbasis listrik pada **Koridor 2**. Pada **Skenario Dekarbonisasi Minimal**, fokus elektrifikasi selama tiga tahun pertama (2027-2029) direkomendasikan pada rute *feeder*. Elektrifikasi rute *trunk* baru dimulai pada 2030, dimulai dari operasional 16 bus besar listrik pada **Koridor 3.**

Pada **Skenario Dekarbonisasi Maksimal, 100% elektrifikasi *feeder* dapat tercapai pada 2030**, dan 100% elektrifikasi seluruh armada transportasi publik Kota Pekanbaru (*feeder* dan *trunk*) dapat tercapai pada 2033. Pada Skenario Dekarbonisasi Minimal, 100% elektrifikasi *feeder* tercapai di 2032, dan 100% elektrifikasi armada transportasi publik seluruhnya baru tercapai di 2040.

4.3 Estimasi Penurunan Gas Rumah Kaca dan Polusi Udara Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Estimasi penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dan polusi udara dilakukan untuk mengevaluasi dampak elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru, dengan membandingkan skenario rencana elektrifikasi terhadap skenario *Business-as-Usual* (BaU). Dalam skenario BaU, seluruh pengadaan bus selama periode kajian diasumsikan menggunakan bus konvensional dalam jumlah yang sama dengan rencana elektrifikasi. Sementara itu, perhitungan emisi pada skenario elektrifikasi mempertimbangkan kombinasi antara penambahan bus listrik dan keberadaan armada konvensional eksisting yang masih beroperasi.

4.3.1 Metode dan Input Data

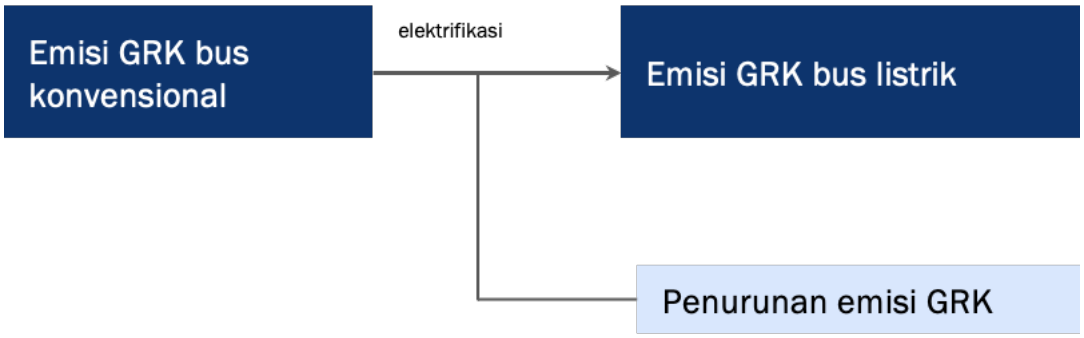
Estimasi emisi GRK dilakukan dengan pendekatan WtW (*Well-to-Wheel*) yang mencakup jumlah energi yang digunakan dan emisi yang dihasilkan dari produksi bahan bakar (WtT/*Well-to-Tank*) dan operasional kendaraaan (TtW/*Tank-to-Wheel*). Bus listrik sendiri tidak memiliki emisi gas buang GRK (*TtW*) selama operasionalnya, tetapi mayoritas pembangkit listrik di Indonesia masih menggunakan bahan bakar fosil untuk memproduksi listrik yang digunakan untuk mengisi daya bus listrik. Penggunaan sumber energi tidak terbarukan ini menghasilkan emisi CO_2 yang penting untuk turut dipertimbangkan. Dengan demikian, penurunan emisi GRK dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

Penurunan GRK = (Total Emisi GRK WtW Bus Konvensional Skenario BaU) – (Total Emisi GRK WtW Bus Konvensional Skenario Elektrifikasi + Total Emisi GRK WtW Bus Listrik)

di mana,

Total Emisi GRK WtW Bus Konvensional = Faktor Emisi GRK WtW x Jarak Perjalanan Tahunan x Populasi Bus Konvensional

Total Emisi GRK WtW Bus Listrik = Intensitas Karbon *Grid* Pembangkit x Jarak Perjalanan Tahunan x Konsumsi Daya Listrik per km x Populasi Bus Listrik



Gambar 57. Metode Perhitungan Penurunan Emisi GRK

Parameter perhitungan penurunan emisi GRK yang digunakan pada persamaan ditunjukkan pada **Tabel 84**.

Tabel 84. Parameter Perhitungan Penurunan Emisi GRK

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
Komponen perhitungan emisi GRK WtW bus konvensional			
Faktor emisi GRK WtW bus konvensional	• Bus besar: 0,001473 ton CO_2eq/km • Bus medium: 0,000939 ton CO_2eq/km • MPU: 0,000348 ton CO_2eq/km	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021) dan Studi UK PACT-ITDP Building a Regulatory and Financial Basis for Transjakarta's First Phase E-Bus Deployment (2023)	Bus besar dan bus medium diasumsikan menggunakan Biodiesel B30, MPU menggunakan Pertalite
Rata-rata jarak perjalanan tahunan	Bus besar: 86.478 km Bus medium: 87.162 km	Ekspose TMP 2024	Jumlah rata-rata jarak perjalanan harian x 365 hari, di mana tidak ada nilai jarak perjalanan harian untuk MPU karena layanan *feeder* belum beroperasi di Pekanbaru. Sehingga, untuk rata-rata jarak perjalanan tahunan bus MPU skenario BaU, digunakan rata-rata jarak tahunan berdasarkan perhitungan rencana operasional.
Populasi bus konvensional skenario BaU	Menyesuaikan dengan peta jalan ITDP	Perhitungan ITDP	Populasi bus konvensional skenario BaU merupakan hasil penjumlahan populasi bus listrik dan bus

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
			konvensional yang beroperasi pada tiap tahun
Populasi bus konvensional skenario elektrifikasi	Menyesuaikan dengan peta jalan ITDP	Perhitungan ITDP	Populasi bus konvensional skenario elektrifikasi menggunakan jumlah bus konvensional SO (Siap Operasional) untuk tahun awal dan berkurang secara proporsional seiring dengan penambahan bus listrik. 100% bus konvensional akan berhenti beroperasi pada tahun akhir tinjauan
Komponen perhitungan emisi GRK WtW bus listrik			
Intensitas karbon *grid* pembangkit (gram CO_2eq/kWh)	Sumatra: 781,1	Diolah dari RUPTL 2021 – 2030 PLN	Kota Pekanbaru menggunakan nilai intensitas karbon *grid* pembangkit untuk Pulau Sumatra. Besar intensitas karbon *grid* pembangkit hingga 2030 akan menggunakan proyeksi pada RUPTL 2021 – 2030. Asumsi intensitas karbon *grid* pembangkit setelah 2030 akan menggunakan ekstrapolasi linear dari RUPTL 2021 – 2030.
Jarak perjalanan tahunan bus listrik	Menyesuaikan dengan peta jalan yang telah disusun	Perhitungan ITDP	Jumlah jarak perjalanan harian x 365 hari, di mana jarak perjalanan harian diesuaikan dengan ritase untuk setiap rute dan bus SO, serta pentahapan implementasi rute
Konsumsi daya listrik bus listrik per km (kWh per km)	Bus besar: 1,10 kWh/km Bus medium: 0,60 kWh/km MPU: 0,24 kWh/km	Riset pasar oleh ITDP	Nilai efisiensi energi tipikal, menggabungkan informasi dari riset pasar dan evaluasi operasional, untuk tipologi model bus listrik yang dipilih pada **Subbab 4.2.2**
Populasi bus listrik	Menyesuaikan dengan peta jalan ITDP	Perhitungan ITDP	Populasi bus listrik menggunakan asumsi bahwa bus yang beroperasi (bus SO) dan nilai emisinya dihitung merupakan 90% total bus (bus SGO)

Pada perhitungan ini diasumsikan bahwa tidak lagi dilakukan pengadaan bus konvensional pada skenario elektrifikasi sehingga jumlah bus konvensional yang emisinya dihitung pada skenario elektrifikasi merupakan jumlah bus konvensional eksisting, yang akan dikurangi seiring dengan peningkatan jumlah armada bus listrik sesuai pentahapan hingga seluruh bus konvensional berhenti beroperasi pada tahun

akhir tinjauan. Selain itu, perhitungan ini tidak mempertimbangkan perpindahan penggunaan kendaraan pribadi ke transportasi publik, sehingga penurunan GRK yang diestimasi berpotensi untuk bernilai lebih kecil dari yang sebenarnya akan terjadi.

Kemudian, diasumsikan bahwa bus besar dan bus medium menggunakan bahan bakar Biodiesel B30 (biosolar), sedangkan MPU menggunakan bahan bakar *pertalite* sehingga digunakan faktor emisi GRK WtW untuk kedua bahan bakar tersebut. Jarak perjalanan tahunan bus konvensional akan menggunakan rata-rata jarak yang ditempuh oleh armada bus eksisting, sedangkan bus listrik akan menggunakan jarak yang telah disesuaikan dengan ritase hasil *schedulling* untuk setiap rute dan bus SO yang diakumulasi untuk setiap tahun implementasi. Akan tetapi, saat ini belum ada *feeder* yang beroperasi di Kota Pekanbaru sehingga jarak perjalanan tahunan untuk MPU konvensional diasumsikan bernilai sama dengan MPU listrik.

Konsumsi daya listrik per km ditentukan dengan mengacu pada satu model spesifik dari setiap jenis bus. Selain itu, digunakan asumsi bahwa sumber daya yang digunakan oleh bus listrik berasal dari pembangkit tenaga listrik bahan bakar fosil. Besar emisi yang dihasilkan untuk produksi setiap satuan listrik direpresentasikan oleh intensitas karbon *grid* yang merupakan faktor emisi pembangkit yang diolah dari Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021 – 2030 PLN. Kota Pekanbaru menggunakan nilai rata-rata faktor emisi pembangkit Pulau Sumatra.

Hasil perhitungan penurunan GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal ditunjukkan oleh **Tabel 85** dan **Tabel 86**. Pada 2040, penurunan GRK kumulatif dari elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal mencapai 271.339 ton, atau 66,70% dari kondisi BaU. Di tahun yang sama, penurunan GRK kumulatif dari elektrifikasi transportasi publik untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal mencapai 99.202 ton—atau 53,34% dari kondisi BaU, lebih rendah 172.137 ton dari Skenario Dekarbonisasi Maksimal. Hal ini disebabkan bahwa pada Skenario Dekarbonisasi Maksimal, 100% elektrifikasi telah tercapai sejak 2033, 7 tahun sebelum 2040. Sementara itu, 100% elektrifikasi pada Skenario Dekarbonisasi Minimal baru tercapai pada 2040. Penurunan emisi GRK tahunan pada Skenario Dekarbonisasi Maksimal bernilai 139 ton CO_2eq (penurunan 3,10%) di tahun 2026, 23,96 ribu ton CO_2eq (penurunan 69,65%) di tahun 2033, dan 25,91 ribu ton CO_2eq (penurunan 75,34%) di tahun 2040. Sementara itu, penurunan emisi GRK tahunan pada Skenario Dekarbonisasi Minimal bernilai 143 ton CO_2eq (penurunan 3,18%) di tahun 2027 hingga 15,87 ribu ton CO_2eq (penurunan 74,52%) di tahun 2040.

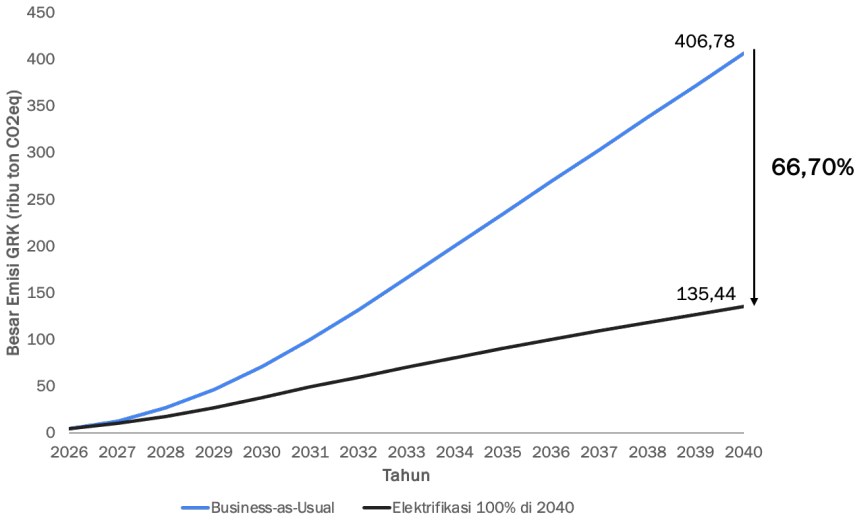
Tabel 85. Hasil Perhitungan Penurunan Emisi GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal (dalam ton CO_2eq)

Skenario Dekarbonisasi Maksimal	Emisi Gas Rumah Kaca (Ton CO_2eq)															
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Total
Total emisi bus konvensional	4.202	4.202	3.183	3.183	3.183	3.183	1.146	-	-	-	-	-	-	-	-	**22.283**
Total emisi *grid* pembangkit	155	1.605	4.329	5.960	7.497	8.301	9.629	10.439	10.159	9.880	9.600	9.321	9.041	8.762	8.482	**113.160**
Total emisi skenario elektrifikasi	4.357	5.808	7.512	9.143	10.681	11.484	10.774	10.439	10.159	9.880	9.600	9.321	9.041	8.762	8.482	**135.443**
Total emisi skenario BaU	4.497	7.983	14.373	19.673	24.820	28.666	31.612	34.395	34.395	34.395	34.395	34.395	34.395	34.395	34.395	**406.782**
Jumlah penurunan GRK	139	2.176	6.861	10.530	14.140	17.182	20.838	23.956	24.235	24.515	24.794	25.074	25.353	25.633	25.912	**271.339**
% penurunan GRK	3,10%	27,25%	47,74%	53,53%	56,97%	59,94%	65,92%	69,65%	70,46%	71,28%	72,09%	72,90%	73,71%	74,53%	75,34%	**66,70%**

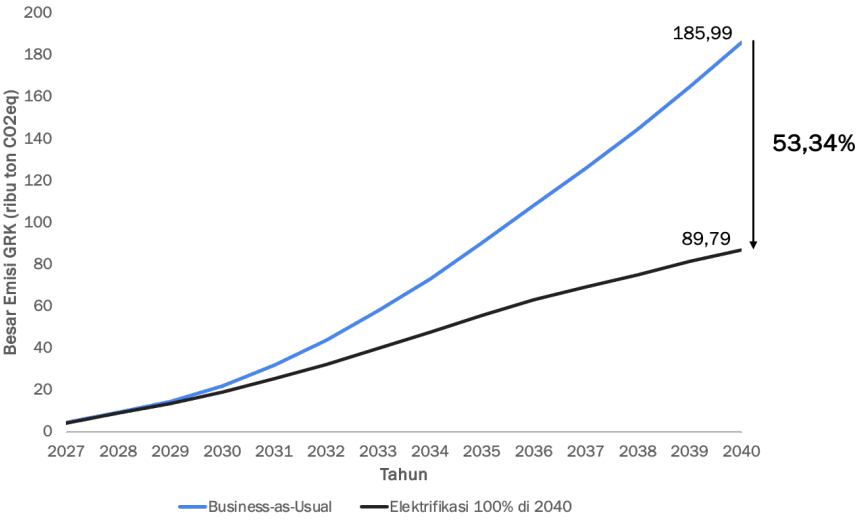
Tabel 86. Hasil Perhitungan Penurunan Emisi GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal (dalam ton CO_2eq)

Skenario Dekarbonisasi Minimal	Emisi Gas Rumah Kaca (Ton CO_2eq)														
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Total
Total emisi bus konvensional	4.202	4.202	4.202	4.202	4.202	4.202	4.202	4.202	4.202	2.929	1.146	1.146	1.146	-	**44.185**
Total emisi *grid* pembangkit	152	301	435	1.324	2.134	2.724	3.349	3.450	4.088	4.467	4.838	4.859	5.056	5.428	**42.603**
Total emisi skenario elektrifikasi	4.354	4.503	4.637	5.526	6.336	6.926	7.551	7.653	8.290	7.395	5.983	6.005	6.201	5.428	**86.788**
Total emisi skenario BaU	4.497	4.799	5.086	7.583	10.006	11.962	14.127	15.109	17.274	17.784	17.784	18.602	20.075	21.302	**185.989**
Jumlah penurunan GRK	143	297	450	2.057	3.670	5.036	6.576	7.457	8.984	10.388	11.800	12.597	13.874	15.874	**99.202**
% penurunan GRK	3,18%	6,18%	8,84%	27,12%	36,68%	42,10%	46,55%	49,35%	52,01%	58,41%	66,36%	67,72%	69,11%	74,52%	**53,34%**

Estimasi penurunan GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal ditunjukkan pada **Gambar** 58 dan **Gambar** 59.



Gambar 58. Estimasi Penurunan GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal



Gambar 59. Estimasi Penurunan GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal

Rangkuman hasil perhitungan penurunan GRK untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal ditunjukkan oleh **Tabel 87**.

Tabel 87. Rangkuman Hasil Perhitungan Penurunan Emisi GRK pada 2040 (dalam ton CO_2eq)

Skenario Dekarbonisasi Maksimal	Total (ton CO_2eq)
Total emisi skenario elektrifikasi	135.443
Total emisi skenario BaU	406.782
Jumlah penurunan GRK	271.339
% penurunan GRK	66,70%
Skenario Dekarbonisasi Minimal	**Total (ton CO_2eq)**
Total emisi skenario elektrifikasi	86.788
Total emisi skenario BaU	185.989
Jumlah penurunan GRK	99.202

% penurunan GRK	53,34%

Dengan demikian, elektrifikasi transportasi publik, walaupun masih menggunakan listrik dengan bauran energi eksisting, mampu untuk menurunkan emisi GRK secara signifikan di Kota Pekanbaru. Penurunan ini dapat menjadi semakin optimal apabila digunakan sumber listrik yang lebih hijau dan berkelanjutan sehingga diperoleh faktor emisi pembangkit yang lebih rendah.

Hal ini memungkinkan untuk Kota Pekanbaru, di mana berdasarkan keterangan Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Provinsi Riau, terdapat Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Koto Panjang yang berpotensi untuk menjadi alternatif sumber energi untuk kebutuhan bus listrik. PLTA ini terletak di Kabupaten Kampar, Riau dan memanfaatkan aliran air Sungai Kampar sebagai penggerak turbin, serta memiliki kapasitas terpasang 3 x 38 MWh (114 MWh)[73].

Sebagaimana yang disebutkan sebelumnya, perhitungan ini belum mempertimbangkan perpindahan kendaraan pribadi ke transportasi publik sehingga penurunan emisi GRK yang akan terjadi berpotensi untuk bernilai lebih besar dari estimasi saat ini. Semakin tinggi perpindahan yang terjadi ke transportasi publik, semakin berkurang penggunaan kendaraan pribadi konvensional dan emisi GRK yang dihasilkan.

Sementara itu, estimasi polusi udara dilakukan untuk tiga komponen polutan yang umumnya dihasilkan oleh kendaraan berat berbahan bakar minyak, seperti bus konvensional, yaitu emisi *Particulate Matter* (PM), emisi NO_x, dan emisi SO_2. Ketiga komponen ini dipertimbangkan karena tercerminkan dalam Indeks Kualitas Udara (IKU), yang merupakan bagian dari Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. IKU digunakan untuk menilai tingkat polusi di suatu wilayah, di mana semakin tinggi nilai IKU suatu wilayah, semakin baik kualitas udara di wilayah tersebut. Komponen polusi udara lainnya, seperti karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC), tidak dipertimbangkan dalam analisis ini. Selain itu, digunakan asumsi dan batasan yang sama dengan perhitungan penurunan emisi GRK, yaitu terkait pengadaan bus konvensional, belum dipertimbangkannya perpindahan penggunaan kendaraan pribadi ke transportasi publik, penggunaan bahan bakar, serta jarak perjalanan tahunan.

Dengan demikian, penurunan emisi polusi udara dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

Penurunan Polusi Udara = (Total Emisi Polusi Udara Skenario BaU) – (Total Emisi Polusi Udara Skenario Elektrifikasi)

di mana,

Total Emisi Polusi Udara = Emisi Polusi per km x Jarak Perjalanan Tahunan (km) x Populasi Bus Konvensional

dan perhitungan hanya dilakukan terhadap bus konvensional pada setiap skenario dan secara terpisah untuk setiap komponen polutan.

Parameter perhitungan penurunan emisi polusi udara yang digunakan pada persamaan ditunjukkan pada **Tabel 88**.

Tabel 88. Parameter Perhitungan Penurunan Emisi Polusi Udara

Parameter*	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
Emisi $PM_{2.5}$ bus konvensional (g/km)	Bus besar dan bus medium: 0,630 g/km	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in	Diasumsikan menggunakan Biodiesel B30 untuk bus

[73] web.pln.co.id. Gali Potensi Wisata di Sekitar Waduk PLTA Koto Panjang. https://web.pln.co.id/cms/media/warta-pln/2018/07/gali-potensi-wisata-di-sekitar-waduk-plta-koto-panjang/. Diakses Mei 2025.

Parameter*	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
	MPU: 0,015 g/km	Medan & Bandung (2021) dan Studi UK PACT-ITDP Building a Regulatory and Financial Basis for Transjakarta First Phase E-Bus Deployment (2023)	besar dan bus medium, serta *petralite* untuk MPU
Emisi NO_x bus konvensional (g/km)	Bus besar dan bus medium: 10,212 g/km MPU: 0,085 g/km		
Emisi SO_2 bus konvensional (g/km)	Bus besar dan bus medium: 0,005 g/km MPU: 0,118 g/km		
Jarak perjalanan tahunan bus konvensional	Bus besar: 86.478 km Bus medium: 87.162 km	Ekspose TMP 2024	Jumlah rata-rata jarak perjalanan harian x 365 hari, di mana tidak ada nilai jarak perjalanan harian untuk MPU karena layanan *feeder* belum beroperasi di Pekanbaru.
Jarak perjalanan tahunan bus listrik	Menyesuaikan dengan peta jalan yang telah disusun	Perhitungan ITDP	Jumlah jarak perjalanan harian x 365 hari, di mana jarak perjalanan harian diesuaikan dengan ritase untuk setiap rute dan bus SO, serta pentahapan implementasi rute Hanya digunakan untuk MPU
Komponen perhitungan emisi polusi skenario BaU			
Populasi bus konvensional skenario BaU	Menyesuaikan dengan peta jalan ITDP	Perhitungan ITDP	Populasi bus konvensional skenario BaU merupakan hasil penjumlahan populasi bus listrik dan bus konvensional yang beroperasi pada suatu tahun
Komponen perhitungan emisi polusi skenario elektrifikasi			
Populasi bus konvensional skenario elektrifikasi	Menyesuaikan dengan peta jalan yang telah disusun	Perhitungan ITDP	Populasi bus konvensional skenario elektrifikasi menggunakan jumlah bus konvensional SO (Siap Operasional) untuk tahun awal dan diasumsikan 100% bus berhenti beroperasi pada tahun akhir tinjauan

**perlu peninjauan lebih lanjut mengenai faktor emisi yang digunakan*

Hasil perhitungan penurunan polusi udara untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal ditunjukkan oleh **Tabel 89** dan **Tabel 90**.

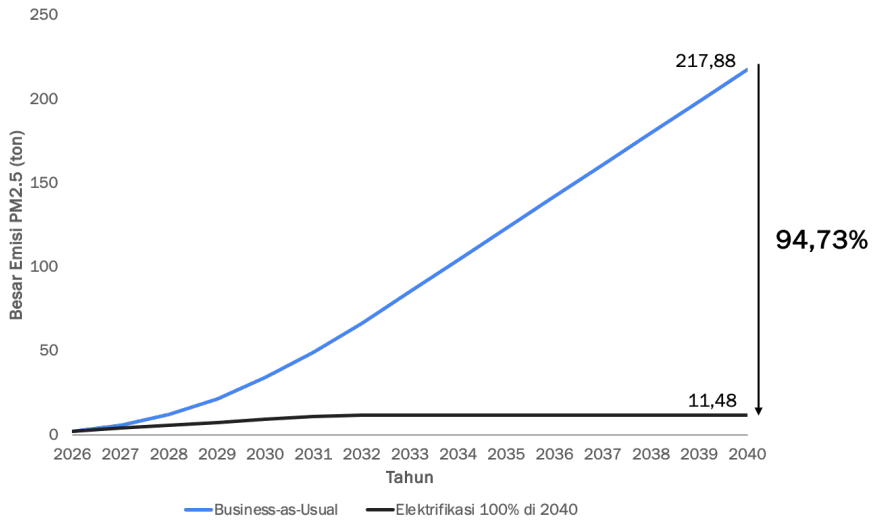
Tabel 89. Hasil Perhitungan Penurunan Emisi Polusi Udara untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal (dalam ton)

Skenario Dekarbonisasi Maksimal	Emisi Polusi (Ton)															
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Total
Total penurunan $PM_{2.5}$	0,01	1,39	4,79	7,89	10,89	13,47	16,32	18,96	18,96	18,96	18,96	18,96	18,96	18,96	18,96	**206**
% penurunan $PM_{2.5}$	0,62%	40,07%	74,47%	82,79%	86,91%	89,14%	95,50%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	**94,73%**
Total penurunan NO_x	0,07	22,22	77,17	127,19	175,43	217,27	263,44	306,17	306,17	306,17	306,17	306,17	306,17	306,17	306,17	**3.332**
% penurunan NO_x	0,21%	39,77%	74,37%	82,71%	86,84%	89,10%	95,48%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	**94,71%**
Total penurunan SO_2	0,10	0,21	0,34	0,60	0,87	0,89	0,92	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	**11**
% penurunan SO_2	85,80%	92,81%	96,28%	97,89%	98,53%	98,56%	99,34%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	**99,21%**

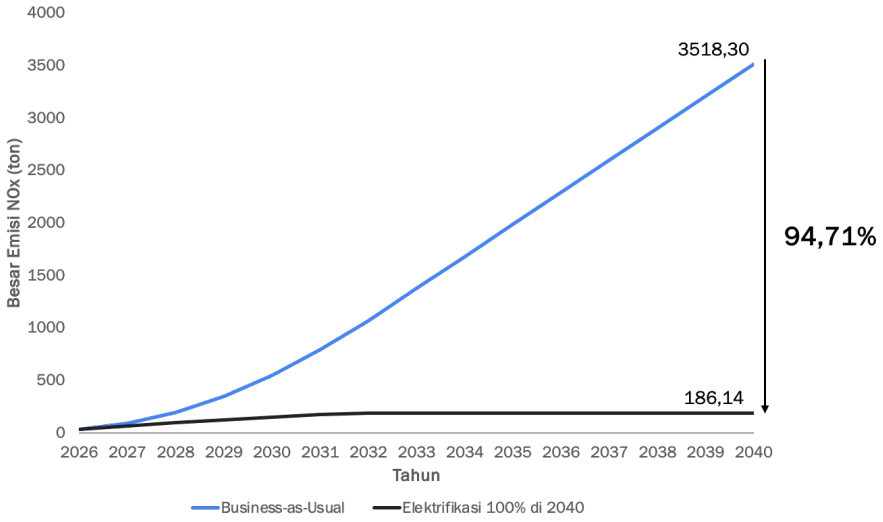
Tabel 90. Hasil Perhitungan Penurunan Emisi Polusi Udara untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal (dalam ton)

Skenario Dekarbonisasi Minimal	Emisi Polusi (Ton)														
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Total
Total penurunan $PM_{2.5}$	0,01	0,03	0,04	0,93	1,87	2,72	3,65	4,31	5,24	6,00	6,76	7,31	8,30	9,89	**57**
% penurunan $PM_{2.5}$	0,62 %	1,25 %	1,84 %	30,95%	47,36%	56,75%	63,74%	67,48%	71,60%	79,66%	89,79%	90,48%	91,52%	100 %	**71,69%**
Total penurunan NO_x	0,07	0,15	0,22	14,46	29,54	43,07	58,08	68,76	83,77	96,14	108,50	117,40	133,42	159,24	**913**
% penurunan NO_x	0,21 %	0,43 %	0,64 %	30,05%	46,74%	56,13%	63,31%	67,14%	71,34%	79,48%	89,70%	90,40%	91,46%	100 %	**71,43%**
Total penurunan SO_2	0,10	0,20	0,30	0,46	0,56	0,81	0,82	0,82	0,83	0,83	0,84	0,85	0,85	0,87	**9**
% penurunan SO_2	85,80%	92,46%	94,78%	96,55%	97,12%	98,00%	98,02%	98,03%	98,05%	98,56%	99,28%	99,28%	99,29%	100 %	**98,08%**

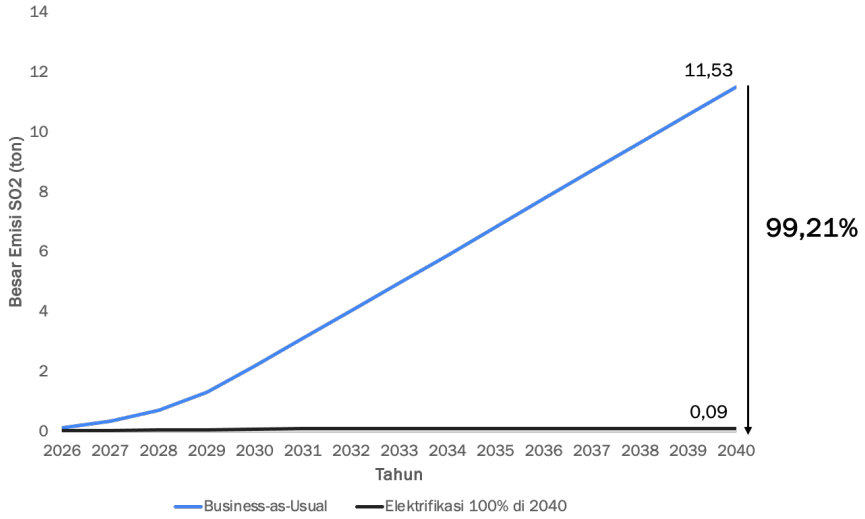
Estimasi penurunan polusi udara untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal ditunjukkan pada **Gambar** 60, **Gambar** 61, dan **Gambar** 62.



Gambar 60. Estimasi Penurunan Emisi $PM_{2.5}$ untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal

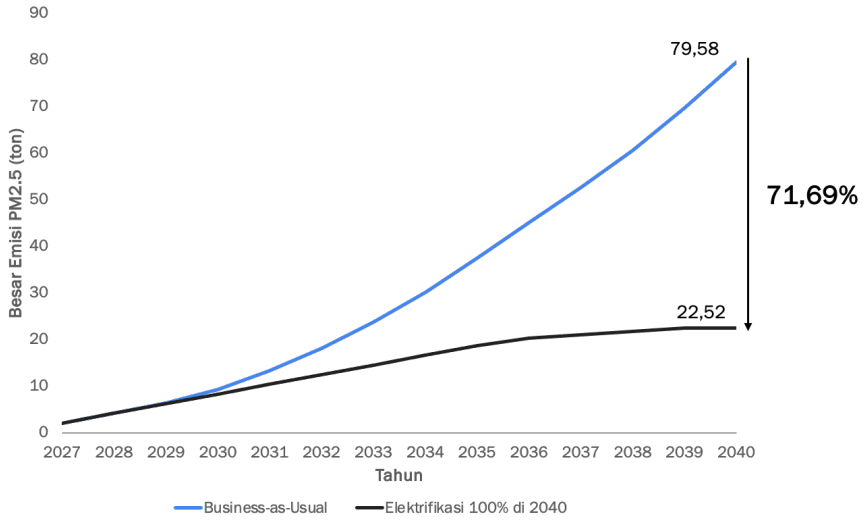


Gambar 61. Estimasi Penurunan Emisi NO_x untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal

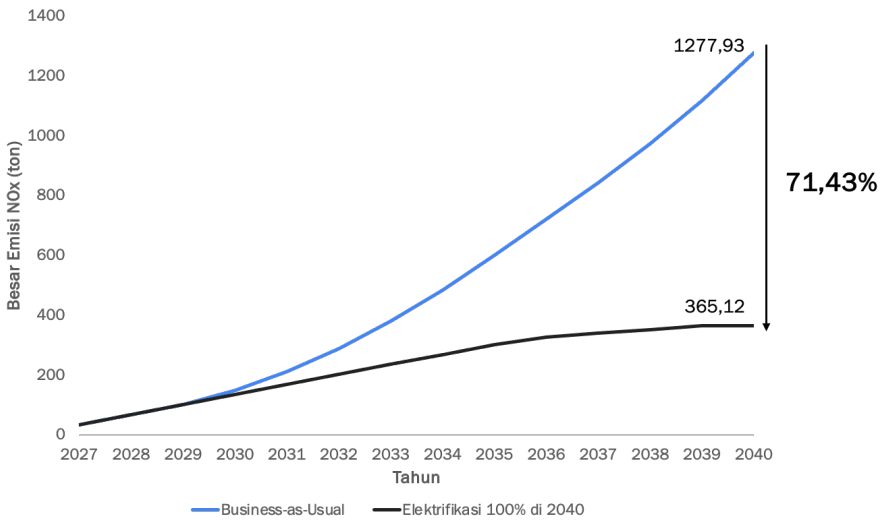


Gambar 62. Estimasi Penurunan Emisi SO_2 untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal

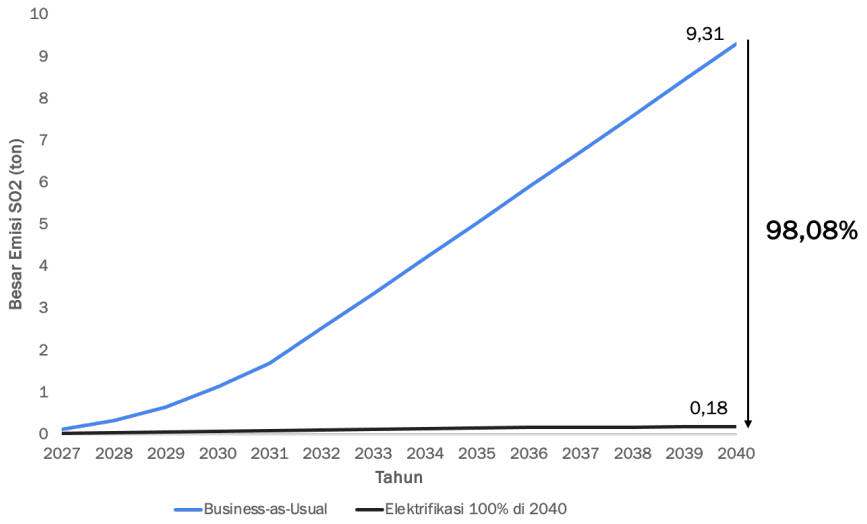
Estimasi penurunan polusi udara untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal ditunjukkan pada **Gambar** 63, **Gambar** 64, dan **Gambar** 65.



Gambar 63. Estimasi Penurunan Emisi $PM_{2.5}$ untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal



Gambar 64. Estimasi Penurunan Emisi NO_x untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal



Gambar 65. Estimasi Penurunan Emisi SO_2 untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh bahwa elektrifikasi transportasi publik dapat menurunkan total emisi $PM_{2.5}$ sebesar 206 ton atau sebesar 94,73%, total emisi NO_x sebesar 3.332 ton atau sebesar 94,71%, dan total emisi SO_2 sebesar 11 ton atau sebesar 99,21% pada 2040 untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal. Elektrifikasi turut menurunkan total emisi $PM_{2.5}$ sebesar 57 ton atau sebesar 71,69%, total emisi NO_x sebesar 913 ton atau sebesar 71,43%, dan total emisi SO_2 sebesar 9 ton atau sebesar 98,08% untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal.

Jumlah polutan $PM_{2.5}$ mengalami penurunan sebesar 0,01 ton (penurunan 0,62%) di tahun awal elektrifikasi, yaitu tahun 2026 untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan 2027 untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal. Pada tahun akhir di mana bus konvensional sudah tidak ada yang beroperasi, untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal, penurunan ini mencapai 100%, yaitu sebesar 18,96 ton dan 9,89 ton, berturut-turut pada tahun 2033 dan 2040.

Jumlah polutan NO_x mengalami penurunan sebesar 0,07 ton (penurunan 0,21%) di tahun awal elektrifikasi. Pada tahun akhir, untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal, penurunan ini mencapai 100%, yaitu sebesar 306,17 ton dan 159,24 ton. Sementara itu, jumlah polutan SO_2 mengalami penurunan sebesar 0,10 ton (penurunan 85,80%) di tahun awal elektrifikasi. Pada tahun

di mana bus konvensional sudah tidak ada yang beroperasi, untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal, penurunan ini mencapai 100%, yaitu sebesar 0,94 ton dan 0,87 ton.

Rangkuman hasil perhitungan penurunan polusi udara untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal ditunjukkan oleh **Tabel 91**.

Tabel 91. Rangkuman Hasil Perhitungan Penurunan Emisi Polusi Udara (dalam ton)

Skenario Dekarbonisasi Maksimal	Total (Ton)
Total penurunan $PM_{2.5}$	206
% penurunan $PM_{2.5}$	94,73%
Total penurunan NO_x	3.332
% penurunan NO_x	94,71%
Total penurunan SO_2	11
% penurunan SO_2	99,21%
Skenario Dekarbonisasi Minimal	**Total (Ton)**
Total penurunan $PM_{2.5}$	57
% penurunan $PM_{2.5}$	71,69%
Total penurunan NO_x	913
% penurunan NO_x	71,43%
Total penurunan SO_2	9
% penurunan SO_2	98,08%

Elektrifikasi transportasi publik mampu untuk menurunkan total emisi gas buang kendaraan secara signifikan sehingga meningkatkan kualitas udara di Kota Pekanbaru. Sebagaimana yang disebutkan sebelumnya, perhitungan ini belum mempertimbangkan perpindahan kendaraan pribadi ke transportasi publik sehingga penurunan emisi polusi udara yang akan terjadi berpotensi untuk bernilai lebih besar dari estimasi. Semakin tinggi perpindahan yang terjadi ke transportasi publik, semakin berkurang penggunaan kendaraan pribadi konvensional dan emisi polutan yang dihasilkan, sehingga nilai IKU dan kualitas udara semakin meningkat.

4.4 Analisis Ekonomi dan Finansial Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Analisis ekonomi dan finansial terkait elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru akan mencakup sejumlah hal, yaitu:

- **Estimasi kebutuhan investasi.** Analisis ini dilakukan untuk memberikan gambaran terkait kebutuhan investasi per tahun & kebutuhan investasi total yang dibutuhkan dari tahap implementasi bus listrik yang telah disusun, untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan

Dekarbonisasi Minimal. Kebutuhan investasi akan diestimasi secara umum, dan belum mempertimbangkan pihak mana yang akan melakukan investasi/pengadaan untuk sarana/prasarana terkait.

- **Estimasi BOK/km/bus untuk tiap jenis bus.** BOK/km/bus akan dianalisis untuk bus besar, bus medium, dan MPU, sebagai jenis-jenis bus yang masuk ke dalam peta jalan elektrifikasi yang telah disusun. Besar BOK/km/bus bus listrik akan dibandingkan dengan bus konvensional. Perbandingan tersebut dilakukan untuk mengetahui apakah bus listrik—untuk tiap jenis bus—telah mencapai TCO *parity* dibandingkan dengan bus konvensional, serta untuk mengetahui perbandingan kebutuhan subsidi per bus antara bus konvensional dan bus listrik, yang dapat tergambarkan dari besaran BOK/km/bus untuk masing-masing tipe teknologi bus.
  Karena Bagian Strategi Reformasi Transportasi Publik Menuju Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru telah merekomendasikan modifikasi model kontrak untuk layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru, besar BOK/km/bus bus listrik akan dianalisis sesuai dengan model kontrak yang telah direkomendasikan.
- **Analisis Kelayakan Ekonomi melalui Analisis Biaya Manfaat**, dengan parameter:
  - Rasio Manfaat-Biaya (*Benefit-Cost Ratio* atau BCR); dan
  - ENPV (*Economic Net Present Value*).
- **Estimasi besar kebutuhan subsidi per tahun** dan perbandingannya dengan pagu anggaran 5% per tahun untuk pengembangan angkutan umum massal. Karena Pekanbaru memiliki Peraturan Daerah yang menetapkan maksimal pagu anggaran 5% per tahun untuk pengembangan angkutan umum massal, estimasi besar kebutuhan subsidi per tahun dari peta jalan yang telah disusun akan dianalisis, untuk mengetahui berapa besar kebutuhan subsidi per tahun terkait rencana elektrifikasi transportasi publik, dan berapa % kebutuhan subsidi tersebut terhadap proyeksi total APBD Kota Pekanbaru per tahun, untuk memastikan bahwa besar % tidak melampaui batas 5% pagu anggaran per tahun.

Sejumlah poin analisis ekonomi dan finansial di atas memiliki hubungan satu sama lain, baik terkait alur kerja, maupun terkait data yang akan digunakan untuk beberapa poin analisis. Metodologi dalam melakukan analisis ekonomi dan finansial untuk elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru, untuk memastikan analisis dan identifikasi data dilakukan sesuai sekuens, serta data yang digunakan untuk lebih dari satu bagian analisis sesuai satu sama lain, adalah sebagai berikut:

- Komponen biaya investasi (CAPEX) digunakan untuk estimasi kebutuhan investasi, BOK/km/bus, analisis kelayakan ekonomi, dan estimasi besar kebutuhan subsidi.
- Parameter ekonomi, seperti inflasi, suku bunga, dan pertumbuhan UMK per tahun digunakan untuk estimasi BOK/km/bus, analisis kelayakan ekonomi, dan estimasi besar kebutuhan subsidi.
- Komponen biaya operasional (OPEX) digunakan untuk estimasi BOK/km/bus, analisis kelayakan ekonomi, dan estimasi besar kebutuhan subsidi.
- Proyeksi besar APBD Kota Pekanbaru per tahun selama waktu tinjauan penyusunan peta jalan digunakan untuk estimasi kebutuhan subsidi.

4.4.1 Estimasi Kebutuhan Investasi

Terdapat beberapa komponen biaya CAPEX yang dihitung dalam menentukan kebutuhan investasi, yaitu:

- Bus listrik;
- Unit (dispenser) pengisian daya bus listrik dan besar biaya instalasinya; dan
- Infrastruktur penyambungan fasilitas pengisian daya ke jaringan listrik (selanjutnya disebut “infrastruktur penyambungan” saja).

Idealnya, biaya akuisisi lahan untuk lokasi fasilitas pengisian daya tambahan diperhitungkan dalam penentuan besar kebutuhan investasi. Namun, hal tersebut tidak diperhitungkan dalam komponen biaya CAPEX, karena:

- Sebagian besar lahan yang digunakan untuk fasilitas pengisian daya adalah lahan yang dimiliki oleh pemerintah, yang kemungkinan tidak membutuhkan biaya akuisisi lahan;
- Titik-titik lokasi potensial *opportunity charging* yang bukan milik pemerintah dapat diutilisasi sebagai lokasi pengisian daya melalui skema sewa.

Besar komponen biaya CAPEX (*present value*) adalah sebagai berikut:

Tabel 92. Besar Komponen Biaya Investasi (CAPEX) Elektrifikasi Transportasi Publik dalam Present Value

Komponen Biaya CAPEX	Harga (IDR)	Harga (USD)	Sumber/Catatan
Bus listrik			
Bus besar 12 meter	Rp4.635.000.000	$286.873	Riset pasar oleh ITDP, telah mencakup biaya pengiriman sebesar 3%
Bus medium 7 meter	Rp3.090.000.000	$191.248	
MPU 4 meter	Rp410.970.000	$25.436	
Unit pengisian daya			
Plug-in DC 200 kW	Rp800.000.000	$49.514	Riset pasar oleh ITDP
Plug-in DC 100 kW	Rp351.085.029	$21.730	
Plug-in DC 50 kW	Rp149.211.137	$9.235	
Komponen lainnya			
Biaya instalasi unit pengisian daya	10%		10% dari harga unit pengisian daya
Infrastruktur penyambungan	Rp1.000.000	$61,89	Studi World Bank-ICCT-ITDP E-Bus Implementation in Medan & Bandung (2021), biaya per kW beban listrik tambahan akibat pengisian daya

- Analisis pada bagian ini mengasumsikan biaya investasi yang dihitung adalah investasi yang diperoleh secara tunai (*cash*), sehingga tidak memperhitungkan indikator *cost of capital*. Analisis untuk metode pembayaran alternatif, seperti kredit, akan dibahas lebih lanjut dalam perhitungan Biaya Operasional Kendaraan per kilometer per bus (BOK/km/bus), yang akan disesuaikan dengan model kontrak yang diterapkan. Karena pembayaran secara tunai pula, biaya profisi, asuransi kendaraan, dan asuransi kredit juga tidak diperhitungkan dalam analisis ini.
- Referensi biaya bus listrik yang diambil adalah harga bus listrik *On The Road* (OTR) Jabodetabek. Biaya OTR kendaraan tiap daerah dapat berbeda, karena % Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) dan % Biaya Balik Nama Kendaraan Bermotor (BBNKB) dapat berbeda di tiap daerah. Selain itu, harga OTR di daerah luar Jabodetabek juga dipengaruhi oleh ongkos kirim dan biaya administrasi di daerah masing-masing.

  Karena PKB dan BBNKB kendaraan listrik (KBLBB) ditetapkan 0% menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 8/2024, maka perbedaan harga OTR antara Jabodetabek dan non-Jabodetabek hanya disebabkan oleh ongkos kirim dan biaya administrasi di daerah. Perbedaan harga tersebut diestimasi dari rata-rata perbedaan harga OTR kendaraan di Jabodetabek dan Pekanbaru. Melalui *desktop research*, **perbedaan rata-rata harga kendaraan OTR di Pekanbaru lebih tinggi 3% daripada harga kendaraan OTR di Jabodetabek**.

- Infrastruktur penyambungan mencakup kabel tegangan menengah (TM), sekering TM & TR (tegangan rendah), transformator penurun tegangan (trafo *step-down*), kubikel listrik, kabel TR

(tegangan rendah), biaya layanan Sertifikasi Laik Operasi (SLO), biaya minimum penggunaan listrik, dan biaya penyediaan sambungan listrik baru. Umumnya, infrastruktur penyambungan diperlukan jika intervensi untuk menaikkan tegangan diperlukan, karena kebutuhan listrik tambahan pada jam puncak *peak demand*) yang sangat tinggi akibat aktivitas pengisian daya, yang biasanya terjadi di malam hari pada depo, saat aktivitas *overnight charging* dilakukan. Oleh karena itu, untuk estimasi kebutuhan investasi, **infrastruktur penyambungan hanya dilakukan untuk fasilitas pengisian daya pada depo untuk *overnight charging*. Untuk fasilitas pengisian daya untuk *opportunity charging*, hanya dikenakan biaya instalasi sebesar 10% dari biaya unit dispenser pengisian daya**.

- Berdasarkan analisis ITDP untuk rencana depo BRT berbasis listrik di Gedebage, Bandung (digunakan untuk melakukan pengisian daya 89 bus besar dan 136 bus medium) serta rencana depo BRT berbasis listrik di Amplas, Medan (digunakan untuk melakukan pengisian daya 299 bus besar dan 113 bus medium), estimasi biaya infrastruktur penyambungan untuk 10,4 MVA di Depo Gedebage dan 8,5 MVA di Depo Amplas 2 berturut-turut sebesar Rp9,989 miliar dan Rp8,428 miliar. Dengan angka tersebut, digunakan *rule of thumb* **Rp1.000.000/kW tambahan beban puncak** untuk biaya infrastruktur penyambungan di depo.
- Beban puncak tambahan diestimasi secara sederhana dengan mengalikan jumlah unit dispenser pengisian daya untuk aktivitas overnight charging di depo dengan besar kilowatt kW, untuk tiap *power output* unit dispenser pengisian daya yang terdapat di depo tersebut.
- Diasumsikan bahwa seluruh harga yang tercantum pada **Tabel 92** merupakan harga siap pakai (*present value*) di Indonesia yang sudah mencakup PPN dan tarif bea masuk (untuk aset yang diperoleh secara impor), sehingga PPN dan tarif bea masuk tidak dipertimbangkan lagi dalam mengestimasi biaya investasi.
- Diasumsikan bahwa harga baterai telah tercakup dalam harga siap pakai bus listrik sehingga biaya investasi baterai telah direpresentasikan dalam biaya investasi sarana bus listrik dan tidak dipertimbangkan secara terpisah dalam estimasi ini.
- Nilai sisa (*salvage value*) yang masih dimiliki bus, baterai, maupun unit dispenser pengisian daya di akhir masa pakainya tidak diperhitungkan dalam kalkulasi biaya investasi. Dengan demikian, perhitungan mengasumsikan pembelian penuh sesuai harga yang tertera pada **Tabel 92**, tanpa memperhitungkan potensi pengembalian dari nilai residu aset.
- Tidak terdapat pergantian unit bus listrik dan unit dispenser fasilitas pengisian daya selama *time frame* perhitungan biaya investasi (2026 – 2040), sehingga kebutuhan bus dan unit dispenser pengisian daya hingga 2040 hanya diperhitungkan untuk satu kali siklus pengadaan. Biaya pergantian baterai juga tidak dihitung pada analisis biaya investasi.
- Besar *contingencies* dari biaya investasi ditetapkan sebesar 10%, seragam untuk seluruh biaya investasi.

Dalam mengestimasi kebutuhan investasi, perlu ditentukan naik/turunnya komponen biaya CAPEX pada tahun-tahun berikutnya. Untuk tiap komponen CAPEX, naik/turunnya tiap komponen biaya dijelaskan lebih lanjut pada **Tabel 93**.

Tabel 93. Justifikasi Tren Komponen Biaya Kapital

Komponen	Justifikasi	Pendekatan yang Diambil
Bus listrik	Harga bus listrik dapat naik di tahun-tahun selanjutnya karena inflasi, namun perkembangan teknologi dan penurunan harga beterai menyebabkan harga lebih dominan turun, karena baterai berkontribusi terhadap 40% dari harga kendaraan listrik.	Untuk pendekatan yang konservatif, harga bus listrik untuk tahun-tahun selanjutnya **dianggap konstan** dengan harga bus listrik OTR di 2025. Dalam tahap perencanaan yang lebih detail, perlu dilakukan *research* lebih lanjut terkait tren harga bus listrik, karena idealnya, tren harga tersebut

Komponen	Justifikasi	Pendekatan yang Diambil
	Misalnya, harga OTR bus listrik 12 meter Transjakarta (2022) ditaksir sebesar Rp 5 – 6 Miliar, namun harga OTR bus listrik 12 meter di akhir 2024 ditaksir sebesar Rp 4,3 – 4,7 Miliar.	tidak hanya dipengaruhi oleh inflasi dan tren teknologi, namun juga pabrikan dan asal bus, nilai tukar mata uang (terutama karena bus listrik sebagian besar masih diimpor secara *Completely Built-Up*/CBU), volume produksi/pemesanan, dan arsitektur structural kendaraan (*monocoque* atau *body-on-frame*)
Unit pengisian daya	Serupa dengan bus listrik, tren perkembangan teknologi menyebabkan harga unit pengisian daya dominan turun di tahun-tahun selanjutnya.	Untuk pendekatan yang konservatif, harga unit pengisian daya untuk tahun-tahun selanjutnya **dianggap konstan** dengan harga fasilitas pengisian daya di 2025.
Infrastruktur penyambungan	Komponen infrastruktur penyambungan (kabel, sekering, kubikel listrik, trafo, dan lain-lain) lebih dipengaruhi oleh standar harga dan rantai pasok di tingkat nasional.	Biaya infrastruktur penyambungan di tahun-tahun selanjutnya **dianggap naik karena inflasi nasional**.

Karena peta jalan disusun untuk dua skenario: Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal; perhitungan kebutuhan biaya investasi dilakukan untuk kedua skenario tersebut. Estimasi kebutuhan biaya investasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal per tahun berturut-turut didemonstrasikan pada **Tabel 94** dan **Tabel 95**.

Tabel 94. Estimasi Kebutuhan Biaya Investasi (CAPEX) untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal (dalam Rp Miliar)

Skenario Dekarbonisasi Maksimal	Kebutuhan Biaya Investasi (Rp Miliar)								
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Total
Biaya investasi sarana bus listrik	7,81	124,92	270,15	192,77	184,94	145,23	185,40	148,32	**1.259,53**
Biaya investasi infrastruktur pengisian daya	1,24	7,80	14,43	9,83	10,04	5,93	9,71	6,01	**64,99**
Biaya investasi unit pengisian daya	0,90	5,70	10,50	7,06	7,36	4,21	7,06	4,21	**46,99**
Biaya investasi instalasi unit pengisian daya	0,09	0,57	1,05	0,71	0,74	0,42	0,71	0,42	**4,70**
Biaya investasi infrastruktur penyambungan	0,26	1,53	2,88	2,07	1,95	1,30	1,94	1,37	**13,30**
Contingencies	0,88	13,12	28,17	20,05	19,30	14,99	19,32	15,30	**131,12**
PPN	0,23	2,30	4,69	3,29	3,23	2,30	3,19	2,34	**21,57**
Total kebutuhan biaya investasi	**10,16**	**148,13**	**317,43**	**225,94**	**217,52**	**168,45**	**217,62**	**171,97**	**1.477,22**

Tabel 95. Estimasi Kebutuhan Biaya Investasi (CAPEX) untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal (dalam Rp Miliar)

Skenario Dekarbonisasi Minimal	Kebutuhan Biaya Investasi (Rp Miliar)														
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Total
Biaya investasi sarana bus listrik	7,81	9,04	9,04	86,08	86,60	64,43	78,80	37,08	78,80	64,89	64,89	30,90	55,62	89,61	**763,59**
Biaya investasi infrastruktur pengisian daya	1,25	1,26	1,10	6,15	5,58	5,32	4,52	1,54	4,57	3,45	3,48	1,59	2,91	4,92	**47,64**
Biaya investasi unit pengisian daya	0,90	0,90	0,75	4,39	3,95	3,84	3,20	1,05	3,20	2,40	2,40	1,05	2,11	3,51	**33,64**
Biaya investasi instalasi unit pengisian daya	0,09	0,09	0,07	0,44	0,39	0,38	0,32	0,11	0,32	0,24	0,24	0,11	0,21	0,35	**3,36**
Biaya investasi infrastruktur penyambungan	0,26	0,27	0,28	1,32	1,24	1,09	1,00	0,38	1,05	0,81	0,84	0,43	0,59	1,06	**10,63**
Contingencies	0,88	1,00	0,99	9,09	9,09	6,87	8,23	3,82	8,23	6,75	6,75	3,21	5,79	9,35	**80,06**
PPN	0,23	0,25	0,23	1,68	1,61	1,34	1,40	0,59	1,41	1,12	1,13	0,53	0,96	1,57	**14,05**
Total kebutuhan biaya investasi	**10,17**	**11,55**	**11,36**	**103,00**	**102,89**	**77,96**	**92,95**	**43,04**	**93,01**	**76,22**	**76,24**	**36,22**	**65,28**	**105,45**	905,33

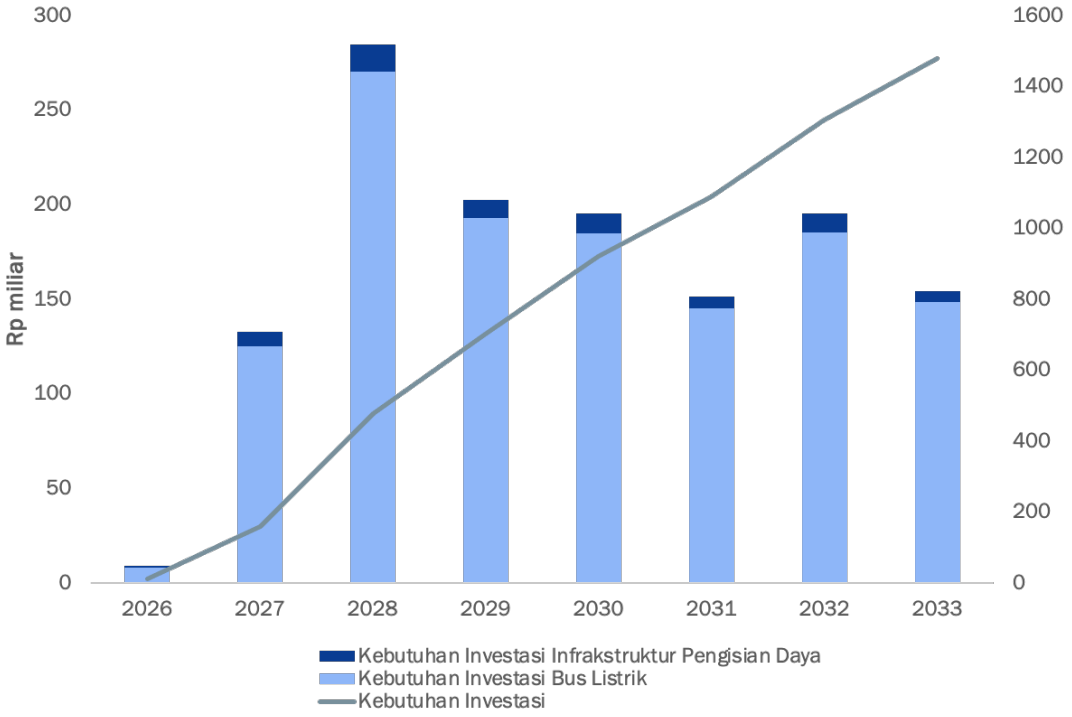
Hingga tahun 2033, total kebutuhan investasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal ditaksir mencapai Rp1,477 triliun, dan Rp905 miliar hingga tahun 2040 untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal. Total kebutuhan investasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal lebih tinggi daripada Skenario Dekarbonisasi Minimal karena jumlah bus listrik yang diadopsi pada Skenario Dekarbonisasi Maksimal, yang menggunakan set rute berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021, lebih banyak dari jumlah bus pada set rute Hasil Evaluasi Trayek 2025. Total kebutuhan investasi untuk sarana bus listrik, pada Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal, berturut-turut diestimasi sebesar Rp1,26 triliun dan Rp764 miliar. Sementara itu, total kebutuhan investasi untuk infrastruktur pengisian daya-- yang mencakup unit pengisian daya dan infrastruktur penyambungan--diestimasi sebesar Rp65 miliar dan Rp48 miliar berturut-turut untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal.

Tabel 96. Rangkuman Estimasi Kebutuhan Biaya Investasi (CAPEX)

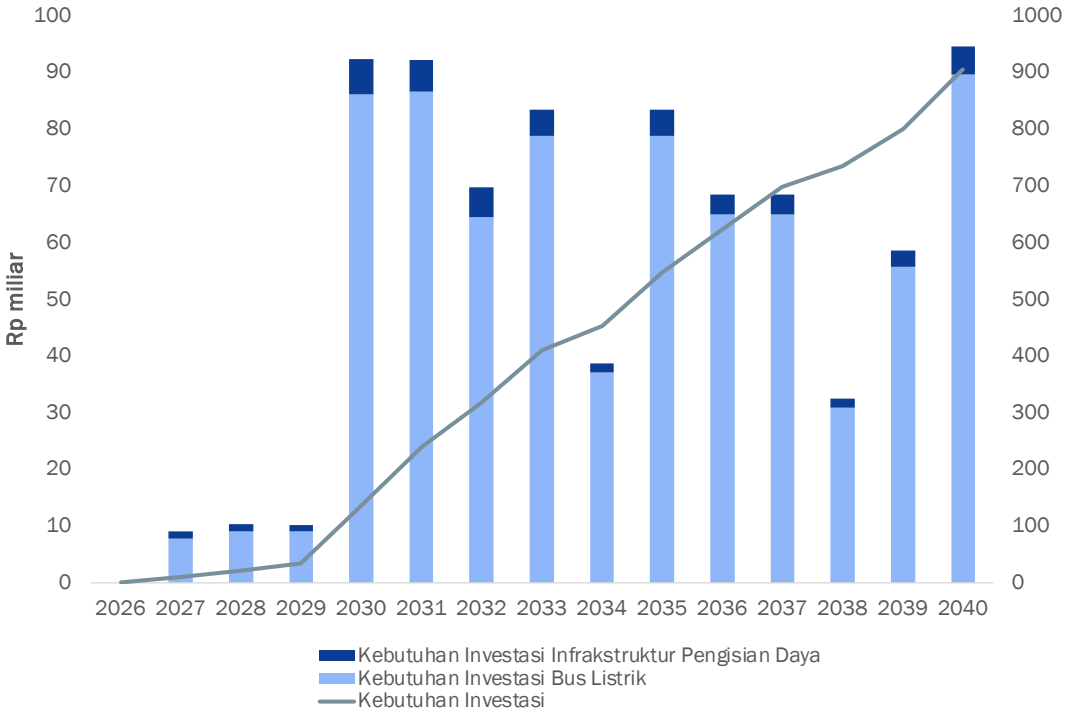
Skenario Dekarbonisasi Maksimal	Rp Miliar
Biaya investasi sarana bus listrik	1.259,53
Biaya investasi infrastruktur pengisian daya	64,99
Biaya investasi unit pengisian daya	46,99
Biaya investasi instalasi unit pengisian daya	4,70
Biaya investasi infrastruktur penyambungan	13,30
Contingencies	131,12
PPN	21,57
Total kebutuhan biaya investasi	**1.477,22**
Skenario Dekarbonisasi Minimal	**Rp Miliar**
Biaya investasi sarana bus listrik	763,59
Biaya investasi infrastruktur pengisian daya	47,64
Biaya investasi unit pengisian daya	33,64
Biaya investasi instalasi unit pengisian daya	3,36
Biaya investasi infrastruktur penyambungan	10,63
Contingencies	80,06
PPN	14,05
Total kebutuhan biaya investasi	**905,33**

Besar kebutuhan investasi per tahun tertinggi, untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal, adalah sebesar Rp317 miliar dan Rp105 miliar, berturut-turut pada tahun 2028 dan 2040.

Grafik kebutuhan biaya investasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal diilustrasikan pada **Gambar** 66 dan **Gambar** 67.



Gambar 66. Kebutuhan Biaya Investasi untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal



Gambar 67. Kebutuhan Biaya Investasi untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal

4.4.2 Perbandingan BOK/km/bus antara Bus Konvensional dan Bus Listrik

Perhitungan BOK/km/bus dilakukan untuk mengetahui besar biaya operasional kendaraan per kilometer untuk model-model bus yang akan digunakan. BOK/km mencakup biaya investasi (CAPEX) dan operasional (OPEX). Perhitungan BOK/km/bus akan dilakukan untuk bus listrik dan bus konvensional,

agar nilai BOK/km/bus untuk tiap jenis bus yang diimplementasi dengan bus listrik dan bus konvensional dapat dibandingkan. Hal ini dilakukan agar kedepannya, jika Pemerintah Kota Pekanbaru akan melakukan pergantian atau penambahan armada transportasi publik eksisting, baik melalui pengadaan langsung (swadaya) maupun melalui skema kontrak lain, Pemerintah Kota Pekanbaru dapat membandingkan besar kebutuhan biaya operasional per bus antara bus konvensional dan bus listrik.

4.4.2.1 Metode dan Input Data untuk Perbandingan BOK/km/bus

Pada dokumen Analisis BOK 2022, Pemerintah Kota Pekanbaru telah mengestimasi besar BOK/km/bus untuk 15 rute *trunk line* dan 12 rute *feeder* Trans Metro Pekanbaru berdasarkan set rute pada SK Trayek 2020. Namun, estimasi besar BOK/km/bus yang dihitung belum mempertimbangkan set rute berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021 dan Hasil Evaluasi Trayek 2025. Perhitungan BOK/km/bus berdasarkan dokumen Analisis BOK 2022 masih mengasumsikan bahwa ke-15 rute *trunk line* dan 12 rute *feeder* Trans Metro Pekanbaru menggunakan armada bus konvensional.

Walaupun perhitungan pada dokumen Analisis BOK 2022 masih menggunakan bus konvensional, data dan asumsi yang digunakan pada BOK/km/bus tersebut menjadi dasar informasi dalam menyusun BOK/km/bus untuk set rute berdasarkan Studi Kelayakan BRT 2021 (untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal) dan set rute berdasarkan Hasil Evaluasi Trayek 2025 (untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal). Metode perhitungan BOK/km/bus rute-rute *trunk line* & *feeder* yang telah dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru mengacu pada Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat (Kepdirjenhubdat) No. 2752/2021 tentang Pedoman Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Angkutan Penumpang Umum Perkotaan dengan Skema Pembelian Layanan, sebagaimana diubah dalam Kepdirjenhubdat No. 808/2024. Sejumlah penyesuaian dilakukan untuk melakukan perhitungan BOK/km/bus untuk bus listrik.

Secara garis besar, komponen biaya BOK/km/bus dapat dikategorikan ke dalam 2 jenis, yaitu biaya investasi (CAPEX) dan biaya operasional (OPEX). Jika mengacu pada Kepdirjenhubdat No. 808/2024, komponen CAPEX mencakup biaya investasi armada. Untuk BOK/km/bus bus listrik, selain biaya investasi armada, biaya pembelian unit (dispenser) pengisian daya dan infrastruktur penyambungan termasuk ke dalam komponen CAPEX, sebagaimana dijelaskan pada **Subbab 4.4.1.**

Biaya operasional (OPEX) mencakup penggunaan bahan bakar minyak, biaya ban, biaya servis kecil, biaya servis besar, biaya penambahan oli mesin, biaya perawatan dan perbaikan pendingin udara (AC), *overhaul* mesin, *overhaul body*, pemeliharaan *body*, biaya cuci bus, biaya retribusi/tol, biaya awak kendaraan per bus, dan *indirect cost*—termasuk biaya pegawai kantor, depo, dan bengkel, serta biaya pengelolaan (termasuk biaya sewa depo).

Overhead/margin laba sebesar 10% diperhitungkan prorata sesuai besar komponen biaya CAPEX dan OPEX. Biaya investasi sistem monitoring keselamatan, keamanan, dan perilaku penumpang; biaya peningkatan fasilitas armada dan monitoring; dan biaya asuransi penumpang tidak diperhitungkan pada analisis ini. Komponen CAPEX untuk bus konvensional dan bus listrik yang diperhitungkan pada estimasi BOK/km/bus untuk transportasi publik Kota Pekanbaru, termasuk asumsi yang digunakan, dijabarkan lebih detail pada **Tabel 97**. Komponen OPEX dijabarkan lebih detail pada **Tabel 98** dan **Tabel 99**.

Komponen Biaya Investasi (CAPEX)

Bus Konvensional

Tabel 97. Komponen Biaya Investasi (CAPEX) Bus Konvensional

Komponen Biaya CAPEX	Harga (2025)	Harga (USD)	Sumber/Catatan

Bus besar 12 meter	Rp2.861.570.755	$177.110	Merupakan harga OTR berdasarkan riset pasar oleh ITDP, telah mencakup biaya pengiriman sebesar 3%. Kenaikan harga bus konvensional mengikuti kenaikan inflasi nasional.
Bus medium 7 meter	Rp1.099.261.936	$68.036	
MPU 4 meter	Rp341.992.602	$21.167	
Biaya provisi	2,5% harga bus, dibagi masa pinjaman		Biaya provisi kendaraan adalah biaya yang dikenakan saat mengajukan kredit kendaraan untuk membayar jasa bank atas pemberian pinjaman. Jika kendaraan diperoleh tidak dengan kredit, biaya provisi tidak dihitung. Masa pinjaman diasumsikan selama 5 tahun.
Asuransi kendaraan	1,5% harga bus		
Asuransi kredit	1,2% dari besar pinjaman per tahun		Jika kendaraan diperoleh tidak dengan kredit, asuransi kredit tidak dihitung
Biaya uji KIR	Rp0		Pemkot Pekanbaru menggratiskan Uji KIR untuk kendaraan bermotor, efektif mulai Januari 2024
Biaya PKB per tahun	0,5% harga bus		Dihitung untuk tahun kedua dan seterusnya. PKB tahun pertama telah termasuk ke dalam biaya bus OTR.
Nilai pinjaman	75% harga bus		Diasumsikan *debt-to-equity ratio* (DER) sebesar 3:1
Biaya bunga atas modal per bus per tahun	Nilai pinjaman x suku bunga		Suku bunga diasumsikan sebesar 12%

Bus Listrik

Komponen CAPEX untuk bus listrik, yang mencakup biaya pembelian armada bus listrik, unit pengisian daya, dan infrastruktur penyambungan, menggunakan nilai dan asumsi-asumsi yang sama dengan perhitungan pada **Bagian 4.5.1**.

Komponen Biaya Operasional (OPEX)

Bus Konvensional

Komponen biaya (OPEX) bus konvensional mencakup:

- Harga bahan bakar (didetailkan pada **Tabel 98**);
- Penggantian ban;
- Servis kecil (pergantian oli mesin, oli gardan, oli transmisi, dan gemuk);
- Servis besar (pergantian minyak rem, filter oli, filter udara, filter solar, *overhaul* mesin dan *body*, pergantian suku cadang);
- Biaya awak kendaraan, termasuk tunjangan, asuransi, pakaian dinas, dan pelatihan; serta
- Biaya tidak langsung (biaya pegawai kantor, pool, dan bengkel).

Harga terkait komponen biaya OPEX didapat dari berbagai sumber, termasuk riset pasar yang dilakukan ITDP. Ketentuan terkait interval pemeliharaan dan perhitungan biaya dapat merujuk kepada panduan yang berlaku, yaitu Kepdirjenhubdat No. 808/2024.

Tabel 98. Harga Bahan Bakar sebagai Bagian dari Komponen Biaya Operasional (OPEX) Bus Konvensional

Komponen Biaya OPEX	Harga atau Nilai (2025)	Satuan	Sumber/Catatan
Harga solar per liter	Rp6.800		BBM yang digunakan armada Trans Metro Pekanbaru adalah solar subsidi. Digunakan untuk bus besar dan bus medium. Harga asli solar tanpa subsidi adalah Rp11.950/L (terdapat subsidi Rp5.150/L) Walaupun sangat tergantung dengan kebijakan pemerintah dan harga minyak bumi yang volatil, harga solar diasumsikan naik tiap tahun, dengan kenaikan per tahun mengikuti rata-rata kenaikan harga di 10 tahun terakhir (2014 – 2024).
Harga pertalite per liter	Rp10.000		Armada MPU 4 meter diasumsikan menggunakan Pertalite. Perkiraan harga asli Pertalite tanpa subsidi adalah Rp13.000/L (terdapat subsidi Rp3.000/L) Walaupun sangat tergantung dengan kebijakan pemerintah dan harga minyak bumi yang volatil, harga pertalite diasumsikan naik tiap tahun, dengan kenaikan per tahun mengikuti rata-rata kenaikan harga di 10 tahun terakhir (2014 – 2024).
Efisiensi energi bus besar	3,00	km/L	Berdasarkan hasil evaluasi operasional Trans Metro Pekanbaru. Sumber: Estimasi BOK/km rute *trunk line* dan *feeder* Trans Metro Pekanbaru (TMP) oleh Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru, 2022
Efisiensi energi bus medium	3,50	km/L	
Efisiensi energi MPU	10,00	km/L	

Bus Listrik

Tabel 99. Komponen Biaya Operasional (OPEX) Bus Listrik

Komponen Biaya OPEX	Harga (2025) atau Nilai	Satuan	Sumber/Catatan
Tarif listrik per kWh	Rp2.467		Tarif dasar listrik di SPKLU, berdasrkan Peraturan Menteri ESDM No. 1/2023. 2025. Tidak termasuk biaya tambahan per pengisian untuk *fast charging*. Berlaku untuk pengisian daya bus besar, bus medium, dan MPU.
Efisiensi energi bus besar	1,1	kWh/km	
Efisiensi energi bus medium	0,6	kWh/km	
Efisiensi energi MPU	0,24	kWh/km	
Efisiensi sistem pengisian daya	95%		Diasumsikan terdapat *lost energy* sebesar 5% dari aktivitas pengisian daya
Biaya operasional dan pemeliharaan, selain untuk pengisian daya	60% dari biaya operasional dan pemeliharaan bus konvensional		Besar 60% mengacu pada selisih BOK/km bus besar diesel dan bus besar listrik Transjakarta untuk aktivitas operasional dan pemeliharaan (~Rp5.400 untuk bus konvensional dan ~Rp3.000 untuk bus listrik), atau hanya 55% dari biaya operasional dan

Komponen Biaya OPEX	Harga (2025) atau Nilai	Satuan	Sumber/Catatan
			pemeliharaan bus konvensional. Analisis yang dilakukan terhadap *King County Metro Fleet* juga menunjukkan potensi pengurangan biaya O&M sebesar 30%. Diasumsikan mencakup biaya untuk servis kecil, servis besar, *overhaul* mesin, *overhaul body*, oli mesin, perbaikan dan pemeliharaan AC, pemeliharaan *body*, pergantian ban, dan biaya cuci bus. Kenaikan biaya operasional dan pemeliharaan diasumsikan mengikuti inflasi lokal Pekanbaru.
Biaya awak kendaraan	Sama dengan biaya awak kendaraan untuk bus konvensional		Memastikan bahwa dampak yang terjadi pada peralihan sistem dan operasional minim terjadi. Memberikan kesempatan partisipasi bagi staff dan awak yang sebelumnya bergabung pada layanan untuk dapat bergabung dengan sistem layanan yang baru. Penyesuaian dilakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Pelatihan dan pendidikan lainnya untuk memungkinkan terjadinya serapan kerja yang baik dari pekerja eksisting perlu diselenggarakan.
Biaya tidak langsung	Sama dengan biaya tidak langsung untuk bus konvensional		

Analisis BOK/km untuk Kota Pekanbaru dilakukan terhadap seluruh rute karena besar BOK/km/bus tiap rute akan digunakan untuk menghitung kebutuhan subsidi yang perlu disediakan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru untuk penyediaan layanan Trans Metro Pekanbaru.

Untuk bus konvensional, perhitungan BOK/km akan menggunakan model pembelian layanan (BTS)/ *Gross Cost Contract* (GCC), sesuai pedoman perhitungan pada Kepdirjenhubdat No. 808/2024. Untuk bus listrik, perhitungan BOK/km akan menggunakan model *Management Contract* (MC) sebagai model kontrak yang direkomendasikan pada **Bagian Strategi Reformasi Transportasi Publik**. Dengan model kontrak ini, aset dibeli secara tunai oleh Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru. Karena pedoman perhitungan BOK/km Kepdirjenhubdat No. 808/2024 merupakan pedoman untuk model BTS/ GCC, terdapat beberapa penyesuaian metode perhitungan BOK/km dengan menggunakan model kontrak MC:

- Harga bus merupakan harga OTR (*on the road*) yang dibagi sepanjang usia penggunaan armada, yaitu 10 tahun.
- Bus diadakan melalui beli putus (tidak melalui kredit bank), melalui belanja modal oleh Pemerintah Kota Pekanbaru.
- Nilai depresiasi bus dan unit pengisian daya tidak dipertimbangkan dalam perhitungan.
- Biaya administrasi hanya mencakup biaya asuransi untuk bus listrik dan tidak mempertimbangkan biaya provisi, biaya asuransi kredit, dan biaya bunga modal pinjaman tahunan.

Asumsi lain yang digunakan dalam perhitungan BOK/km/bus dirangkum pada **Tabel 100**.

Tabel 100. Asumsi Lainnya untuk Perhitungan BOK/km/bus

Aspek	Nilai	Catatan	Sumber
Usia penggunaan (masa susut) bus konvensional	7 tahun		Estimasi ITDP
Usia penggunaan (masa susut) bus listrik	10 tahun		*Benchmark* masa susut bus listrik untuk layanan Transjakarta dan BRT Trans Metro Deli (Medan)
Nilai residu (*salvage value*) bus konvensional	15%	dari harga armada (OTR)	Estimasi ITDP
Suku bunga *flat* per tahun	12%	dari harga armada (OTR)	Estimasi ITDP
Nilai pinjaman	75%	dari harga armada (OTR)	Kepdirjenhubdat No. 808/2024 dan riset pasar oleh ITDP
Margin (*overhead*) bus konvensional	10%	Dengan model kontrak GCC, terhadap total biaya BOK/km/bus	Estimasi ITDP
Margin (*overhead*) bus listrik	10%	Dengan model kontrak MC, dari total biaya OPEX pada BOK/km/bus	

4.4.2.2 Hasil Analisis BOK/km/bus

Berdasarkan analisis yang dilakukan, secara umum, **BOK/km untuk bus listrik dengan model kontrak MC bernilai lebih rendah dari pada BOK/km bus konvensional dengan model GCC, baik untuk bus besar, bus medium, dan MPU**. Hal ini sebagai akibat dari perbedaan biaya kapital yang lebih rendah karena skema pengadaan kendaraan yang diperoleh melalui belanja modal (*cash*), sehingga tidak terdapat biaya atas bunga pinjaman. Selain itu, karena aset menjadi tanggung jawab milik pemerintah pada model kontrak MC dan aset tersebut disewakan ke operator, *overhead* BOK/km/bus untuk bus listrik hanya mencakup komponen CAPEX saja. Oleh karena itu, untuk jenis bus yang sama, terdapat pengurangan beban subsidi per bus yang perlu ditanggung oleh pemerintah.

Pada Skenario Dekarbonisasi Maksimal, rata-rata BOK dari bus konvensional untuk bus besar, bus medium, dan MPU adalah sebesar Rp24.897/km/bus, Rp16.241/km/bus, dan Rp6.507/km/bus secara berturut-turut. Sementara itu, besar **BOK/km bus listrik** nilai tersebut adalah Rp19.462/km/bus, Rp15.279/km/bus, dan Rp5.191/km/bus untuk **bus besar, bus medium, dan MPU**; atau berturut-turut **lebih rendah 21,8%, 5,9%, dan 20,2% dari BOK/km bus konvensional dengan model yang sama**.

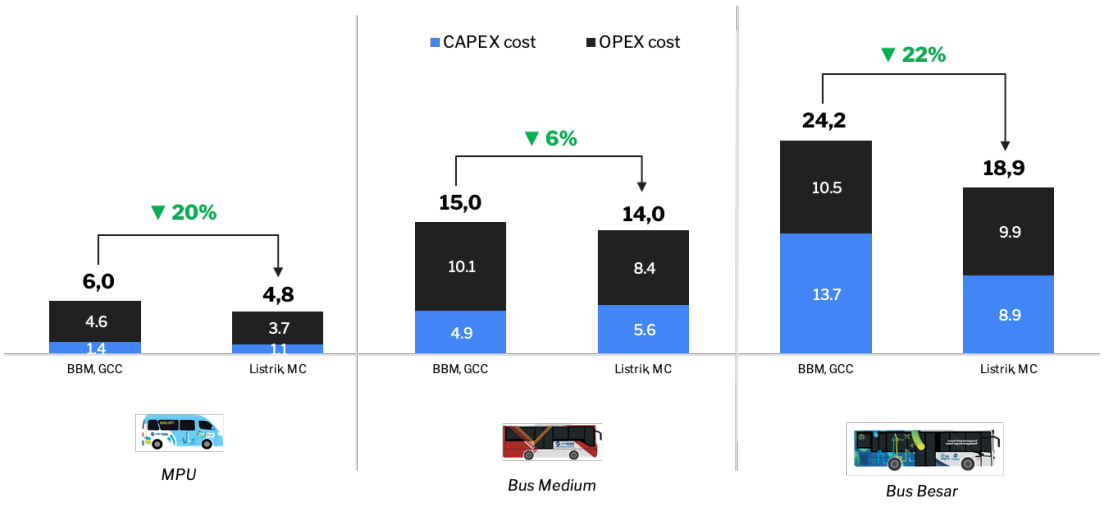
Selain itu, pada Skenario Dekarbonisasi Minimal, rata-rata BOK/km bus konvensional untuk bus besar dan bus medium berturut-turut adalah sebesar Rp26.318/km/bus dan Rp17.183/km/bus. Sementara itu, untuk bus listrik, besar rata-rata BOK/km/bus untuk bus besar dan bus medium adalah sebesar Rp20.215/km/bus dan Rp16.059/km/bus; atau berturut-turut lebih rendah 23,2% dan 6,5% dari BOK/km bus konvensional dengan model yang sama. Besar BOK/km/bus bus konvensional dan bus listrik untuk model MPU bernilai sama dengan Skenario Dekarbonisasi Maksimal karena ditinjau rute *feeder* yang sama untuk kedua skenario.

Tabel 101. Rata-rata Nilai BOK/km Bus Konvensional dan Bus Listrik untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal

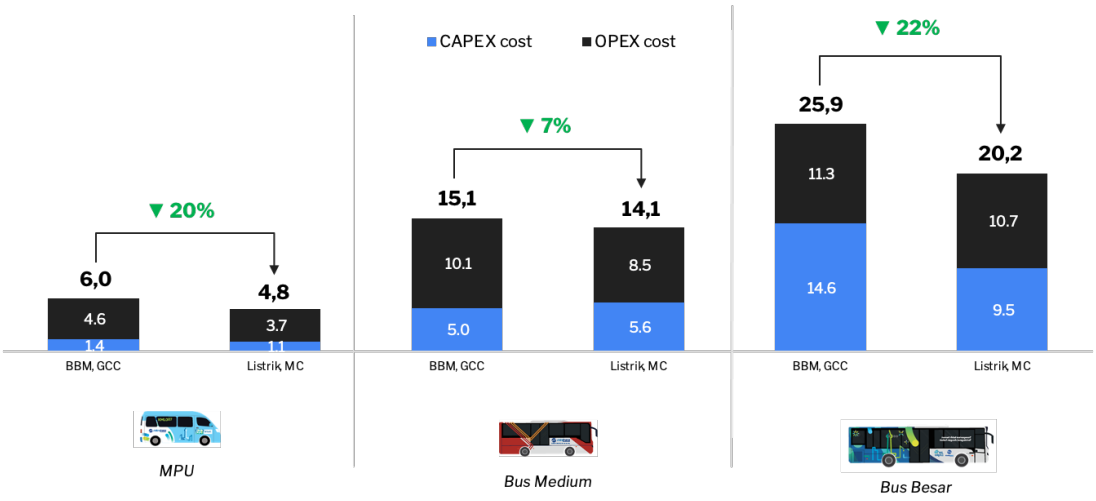
Parameter	Skenario Dekarbonisasi Maksimal			Skenario Dekarbonisasi Minimal		
	Bus Besar	Bus Medium	MPU	Bus Besar	Bus Medium	MPU
Bus konvensional						

Parameter	Skenario Dekarbonisasi Maksimal			Skenario Dekarbonisasi Minimal		
	Bus Besar	Bus Medium	MPU	Bus Besar	Bus Medium	MPU
Biaya CAPEX/km	Rp14.830	Rp6.838	Rp2.396	Rp15.673	Rp7.222	Rp2.396
Biaya OPEX/km	Rp7.360	Rp7.637	Rp3.403	Rp7.783	Rp8.093	Rp3.403
Rata-rata BOK/km	Rp24.987	Rp16.241	Rp6.507	Rp26.318	Rp17.183	Rp6.507
Bus listrik						
Biaya CAPEX/km	Rp9.204	Rp6.158	Rp1.173	Rp9.502	Rp6.453	Rp1.173
Biaya OPEX/km	Rp9.284	Rp8.259	Rp3.642	Rp9.695	Rp8.698	Rp3.642
Rata-rata BOK/km	Rp19.462	Rp15.279	Rp5.191	Rp20.125	Rp16.059	Rp5.191
Penurunan rata-rata BOK/km	21,8%	5,9%	20,2%	23,2%	6,5%	20,2%
Rute representatif	9	5	F-5	6	4B	F-5

Rangkuman nilai BOK/km untuk rute representatif pada Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal ditunjukkan oleh **Gambar 68 dan Gambar 69.**



Gambar 68. Nilai BOK/km pada Rute Representatif Skenario Dekarbonisasi Maksimal



Gambar 69. Nilai BOK/km pada Rute Representatif Skenario Dekarbonisasi Minimal

Beberapa hal yang berperan cukup signifikan terhadap nilai BOK/km/bus adalah:

- Jarak tempuh harian. Semakin tinggi jarak yang ditempuh oleh suatu bus pada suatu rute, semakin rendah nilai BOK/km untuk rute tersebut karena biaya terbagi dengan kilometer tempuh.
- Usia pakai bus. Pada analisis ini digunakan bus memiliki usia penggunaan 10 tahun yang menurunkan biaya investasi per bus per tahun dan biaya asuransi bus listrik. Semakin tinggi usia pakai bus, semakin rendah nilai BOK/km yang diperoleh. Oleh karena itu, usia penggunaan bus dapat ditambah hingga melebihi 10 tahun, tetapi dengan perlunya dilakukan pergantian baterai pada tahun tertentu, seperti pada tahun ke-8.
- Selain itu, harga bus turut berperan dalam besar nilai BOK/km. Penggunaan jenis bus dengan harga pasar yang lebih mahal akan meningkatkan biaya investasi (CAPEX) dan biaya operasional (OPEX) sehingga turut meningkatkan nilai BOK/km/bus. Sebagai contoh, dapat digunakan MPU Skywell 6 meter untuk *feeder*, yang memiliki harga lebih tinggi daripada model yang digunakan pada analisis ini, yaitu DFSK Gelora E.

Selain itu, penurunan besar BOK/km/bus listrik dapat lebih rendah dari kondisi saat ini jika tarif listrik curah berhasil didapat oleh Pemerintah Kota Pekanbaru.

4.4.3 Analisis Kelayakan Ekonomi

Dalam melakukan analisis kelayakan ekonomi suatu proyek, umumnya, digunakan tiga parameter kelayakan ekonomi, yaitu:

- Rasio Manfaat-Biaya (*Benefit-Cost Ratio* atau BCR);
- ENPV (*Economic Net Present Value*); dan
- EIRR (*Economic Internal Rate of Return*).

Untuk dikatakan sebagai proyek yang layak secara ekonomi, sebuah proyek harus memiliki BCR > 1, memiliki ENPV > 0, dan memiliki EIRR > *discount rate*. Bagian ini akan menganalisis BCR dan ENPV, melalui Analisis Biaya Manfaat atau *Cost and Benefit Analysis* (CBA).

4.4.3.1 Metode dan Input Data untuk Analisis Biaya Manfaat

Analisis Biaya Manfaat adalah metodologi evaluasi yang membandingkan dampak ekonomi positif dan negatif dari suatu proyek. Metode ini mengkuantifikasi seluruh potensi manfaat yang diharapkan dapat

dihasilkan oleh proyek, kemudian menguranginya dengan total biaya yang diperlukan untuk implementasi. Dari *Cost-Benefit Analysis*, parameter yang digunakan untuk menentukan kelayakan suatu proyek adalah *Benefit-Cost Ratio* (BCR).

CBA berfungsi sebagai alat pengambilan keputusan yang sistematis, memungkinkan pemangku kepentingan untuk menilai kelayakan ekonomi suatu proyek dengan cara mengidentifikasi, mengukur, dan membandingkan nilai keseluruhan dari keuntungan yang diperoleh terhadap sumber daya yang harus dikeluarkan. Melalui pendekatan ini, dapat ditentukan apakah investasi pada suatu proyek akan memberikan nilai tambah secara ekonomi bagi masyarakat atau pemangku kepentingan lainnya.

Dalam menentukan CBA, perlu diidentifikasi langsung manfaat dan biaya yang terkait dengan elektrifikasi transportasi publik. Manfaat dan biaya, secara garis besar, dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu langsung dan tidak langsung.

Manfaat Langsung

Manfaat langsung (*direct benefits*) adalah adalah keuntungan atau nilai positif yang timbul sebagai hasil langsung dari pelaksanaan proyek dan dapat diatribusikan secara langsung kepada tujuan utama proyek yang ditinjau. Untuk elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru, manfaat langsung merupakan **selisih kebutuhan subsidi per bus akibat berkurangnya BOK, yang meliputi**:

- Pengurangan biaya operasional dan pemeliharaan armada; dan
- Pengurangan biaya untuk konsumsi bahan bakar minyak.

Pengurangan Biaya Operasional & Perawatan (O&M) Kendaraan

Salah satu manfaat langsung dari operasional bus listrik adalah biaya pengoperasian dan pemeliharaan yang lebih rendah karena pada umumnya kendaraan listrik memiliki bagian bergerak yang lebih sedikit jika dibandingkan kendaraan berbasis bus konvensional. Komponen biaya ini belum mencakup biaya energi yang akan dianalisis secara terpisah. Persamaan yang digunakan untuk menghitung Perubahan Pengeluaran O&M kendaraan adalah sebagai berikut:

ΔPengeluaran O&M kendaraan = (Pengeluaran O&M Bus Konvensional - Pengeluaran O&M Bus Listrik) x Populasi Bus Listrik

Pengurangan Biaya untuk Konsumsi Bahan Bakar Minyak

Penerapan bus listrik akan mengurangi jumlah armada bus konvensional yang beroperasi dan selanjutnya akan mengurangi konsumsi bahan bakar yang biasanya dikonsumsi oleh bus konvensional yang kini telah digantikan oleh bus listrik. Persamaan yang digunakan untuk menghitung perubahan konsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut:

Δ Pengeluaran Konsumsi Bahan Bakar = (Efisiensi Bahan Bakar Rata-rata Bus Konvensional x Harga Bahan Bakar + Subsidi) x Populasi Bus Listrik

Pengurangan biaya O&M dan konsumsi bahan bakar minyak, walaupun dapat dianggap sebagai manfaat langsung dari elektirifikasi, namun, merupakan bagian dari Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk armada transportasi publik. Untuk mencegah redundansi, maka, pengurangan kebutuhan subsidi per bus akibat berkurangnya BOK akan dihitung agar manfaat dari pengurangan biaya O&M dan bahan bakar minyak dapat langsung terakomodir, agar komponen biaya lain di dalam BOK yang juga berkaitan perhitungan analisis biaya-manfaat tetap terakomodir dalam perhitungan.

Selisih Kebutuhan Subsidi per Bus akibat Perbedaan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) antara Bus Konvensional dan Bus Listrik

Berdasarkan analisis pada **Subbab 4.4.2**, BOK/km/bus untuk jenis bus besar, bus medium, dan MPU berbasis listrik dengan model *Management Contract* (MC) secara umum sudah lebih rendah BOK/km/bus untuk bus konvensional dengan model *Gross Cost Contract* (GCC). Umumnya, BOK/km/bus menjadi dasar acuan dalam menentukan besar subsidi yang dibutuhkan. Berbeda dengan pengurangan Biaya Operasional & Perawatan (O&M) yang manfaatnya langsung dirasakan oleh operator, pengurangan BOK/km/bus lebih mempengaruhi realokasi kebutuhan dan manfaat subsidi. Dengan asumsi *farebox revenue* yang konstan, lebih rendahnya BOK/km/bus untuk bus listrik dapat mengurangi kebutuhan subsidi per bus, sehingga kebutuhan subsidi dapat direalokasi untuk kebutuhan lain, misalnya terkait pengembangan layanan. Pengurangan BOK/km/bus secara agregat dirumuskan sebagai berikut:

Δ Pengurangan Kebutuhan Subsidi per Bus Akibat Berkurangnya BOK = ∑[(BOK/km/bus konvensional per rute x km tempuh tahunan per rute x jumlah bus per rute) – estimasi *farebox revenue* per rute] – ∑[(BOK/km/bus listrik per rute x km tempuh tahunan per rute x jumlah bus per rute) – estimasi *farebox revenue* per rute]

Parameter yang digunakan untuk menentukan manfaat langsung dari elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru adalah sebagai berikut:

Tabel 102. Parameter Perhitungan Manfaat Langsung Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
Pengurangan biaya Operasional & Perawatan (O&M) kendaraan			

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
Pengeluaran O&M bus besar konvensional (12 meter)	Rp7.360/km	Dasar harga berdasarkan estimasi Dishub Pekanbaru (2022), disesuaikan dengan inflasi, kenaikan UMK, dan rencana operasional oleh ITDP	Komponen O&M mencakup komponen biaya awak kendaraan, servis besar, servis kecil, suku cadang, dan biaya tidak langsung (biaya pegawai dan pengelolaan)
Pengeluaran O&M bus besar listrik (12 meter)	Rp6.427/km	Estimasi ITDP	Komponen O&M serupa dengan komponen O&M bus konvensional. Namun, untuk komponen biaya servis besar, servis kecil, dan suku cadang, besarnya merupakan 60% dari besar komponen bus besar konvensional
Populasi bus besar listrik	Menyesuaikan dengan rekomendasi tahap implementasi	Perhitungan ITDP	
Pengeluaran O&M bus medium konvensional (7 meter)	Rp7.637/km	Dasar harga berdasarkan estimasi Dishub Pekanbaru (2022), disesuaikan dengan inflasi, kenaikan UMK, dan rencana operasional oleh ITDP	Komponen O&M mencakup komponen biaya awak kendaraan, servis besar, servis kecil, suku cadang, dan biaya tidak langsung (biaya pegawai dan pengelolaan)
Pengeluaran O&M bus medium listrik (7 meter)	Rp6.701/km	Estimasi ITDP	Komponen O&M serupa dengan komponen O&M bus konvensional. Namun, untuk komponen biaya servis besar, servis kecil, dan suku cadang, besarnya merupakan 60% dari besar komponen bus besar konvensional
Populasi bus medium listrik	Menyesuaikan dengan rekomendasi tahap implementasi	Perhitungan ITDP	
Pengeluaran O&M MPU konvensional (4 meter)	Rp3.403/km	Dasar harga berdasarkan estimasi Dishub Pekanbaru (2022), disesuaikan dengan inflasi, kenaikan UMK, dan rencana operasional oleh ITDP	Komponen O&M mencakup komponen biaya awak kendaraan, servis kecil, suku cadang, dan biaya tidak langsung (biaya pegawai dan pengelolaan) Pada perhitungan Dishub Pekanbaru, tidak terdapat biaya servis besar. Mempertimbangkan perbandingan biaya/km komponen servis kecil dan servis besar untuk bus besar dan bus medium, ditetapkan biaya/km servis besar sebesar 20% dari biaya/km servis kecil.
Pengeluaran O&M MPU listrik (4 meter)	Rp3.019/km	Estimasi ITDP	Komponen O&M serupa dengan komponen O&M bus konvensional. Namun, untuk komponen biaya servis besar, servis kecil, dan suku cadang, besarnya merupakan 60% dari besar komponen bus besar konvensional

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
Populasi MPU listrik	Menyesuaikan dengan rekomendasi tahap implementasi	Perhitungan ITDP	
Perubahan pengeluaran konsumsi bahan bakar			
Rata-rata efisiensi bahan bakar bus besar konvensional	0,33 L/km	Perhitungan Dishub Pekanbaru (2022)	
Rata-rata efisiensi bahan bakar bus medium konvensional	0,29 L/km		
Rata-rata efisiensi bahan bakar MPU konvensional	0,10 L/km		
Jarak perjalanan tahunan bus besar	Sesuai dengan rencana operasional per rute	Rekomendasi rencana operasional oleh ITDP	Rata-rata jarak tempuh harian rute yang menggunakan bus besar, dikalikan dengan hari operasional (365 hari)
Jarak perjalanan tahunan bus medium	Sesuai dengan rencana operasional per rute		Rata-rata jarak tempuh harian rute yang menggunakan bus medium, dikalikan dengan hari operasional (365 hari)
Jarak perjalanan tahunan MPU	Sesuai dengan rencana operasional per rute		Rata-rata jarak tempuh harian rute yang menggunakan MPU, dikalikan dengan hari operasional (365 hari)
Harga bahan bakar dan subsidi	• Harga solar yang dibebankan konsumen: Rp6.800 • Besar subsidi solar: Rp5.150 • Harga pertalite yang dibebankan konsumen: Rp10.000 • Estimasi besar subsidi: Rp3.000	Wakil Menteri Keuangan Republik Indonesia, sebagaimana dikutip pada CNBC[74]; detikfinance[75].	
Pengurangan kebutuhan subsidi akibat berkurangnya BOK			
BOK/km/bus bus konvensional	Sesuai besar BOK/km/bus konvensional untuk tiap rute	Dasar harga berdasarkan estimasi Dishub Pekanbaru (2022), disesuaikan dengan inflasi, kenaikan UMK, dan rencana operasional oleh ITDP	

[74] CNBC Indonesia. "Bukan Rp6.800 per Liter, Segini Harga Asli BBM Solar Terbaru". https://www.cnbcindonesia.com/news/20250217092236-4-611121/bukan-rp6800-per-liter-segini-harga-asli-bbm-solar-terbaru. Diakses 29 April 2025.
[75] Detik Finance. Terungkap! Harga Asli Pertalite Ternyata Bukan Rp 10.000, tapi Rp 13.000 https://finance.detik.com/energi/d-7072990/terungkap-harga-asli-pertalite-ternyata-bukan-rp-10-000-tapi-rp-13-000. Diakses 29 April 2025.

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
BOK/km/bus bus listrik	Sesuai besar BOK/km/bus listrik untuk tiap rute	Perhitungan BOK/km/bus	
Jarak perjalanan tahunan	Sesuai dengan rencana operasional per rute	Rekomendasi rencana operasional oleh ITDP	Rata-rata jarak tempuh harian rute, dikalikan dengan hari operasional (365 hari)
Jumlah bus	Sesuai dengan rencana operasional per rute	Rekomendasi rencana operasional oleh ITDP	Jumlah bus yang diperhitungkan pada pengurangan BOK/km/bus adalah bus SO

Manfaat Langsung yang Tidak Dapat Diperhitungkan (*Nonquantifiable Direct Benefits*)

Untuk menstimulus adopsi kendaraan listrik, Pemerintah Republik Indonesia melalui Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) No. 8/2024 telah menetapkan Dasar Pengenaan (DP) pajak 0% untuk Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) dan Biaya Balik Nama Kendaraan Bermotor (BBNKB). PKB dan BBNKB merupakan bagian dari pajak dan retribusi daerah yang diterima oleh pemerintah provinsi terkait, berdasarkan UU No. 1/2022 tentang Hubungan Keuangan antara Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah. Oleh karena itu, terdapat hal lain yang juga dapat diperhitungkan sebagai manfaat langsung dari elektrifikasi transportasi publik, yaitu potensi pengurangan yang dibebebankan kepada operator dan/atau Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru sebagai penyedia layanan transportasi publik. Namun, berkurangnya PKB dan BBNKB juga berdampak kepada berkurangnya Pendapatan Asli Daerah (PAD) Provinsi Riau, yang secara tidak langsung juga berpengaruh terhadap ekonomi Kota Pekanbaru sebagai ibu kota Provinsi Riau. Oleh karena itu, pada analisis ini, pengurangan PKB dan BBNKB tidak diperhitungkan dalam manfaat langsung elektrifikasi transportasi publik.

Manfaat Tidak Langsung

Manfaat tidak langsung (*indirect benefits*) adalah keuntungan sekunder atau tersier yang timbul sebagai efek lanjutan dari implementasi elektrifikasi transportasi publik. Manfaat ini umumnya terjadi di luar lingkup langsung proyek dan sering mempengaruhi pihak ketiga atau sektor ekonomi lainnya. Untuk elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru, manfaat tidak langsung meliputi:

- Biaya sosial karbon (*social cost of carbon*);
- Penurunan biaya kesehatan; dan
- Dampak positif ekonomi (*positive induced economic effects*).

Penurunan Biaya Sosial Karbon

Berdasarkan perhitungan pada **Subbab 4.3**, pada tahun 2040, elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru berpotensi menurunkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) hingga 66,70% untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan 53,34% untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal. Penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) ini berpotensi memberikan manfaat terhadap berkurangnya potensi katostropik akibat emisi GRK dan pemanasan global. Salah satu parameter yang digunakan untuk mengestimasi besar manfaat moneter dari penurunan GRK adalah biaya sosial karbon. Parameter ini mengestimasi berapa besaran manfaat yang dapat diperoleh dari suatu intervensi yang menurunkan GRK. Berdasarkan estimasi

Asian Development Bank, besar biaya sosial karbon diestimasi mencapai $36,30/ton CO_2eq pada tahun 2016--atau Rp487.727/ton CO_2eq berdasarkan kurs 2016—dan diproyeksikan naik 2% setiap tahunnya[76].

Penurunan biaya sosial karbon dari elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru diestimasi sebagai berikut:

Penurunan biaya sosial karbon = Biaya sosial karbon x Penurunan Emisi GRK x Jumlah Bus Listrik

Penurunan Biaya Kesehatan

Polusi udara, seperti $PM_{2.5}$, NO_x, dan SO_x, berpotensi meningkatkan risiko penyakit pernapasan, seperti pneumonia dan tuberkulosis (TBC). Berdasarkan **Subbab 4.3**, elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru berpotensi mereduksi polusi udara $PM_{2.5}$, NO_x, dan SO_x hingga berturut-turut 206 ton, 3.332 ton, dan 11 ton pada 2040. Persamaan penghematan biaya kesehatan adalah sebagai berikut:

Penghematan Biaya Kesehatan = [(Proyeksi Pengurangan Jumlah Penderita Pneumonia x Biaya Kesehatan Pneumonia) + (Proyeksi Pengurangan Jumlah Penderita TBC x Biaya Kesehatan TBC)]

Untuk proyeksi penurunan jumlah pasien pneumonia/TBC, persamaan linear diregresikan dari fungsi emisi CO_2eq sehubungan dengan data historis pasien yang dikumpulkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) selama beberapa tahun terakhir. Proksi emisi CO_2eq digunakan untuk persamaan linear, alih-alih $PM_{2.5}$, NO_x, dan SO_x, karena data historis emisi GRK yang lebih mudah didapatkan dan diolah dibanding polusi udara. Selain itu, karena elektrifikasi transportasi publik sama-sama berpotensi mengurangi emisi GRK dan polusi udara, terdapat korelasi antara penurunan $PM_{2.5}$, NO_x, dan SO_x terhadap penurunan GRK, sehingga proksi ini dapat dilakukan. Setelah diperoleh rumus linier, maka jumlah total penurunan emisi CO_2eq digunakan sebagai input pada persamaan tersebut untuk mendapatkan potensi pengurangan jumlah pasien penyakit TBC dan pneumonia. Rata-rata biaya kesehatan untuk kasus pneumonia dan TBC diperoleh dari sejumlah studi, yang akan disesuaikan dengan inflasi.

Perbaikan kualitas udara akibat elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru diproyeksikan menurunkan sebanyak 745 kasus penyakit pernapasan pada 2040 untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal, yang terdiri atas 429 kasus TBC dan 316 kasus pneumonia. Sementara itu, Skenario Dekarbonisasi Minimal akan mengurangi 282 kasus penyakit pernapasan untuk tahun yang sama, yaitu sebanyak 162 kasus TBC dan 120 kasus pneumonia. Oleh karena itu, elektrifikasi transportasi publik berdampak positif terhadap kesehatan respiratori masyarakat Kota Pekanbaru secara keseluruhan.

Dampak Positif Ekonomi

Pengurangan biaya operasional kendaraan, pengurangan biaya perawatan kendaraan, pengurangan subsidi bahan bakar, pengurangan biaya polusi, dan penghematan biaya kesehatan akan mengurangi pengeluaran masyarakat secara keseluruhan dan dengan demikian meningkatkan tabungan masyarakat. Menurut Keynes (1936), untuk tingkat pendapatan berapa pun, masyarakat akan membelanjakan sebagian kecilnya dan menabung/menginvestasikan sisanya. Uang yang ditabung/diinvestasikan kemudian akan menimbulkan manfaat ekonomi terinduksi yang dapat dihitung dengan manfaat pengganda ekonomi (*economic multiplier benefit*). Persamaan untuk menghitung manfaat ekonomi positif adalah sebagai berikut:

Dampak Positif Ekonomi = [(Pengurangan Biaya O&M + Pengurangan Biaya Konsumsi BBM + *Social Cost of Carbon* + Penghematan Biaya Kesehatan) x Laju Pengembalian Investasi] + *Economic Multiplier* x [(Perubahan Pengeluaran Pembelian

[76] Asian Development Bank, 2017. Guidelines for the economic analysis of projects.

Kendaraan + Biaya Investasi Infrastruktur Kendaraan Listrik) x TKDN Kendaraan Listrik + Perubahan Belanja Konsumsi Listrik]

Parameter yang digunakan untuk menentukan manfaat tidak langsung dari elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru adalah sebagai berikut:

Tabel 103. Parameter Perhitungan Manfaat Tidak Langsung Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
Penurunan biaya sosial karbon			
Biaya sosial karbon	$36,30 (Rp487.727)/$tCO_2eq$	Asian Development Bank, 2017	$36,30/$tCO_2eq$ pada 2016, mengalami kenaikan 2% per tahun, disesuaikan dengan asumsi kenaikan kurs.
Penurunan emisi GRK	Sesuai penurunan emisi GRK per tahun, berdasarkan rekomendasi pentahapan oleh ITDP	Perhitungan ITDP	
Jumlah bus listrik	Sesuai dengan rekomendasi tahap implementasi bus listrik	Perhitungan ITDP	
Penurunan biaya kesehatan			
Model proyeksi jumlah pasien	TBC: y = 0,0011x Pneumonia: y = 0,0008x	Proyeksi dari data BPS	y = potensi jumlah pasien Pneumonia/TBC yang berkurang (sehingga menghemat biaya kesehatan) x = jumlah pengurangan emisi CO_2eq
Penurunan emisi GRK	Sesuai penurunan emisi GRK per tahun, berdasarkan rekomendasi pentahapan oleh ITDP	Perhitungan ITDP	
Rata-rata biaya kesehatan untuk TBC per pasien (disesuaikan dengan inflasi)	Rp2.490.298 per pasien	Iswari et al., 2019	Disesuaikan dengan inflasi lokal di tahun-tahun selanjutnya
Potensi pengurangan pasien TBC (total)	• Skenario Dekarbonisasi Maksimal: 429 • Skenario Dekarbonisasi Minimal: 162	Perhitungan model	Perhitungan penurunan biaya kesehatan akan menyesuaikan potensi pengurangan pasien TBC per tahun, berdasarkan penurunan GRK per tahun
Rata-rata biaya kesehatan untuk pneumonia per pasien	Rp233.058 per pasien		Disesuaikan dengan inflasi lokal di tahun-tahun selanjutnya
Potensi pengurangan pasien pneumonia (total)	• Skenario Dekarbonisasi Maksimal: 316	Perhitungan model	Perhitungan penurunan biaya kesehatan akan menyesuaikan potensi pengurangan pasien pneumonia per tahun, berdasarkan penurunan GRK per tahun

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
	• Skenario Dekarbonisasi Minimal: 120		
Penurunan biaya transportasi			
Potensi *mode shift* ke layanan transportasi publik (total)	• Skenario Dekarbonisasi Maksimal: 10.125.042 penumpang • Skenario Dekarbonisasi Minimal: 8.403.702 penumpang	Estimasi ITDP	• Pengguna transportasi publik baru seluruhnya berasal dari pengguna kendaraan pribadi • Jumlah perjalanan 2 kali sehari, selama hari kerja • Terdapat 20 hari kerja dalam 1 bulan • *Load factor* transportasi publik diasumsikan sebesar 36%, berdasarkan data historis TMP • Total *shifting* per tahun
Biaya transportasi dengan kendaraan pribadi	Rp1.060.000/orang	Perhitungan sederhana Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru pada Dokumen Ekspose Ranperda Kota Pekanbaru	Rp1.060.000/kendaraan roda dua/orang pada 2023, yang disesuaikan dengan inflasi untuk tahun-tahun selanjutnya. Angka dapat lebih tinggi jika pengguna transportasi publik yang melakukan *shifting* adalah pengguna kendaraan roda 4.
Biaya transportasi dengan transportasi publik	• Umum: Rp4.000 • Pelajar dan mahasiswa: Rp0	Tarif eksisting layanan Trans Metro Pekanbaru, 2025	Karena perubahan tarif bersifat politis dan sulit diprediksi, tarif pada tahun-tahun selanjutnya tidak dikenakan inflasi.
Dampak positif ekonomi			
Komponen perhitungan dampak positif ekonomi	Manfaat langsung: • Pengurangan biaya operasional dan pemeliharaan armada • Pengurangan biaya untuk konsumsi bahan bakar minyak Manfaat lainnya yang ikut terhitung pada perhitungan dampak positif ekonomi: • Penurunan biaya sosial karbon • Penurunan biaya kesehatan Komponen biaya yang diperhitungkan pada perhitungan dampak positif ekonomi: • Perubahan pengeluaran	Perhitungan tiap komponen manfaat dan biaya	

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
	pembelian kendaraan • Perubahan belanja konsumsi listrik • Biaya investasi infrastruktur kendaraan listrik		
Laju pengembalian investasi	4,91%	Deposit *Rate* BI	Rata-rata 2019-2024
Economic Multiplier	3,88	Perhitungan	*Economic Multiplier* = 1/*Marginal Propensity to Save* (MPS)
Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) kendaraan listrik	40%	Peraturan Presiden No.79 Tahun 2023	40% di 2024, dan meningkat sesuai *roadmap* pada Perpres

Manfaat Tidak Langsung yang Tidak Dihitung

Penurunan Biaya Transportasi

Kebutuhan subsidi per bus yang berkurang akibat berkurangnya BOK bus listrik jika dibandingkan dengan bus konvensional berpotensi membuat subsidi dapat dialokasikan untuk kebutuhan lain di sektor transportasi, misalnya, dibukanya rute baru, sehingga berpotensi meningkatkan cakupan layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru dan masyarakat yang terlayani transportasi publik di Kota Pekanbaru. Bertambahnya cakupan layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru berpotensi mengurangi biaya transportasi masyarakat Kota Pekanbaru, yang saat ini ditaksir berkontribusi sebesar 34% dari total pengeluaran masyarakat Kota Pekanbaru, atau sebesar Rp1.060.000/sepeda motor/bulan pada 2023[77].

Potensi penurunan biaya transportasi diestimasi dengan formula sebagai berikut:

Penurunan biaya transportasi = [Potensi *Mode Shift* ke Layanan Transportasi Publik x (Biaya Transportasi dengan Kendaraan Pribadi – Biaya Transportasi dengan Transportasi Publik)]

Beberapa asumsi yang digunakan adalah:

- *Mode shift* ke layanan transportasi publik seluruhnya berasal dari pengguna kendaraan pribadi.
- Jumlah perjalanan diasumsikan 2 kali sehari, selama hari kerja.
- Diasumsikan terdapat 20 hari kerja dalam 1 bulan.
- *Load factor* transportasi publik diasumsikan sebesar 36%, berdasarkan data historis Trans Metro Pekanbaru.
- Biaya transportasi dengan kendaraan pribadi diasumsikan sebesar Rp1.060.000/orang pada 2023, yang disesuaikan dengan inflasi untuk tahun-tahun selanjutnya. Angka ini dapat lebih tinggi karena besar biaya transportasi yang ditinjau hanya untuk kendaraan roda dua, tidak termasuk kendaraan roda empat.
- Tarif transportasi publik diasumsikan sebesar Rp4.000 untuk umum, Rp0 untuk pelajar dan mahasiswa. Tarif tidak dikenakan inflasi.

Walaupun penurunan biaya transportasi tersebut dapat dihitung, namun, penurunan biaya transportasi merupakan manfaat turunan yang langsung berkaitan dengan berkurangnya subsidi akibat berkurangnya

[77] Perhitungan sederhana Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru pada Dokumen Ekspose Ranperda Angkutan Umum Massal Kota Pekanbaru, 2023.

BOK/km bus listrik dibandingan dengan bus konvensional. Oleh karena itu, manfaat ini tidak dimasukkan ke dalam perhitungan Analisis Biaya-Manfaat. Namun, jika Pemerintah Kota Pekanbaru ingin mengetahui potensi penurunan biaya transportasi dari elektrifikasi transportasi publik, persamaan dan asumsi-asumsi di atas dapat digunakan.

Selain itu, elektrifikasi transportasi publik, selain dapat mengurangi GRK dan polusi udara, juga dapat mengurangi polusi suara. Namun, penurunan polusi suara sulit dihitung, sehingga manfaat moneter dari penurunan polusi suara tidak diperhitungkan pada studi ini.

Biaya Langsung

Biaya langsung terkait elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru mencakup:

- Perubahan biaya pembelian armada;
- Biaya investasi infrastruktur pengisian daya; dan
- Biaya konsumsi energi listrik;

yang seluruhnya telah terhitung pada **selisih kebutuhan subsidi karena perbedaan BOK/km bus konvensional dan bus listrik**. Namun, sebagai bagian dari komponen BOK/km, akan tetap dijabarkan formula perhitungan perubahan biaya pembelian armada, biaya investasi infrastruktur pengisian daya, dan biaya konsumsi energi listrik.

Perubahan Biaya Pembelian Armada

Harga bus listrik umumnya lebih mahal dibandingkan dengan harga bus konvensional sehingga akan terjadi peningkatan biaya pembelian kendaraan karena adanya perbedaan harga tersebut. Persamaan penghitungan perubahan biaya pembelian armada adalah sebagai berikut:

Perubahan Biaya Pembelian Armada = Penjualan Bus Listrik x (Harga Bus Listrik per unit – Harga Bus Konvensional per unit)

Biaya Investasi Infrastruktur Pengisian Daya

Selain harga armada yang lebih tinggi, umumnya biaya investasi terkait elektrifikasi transportasi publik juga bertambah karena terdapat infrastruktur pengisian daya yang biayanya umumnya dibebankan kepada operator atau penyelenggara transportasi publik. Biaya tersebut tidak hanya mencakup pembelian unit (dispenser) pengisian daya, namun juga infrastruktur penyambung, sebagaimana dijelaskan pada **Subbab 4.4.1.** Besar biaya karena infrastruktur pengisian daya dihitung sebagai berkut:

Biaya Investasi Infrastruktur Pengisian Daya = [Harga Unit Pengisian Daya x (Jumlah Fasilitas Pengisian Daya yang Dibutuhkan + 10% Biaya Instalasi) + Biaya Infrastruktur Penyambungan]

Biaya Konsumsi Energi Listrik

Peningkatan penggunaan bus listrik akan meningkatkan kebutuhan listrik untuk pengoperasian bus listrik sehingga meningkatkan pengeluaran konsumsi energi listrik. Persamaan penghitungan perubahan pengeluaran konsumsi listrik adalah sebagai berikut:

Biaya Konsumsi Energi Listrik = Rata-rata konsumsi kWh/km x Jarak Perjalanan Tahunan x Biaya Listrik/kWh x Jumlah bus listrik

Parameter yang digunakan untuk perhitungan komponen biaya langsung yang telah dijabarkan sebelumnya ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 89. Parameter Perhitungan Biaya Langsung Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
Perubahan pengeluaran pembelian kendaraan			
Harga rata-rata bus konvensional per unit	• Bus besar konvensional 12 meter: Rp2.965.264.154 per unit • Bus medium konvensional 7 meter: Rp1.139.095.376 per unit • MPU konvensional 4 meter: Rp354.385.228 per unit	Riset pasar oleh ITDP	Sesuai dengan estimasi besar CAPEX pada **Subbab 4.4.1**
Harga rata-rata bus listrik per unit	• Bus besar listrik 12 meter: Rp4.635.000.000 per unit • Bus medium listrik 7 meter: Rp3.090.000.000 per unit • MPU listrik 4 meter: Rp410.970.000 per unit	Riset pasar oleh ITDP	Sesuai dengan estimasi besar CAPEX pada **Subbab 4.4.1**
Jumlah penjualan bus listrik	Sesuai dengan rekomendasi tahap implementasi bus listrik	Rekomendasi ITDP	
Biaya investasi infrastruktur bus listrik			
Kebutuhan unit (*dispenser*) pengisian daya untuk *overnight charging*	Sesuai dengan rekomendasi tahap implementasi bus listrik	Perhitungan ITDP	Menyesuaikan dengan peta jalan ITDP
Kebutuhan unit (*dispenser*) pengisian daya untuk *opportunity charging*	Sesuai dengan rekomendasi tahap implementasi bus listrik	Perhitungan ITDP	Menyesuaikan dengan peta jalan ITDP
Harga unit fasilitas pengisian daya	• *Plug-in* DC 200 kW: $49.514 (Rp800 miliar) • *Plug-in* DC 100 kW: $21.730 (Rp351 miliar) • *Plug-in* DC 50 kW: $9.235 (Rp149 miliar)	Riset pasar oleh ITDP	Sesuai dengan estimasi besar CAPEX pada **Subbab 4.4.1**
Perubahan belanja konsumsi listrik			
Jarak perjalanan tahunan	Sesuai dengan rencana operasional per rute	Rekomendasi rencana operasional oleh ITDP	Rata-rata jarak tempuh harian rute, dikalikan dengan hari operasional (365 hari)
Rata-rata kWh per km	• Bus besar listrik 12 meter, kapasitas baterai 324 kWh: 1,1 kWh/km • Bus medium listrik 7 meter, kapasitas baterai 135 kWh: 0,6 kWh/km	Riset pasar oleh ITDP	Sesuai dengan tipologi bus listrik pada **Subbab 4.2.2**

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
	• MPU listrik 4 meter, kapasitas baterai 42 kWh: 0,24 kWh/km		
Jumlah konsumsi listrik (total)	Skenario Dekarbonisasi Maksimal • Bus besar listrik 12 meter: 5.789.068 kWh • Bus medium listrik 7 meter: 8.830.255 kWh • MPU listrik 4 meter: 1.607.457 kWh Skenario Dekarbonisasi Minimal • Bus besar listrik 12 meter: 6.037.141 kWh • Bus medium listrik 7 meter: 2.739.035 kWh • MPU listrik 4 meter: 1.607.457 kWh	Perhitungan ITDP	Jarak perjalanan tahunan dibagi efisiensi Bus Listrik (satuan kWh/km), hingga 2033 untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan 2040 untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal Perhitungan dilakukan dengan menyesuaikan terhadap jumlah konsumsi listrik per tahun, tidak hanya nilai total
Jumlah penjualan bus listrik	Sesuai dengan rekomendasi tahap implementasi bus listrik	Rekomendasi ITDP	Menyesuaikan dengan peta jalan ITDP
Biaya listrik/kWh	Rp2.467/kWh	PLN	Sesuai dengan komponen OPEX pada **Subbab 4.4.2**

Biaya Tidak Langsung: Dampak Negatif Ekonomi

Elektrifikasi transportasi publik memang memberikan manfaat besar, berupa pengurangan emisi, efisiensi biaya operasional dan pemeliharaan, dan manfaat kesehatan. Namun, serupa dengan adanya dampak ekonomi positif yang terinduksi, transisi ini juga bisa menyebabkan dampak ekonomi negatif yang terinduksi (***negative induced economic effects***), terutama pada sektor-sektor ekonomi yang bergantung pada sistem transportasi publik dengan armada konvensional. Contoh dampak negatif pada sektor ekonomi adalah penurunan penjualan armada bus konvensional, penurunan aktivitas ekonomi di sektor perawatan mesin armada konvensional, maupun penurunan aktivitas ekonomi di sektor kesehatan akibat berkurangnya kasus penyakit pernafasan. Dampak ini disebut "*induced*" karena merupakan efek samping dari kebijakan yang sebenarnya bertujuan positif. Konsep "*negative induced economic effects*" serupa dengan konsep *opportunity cost*, namun diturunkan dari perubahan pada struktur industri.

Persamaan untuk menghitung dampak negatif ekonomi adalah sebagai berikut:

Dampak Negatif Ekonomi = [(Biaya Pembelian Bus Konvensional) x Laju Pengembalian Investasi] + *Economic Multiplier* x [(Pengurangan Biaya O&M × TKDN) + (Pengurangan Biaya Konsumsi BBM) + (Penghematan Biaya Kesehatan)]

Rasionalisasi dari persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1) **[(Biaya Pembelian Bus Konvensional) × Laju Pengembalian Investasi]**

- Bagian ini menggambarkan **hilangnya potensi investasi** atau **pengembalian ekonomi** dari belanja pada pembelian bus konvensional.

- **Laju Pengembalian Investasi (4,91%)** digunakan untuk memperkirakan berapa besar nilai ekonomi tahunan yang hilang jika dana yang dulu digunakan untuk kendaraan konvensional kini tidak lagi menghasilkan ROI (*Return on Investment*). Laju pengembalian investasi menggunakan proksi rata-rata *discount rate* Bank Indonesia (BI) dalam 5 tahun terakhir karena *discount rate* BI dianggap mencerminkan tingkat risiko sistem minimum dalam perekonomian nasional. Karena elektrifikasi umumnya dibiayai oleh pemerintah (dengan skema publik), maka elektrifikasi transportasi publik menggunakan *social discount rate*. Selain itu, umumnya pedoman CBA di Indonesia menggunakan suku bunga acuan BI sebagai dasar untuk menentukan manfaat dan biaya proyek pbulik jangka panjang.

2) ***Economic Multiplier*** **× [(Pengurangan Biaya O&M × TKDN) + (Pengurangan Biaya Konsumsi BBM) + (Penghematan Biaya Kesehatan)]**

- Aktivitas operasional dan pemeliharaan kendaraan tidak seluruhnya memberikan kontribusi langsung terhadap perekonomian domestik. Oleh karena itu, digunakan parameter Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) dari kendaraan konvensional eksisting, untuk memfilter bagian manfaat yang benar-benar mengalir ke dalam ekonomi nasional, yang berpotensi hilang karena elektrifikasi transportasi publik.
- Pengurangan biaya konsumsi BBM dianggap memberikan dampak negatif ekonomi karena adanya aktivitas ekonomi yang berkurang, akibat berkurangnya konsumsi BBM.
- Penghematan biaya kesehatan juga dianggap sebagai "*negative induced impact*" karena adanya aktivitas ekonomi yang berkurang, akibat berkurangnya kasus penyakit saluran pernafasan, dalam hal ini pneumonia dan TBC.
- *Economic Multiplier* digunakan untuk menangkap efek berantai dari pengeluaran di ekonomi domestik. Nilai ini diperoleh dari rumus 1 / MPS (*Marginal Propensity to Save*).

Parameter yang digunakan untuk perhitungan dampak negatif ekonomi adalah sebagai berikut:

Tabel 104. Parameter Perhitungan Dampak Negatif Ekonomi

Parameter	Nilai (Tahun 2025)	Sumber	Catatan
Laju pengembalian investasi	4,91%	Deposit *Rate* BI	Rata-rata 2019 - 2024
Economic Multiplier	3,88	Perhitungan	*Economic Multiplier* = 1/MPS
Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN)	50%	Rata-rata besar TKDN + Bobot Manfaat Perusahaan (BMP) sejumlah model kendaraan dari Hino[78]. Hino dipilih karena Hino merupakan model bus dengan jumlah paling banyak di bawah layanan Trans Metro Pekanbaru.	

Tabel 105. Rangkuman Manfaat dan Biaya, Langsung dan Tidak Langsung, yang Ditinjau pada Analisis Biaya Manfaat

Manfaat		Biaya	
Langsung	Tidak Langsung	Langsung	Tidak Langsung
Selisih kebutuhan subsidi per bus akibat perbedaan BOK/km bus konvensional dan bus listrik, yang mencakup:	• Biaya sosial karbon (*social cost of carbon*); • Penurunan biaya kesehatan; dan	Selisih kebutuhan subsidi per bus akibat perbedaan BOK/km bus konvensional dan bus listrik, yang mencakup:	• Dampak negatif ekonomi (*negative induced economic effects*) berupa

[78] Hino.co.id. "Komitmen Hino Indonesia Membangun Negeri dengan Penguatan Industri Lokal." https://www.hino.co.id/news-detail/407/komitmen-hino-indonesia-membangun-negeri-dengan-penguatan-industri-lokal. Diakses 24 April 2025.

Manfaat		Biaya	
Langsung	Tidak Langsung	Langsung	Tidak Langsung

• Pengurangan biaya operasional dan pemeliharaan (O&M) armada
• Pengurangan biaya untuk konsumsi bahan bakar minyak
	• Dampak positif ekonomi (*positive induced economic effects*), berupa laju pengembalian investasi akibat:
	  • Pengurangan biaya O&M armada
	  • Pengurangan biaya untuk konsumsi bahan bakar minyak
	  • Pengurangan biaya sosial karbon (*social cost of carbon*)
	  • Penurunan biaya kesehatan
	• Dampak positif ekonomi (*positive induced economic effects*), berupa *multiplier effect* terhadap:
	  • Perubahan biaya pembelian armada
	  • Biaya investasi infrastruktur pengisian daya
	  • Biaya konsumsi energi listrik
		• Perubahan biaya pembelian armada
		• Biaya investasi infrastruktur pengisian daya
		• Biaya konsumsi energi listrik
			pengurangan pengembalian investasi akibat investasi bus konvensional
			• Dampak negatif ekonomi (*negative induced economic effects*) berupa *multiplier effect* terhadap:
			  • Pengurangan biaya operasional dan pemeliharaan armada
			  • Pengurangan biaya untuk konsumsi bahan bakar minyak
			  • Penurunan biaya kesehatan

<u>Perhitungan CBA</u>

Setelah mempertimbangkan seluruh manfaat dan biaya yang dijelaskan pada bagian sebelumnya, maka dilakukan Hasil evaluasi analisis kelayakan ekonomi melalui metode *Cost-Benefit Analysis* (CBA) dinyatakan dalam parameter *Economic Net Present Value* (ENPV) dan *Benefit-Cost Ratio* (BCR). ENPV adalah selisih antara nilai sekarang dari manfaat yang dikuantifikasi dan nilai sekarang dari biaya yang dikuantifikasi selama periode waktu tertentu. ENPV dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$ENPV = \sum_{t-}^{T} \frac{(B_t - C_t)}{(1+sc)^t}$$

Dimana B_t adalah manfaat yang terkuantifikasi pada waktu t, C_t adalah biaya yang terkuantifikasi pada waktu t, dan sc adalah tingkat diskonto sosial (*social discount rate*). Suatu proyek dikatakan membawa manfaat yang lebih besar bagi masyarakat bila ENPV bernilai lebih besar dari nol.

Benefit-Cost Ratio (BCR) memberikan gambaran ringkas tentang perbandingan antara total manfaat dan total biaya suatu proyek. Nilai BCR dapat dinyatakan secara kuantitatif dalam bentuk moneter maupun secara kualitatif.

Proyek dianggap layak secara ekonomi apabila BCR > 1,0, yang berarti manfaat yang dihasilkan melebihi biaya yang dikeluarkan dalam nilai kini. Rumus perhitungan BCR disajikan sebagai berikut:

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^{T} \frac{B_t}{(1+sc)^t}}{\sum_{t=1}^{T} \frac{C_t}{(1+sc)^t}}$$

4.4.3.2 Hasil Analisis Biaya Manfaat

Dengan metode, data input, dan formula yang dijelaskan sebelumnya, didapatkan bahwa elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru—baik untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal maupun Dekarbonisasi Minimal—memiliki BCR > 1,0 dan ENPV > 0, yang mengindikasikan bahwa elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru layak untuk diimplementasikan.

Hasil perhitungan analisis biaya manfaat Skenario Dekarbonisasi Maksimal memperlihatkan bahwa implementasi proyek **elektrifikasi Skenario Dekarbonisasi Maksimal dari tahun 2026 hingga tahun 2033 menghasilkan *net benefit* positif dengan nilai BCR 2,04 dan ENPV Rp2,066 miliar**. Sementara itu, analisis untuk **Skenario Dekarbonisasi Minimal dari tahun 2027 hingga tahun 2040 menghasilkan *net benefit* positif dengan nilai BCR 1,64 dan ENPV Rp263 juta**. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa proyek elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal layak secara ekonomi. Catatan utama yang terdapat pada hasil analisis biaya manfaat untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal secara garis besar sama dengan hasil analisis biaya manfaat untuk skenario Dekarbonisasi Maksimal, yaitu:

- **Kontribusi utama terhadap manfaat ekonomi proyek berasal dari efek tidak langsung melalui penguatan aktivitas ekonomi (*induced economic impact*)**. Implementasi proyek—meliputi pengadaan bus listrik, pembangunan infrastruktur pengisian daya, serta aktivitas rantai pasok lainnya—menstimulasi pertumbuhan ekonomi melalui peningkatan konsumsi dan belanja modal. Efek ini menghasilkan *multiplier effect* yang signifikan dan menjadi komponen utama dalam perhitungan manfaat ekonomi, sehingga berkontribusi besar terhadap nilai ***Benefit-Cost Ratio* (BCR)** yang positif.

- **Kebutuhan investasi awal untuk pengadaan armada bus listrik menunjukkan peningkatan yang signifikan**, dengan nilai yang hampir dua kali lipat dibandingkan dengan pengadaan bus konvensional. Selisih investasi ini tidak sepenuhnya dapat di-*offset* melalui efisiensi operasional, termasuk penghematan biaya operasional dan pemeliharaan (O&M), serta pengurangan biaya energi.

- **Penghematan biaya bahan bakar dari transisi ke listrik relatif terbatas**, terutama jika dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar solar yang memiliki harga lebih rendah. Efisiensi energi hanya memberikan keunggulan ekonomis yang kompetitif bila dibandingkan dengan bahan bakar jenis Pertalite. Oleh karena itu, pemilihan bahan bakar acuan (*baseline fuel*) sangat memengaruhi hasil analisis keekonomian.

- **Manfaat eksternal dari sisi kesehatan publik serta potensi pengurangan biaya sosial akibat penurunan GRK, jika dimonetisasi, relatif kecil** dibandingkan dengan komponen manfaat ekonomi lainnya. Meskipun terdapat pengurangan emisi dan peningkatan kualitas udara, nilai ekonomi dari penghematan biaya kesehatan dan pengurangan eksternalitas negatif belum mampu menjadi kontributor utama terhadap total manfaat ekonomi proyek.

4.4.4 Estimasi Besar Kebutuhan Subsidi

Estimasi besar kebutuhan subsidi dilakukan untuk mengetahui besar subsidi yang perlu dialokasikan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru karena elektrifikasi transportasi publik. Besar subsidi yang diestimasi pada bagian ini hanya mencakup komponen-komponen biaya yang tercantum pada perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Hal-hal lain yang juga termasuk ke dalam alokasi subsidi untuk

keberlanjutan BLUD UPT PTP, misalnya, terkait pengeluaran operasional kantor BLUD UPT PTP, pegawai kantor, dan komponen biaya lainnya yang tidak termasuk ke dalam komponen BOK, tidak termasuk ke dalam perhitungan besar kebutuhan subsidi pada bagian ini.

Selain itu, karena Pemerintah Kota Pekanbaru memiliki target alokasi APBD untuk transportasi publik sebesar maksimal 5% per tahun berdasarkan Peraturan Daerah (Perda) Kota Pekanbaru tentang Penyelenggaraan Angkutan Umum Massal. Tahun ini, Pemerintah Kota Pekanbaru mengalokasikan sekitar Rp33 Miliar untuk operasional Trans Metro Pekanbaru[79], atau sekitar 1,1% dari APBD murni Kota Pekanbaru[80]. Alokasi 5% APBD Kota Pekanbaru tahun ini setara dengan Rp160 miliar, sehingga terdapat ruang untuk memaksimalkan alokasi APBD Kota Pekanbaru untuk elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru. Walaupun terdapat ruang untuk memaksimalkan alokasi APBD untuk transportasi publik di Kota Pekanbaru, perlu dipastikan bahwa kebutuhan subsidi dari tahap implementasi bus listrik yang telah disusun tidak melebihi maksimal pagu anggaran tahunan yang telah diatur pada Perda Angkutan Umum Massal.

Asumsi lain yang digunakan pada perhitungan estimasi besar kebutuhan subsidi adalah sebagai berikut:

- Estimasi kebutuhan subsidi yang dihitung pada bagian ini merupakan kebutuhan subsidi elektrifikasi transportasi publik yang telah menggunakan skema *Management Contract* (MC), yang pentahapannya menyesuaikan tahap implementasi bus listrik yang telah disusun sebelumnya, baik untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal maupun Skenario Dekarbonisasi Minimal. Karena model kontrak MC beli putus, kebutuhan subsidi dibagi menjadi dua bagian: belanja modal untuk pembelian sarana dan infrastruktur pengisian daya, serta subsidi operasional.
- Proyeksi kebutuhan subsidi dilakukan hingga 2035. Hal ini dilakukan untuk mengetahui besar kebutuhan subsidi setelah target 100% elektrifikasi tercapai pada 2033.
- APBD Kota Pekanbaru diproyeksikan tumbuh sebesar 6% per tahun, berdasarkan kenaikan rata-rata APBD Kota Pekanbaru dalam 5 tahun terakhir.
- Kebutuhan subsidi untuk Trans Metro Pekanbaru di tahun 2026 dan seterusnya merupakan penjumlahan antara kebutuhan subsidi karena pembukaan rute baru dan kebutuhan subsidi pada 2025, sebesar Rp33 miliar.
- Kebutuhan subsidi dihitung sebagai selisih antara kebutuhan biaya operasional dan proyeksi pendapatan.
- Kebutuhan biaya operasional diperoleh dari perhitungan BOK/km yang telah dihitung pada **Subbab 4.4.2**.
- Perhitungan kebutuhan subsidi belum mempertimbangkan pendapatan dari operasional transportasi publik di Kota Pekanbaru bersumber dari *farebox revenue*, yaitu pemasukan dari *ticketing* dan pemasukan dari biaya sewa yang dibayarkan oleh operator karena melakukan penyewaan armada dan infrastruktur pengisian daya dari Pemerintah Kota Pekanbaru, karena model kontrak yang digunakan adalah MC.
- Seluruh pembiayaan terkait elektrifikasi transportasi publik dibebankan kepada Pemerintah Kota Pekanbaru. Alternatif model bisnis dan pendanaan lain, misalnya, penyediaan armada bus listrik oleh pemerintah pusat, belum dipertimbangkan.

Estimasi besar alokasi APBD untuk elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru per tahunnya, untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal dan Dekarbonisasi Minimal, terdapat pada pada **Tabel 106, Gambar 70, Gambar 71, serta Tabel 107, Gambar 72, dan Gambar 73**, Walaupun perhitungan kebutuhan subsidi memperlihatkan bahwa kebutuhan subsidi/bus/km bus listrik dengan model kontrak MC lebih rendah dari bus konvensional dengan model kontrak GCC, **alokasi anggaran untuk elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru dengan model kontrak MC masih di bawah 5% pada 2026 untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal, namun melampaui 5% dari proyeksi belanja daerah sejak 2027 karena besarnya penambahan jumlah bus**. Bahkan, pada 2033, porsi

[79] Mencakup biaya operasional BLUD UPT PTP, yang tidak hanya terkait dengan operasional Trans Metro Pekanbaru.
[80] APBD Murni Kota Pekanbaru ditetapkan sebesar Rp3,020 triliun

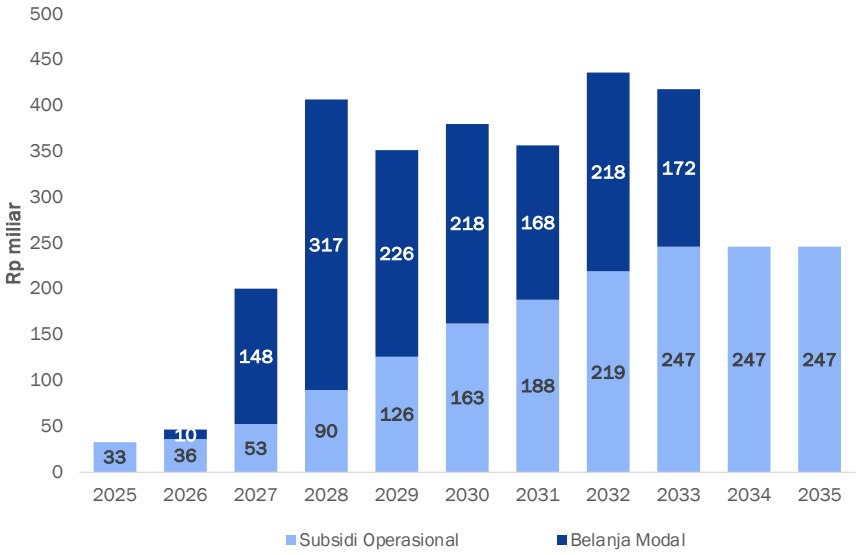
kebutuhan subsidi untuk transportasi publik diestimasi mencapai 8,22% dari proyeksi belanja daerah Kota Pekanbaru; atau sebesar Rp419 miliar. Oleh karena itu, **diperlukan sejumlah intervensi untuk mengurangi beban APBD Pemerintah Kota Pekanbaru untuk elektrifikasi transportasi publik**. Intervensi tersebut dapat berupa:

- **Dukungan dari pemerintah pusat berupa insentif untuk biaya investasi sebesar 50%** dari biaya pembelian armada bus dan fasilitas pengisian daya, sesuai rekomendasi pada Studi Tahun Pertama. Namun, **dengan insentif biaya kapital sebesar 50%, alokasi anggaran untuk elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru masih 6,53%** di 2033, di atas pagu anggaran sebesar 5%.
- **Dukungan dari pemerintah pusat berupa insentif biaya kapital untuk pembelian bus dan fasilitas pengisian daya seluruhnya**. Insentif pengadaan bus, berupa pembelian bus hibah, sudah pernah dilakukan oleh Kementerian Perhubungan pada 2007 – 2020. Kota Pekanbaru juga menjadi salah satu penerima manfaat dari pemberian bus hibah tersebut. Walaupun memiliki sejumlah evaluasi, namun, sebagai gambaran, jika dukungan serupa diberikan oleh pemerintah pusat, **alokasi anggaran untuk elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru mencapai 4,84% di 2033**, di bawah pagu anggaran sebesar 5%.

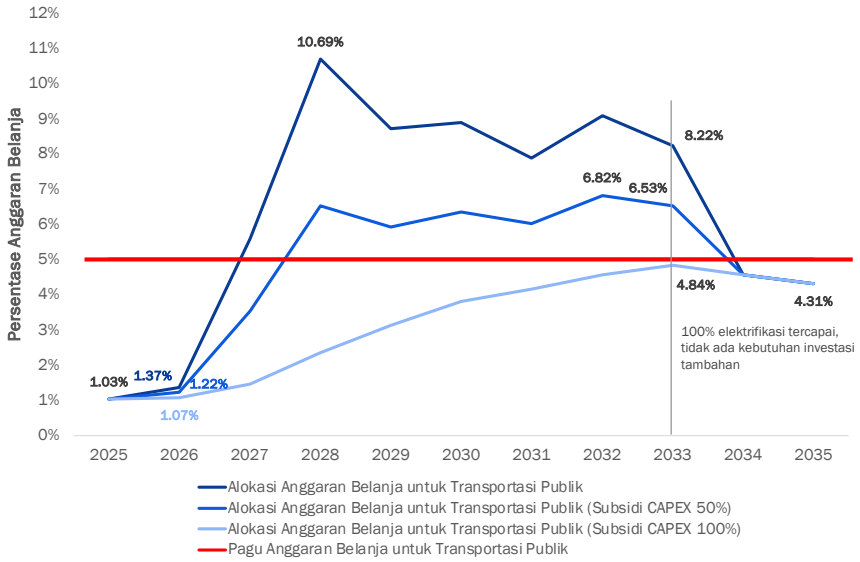
Dengan intervensi pemerintah pusat melalui pemberian insentif 100% untuk belanja modal, alokasi anggaran Pemerintah Kota Pekanbaru untuk elektrifikasi transportasi publik tetap berada di bawah pagu anggaran sebesar 5%. Meskipun demikian, proporsi anggaran tahunan untuk operasional transportasi publik dengan bus listrik menunjukkan peningkatan signifikan, yaitu hampir tiga kali lipat dari 1,22% di tahun 2025 menjadi rata-rata 3,42% dari APBD per tahun setelah implementasi elektrifikasi dimulai. Kondisi ini menandakan perlunya penguatan komitmen fiskal di tingkat daerah agar alokasi APBD untuk elektrifikasi dapat terus ditingkatkan secara bertahap dan berkelanjutan.

Tabel 106. Estimasi Besar Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru (dalam Rp Miliar), Skenario Dekarbonisasi Maksimal

Tahun	Proyeksi APBD	Pagu Anggaran Transportasi Publik		Alokasi Anggaran Elektrifikasi Transportasi Publik					
				Tanpa Insentif		Insentif 50%		Insentif 0%	
	Rp Miliar	Rp Miliar	%	Rp Miliar	%	Rp Miliar	%	Rp Miliar	%
2025	3.197,47	159,87	5,00%	33,00	1,03%	33,00	1,03%	33,00	1,03%
2026	3.389,00	169,45	5,00%	46,30	1,37%	41,22	1,22%	36,14	1,07%
2027	3.592,00	179,60	5,00%	200,84	5,59%	126,77	3,53%	52,70	1,47%
2028	3.807,16	190,36	5,00%	406,97	10,69%	248,25	6,52%	89,53	2,35%
2029	4.035,21	201,76	5,00%	351,96	8,72%	238,99	5,92%	126,02	3,12%
2030	4.276,92	213,85	5,00%	380,08	8,89%	271,32	6,34%	162,56	3,80%
2031	4.533,11	226,66	5,00%	356,66	7,87%	272,43	6,01%	188,21	4,15%
2032	4.804,64	240,23	5,00%	436,66	9,09%	327,85	6,82%	219,04	4,56%
2033	5.092,44	254,62	5,00%	418,50	8,22%	332,52	6,53%	246,54	4,84%
2034	5.397,48	269,87	5,00%	246,54	4,57%	246,54	4,57%	246,54	4,57%
2035	5.720,78	286,04	5,00%	246,54	4,31%	246,54	4,31%	246,54	4,31%



Gambar 70. Estimasi Besar Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Maksimal

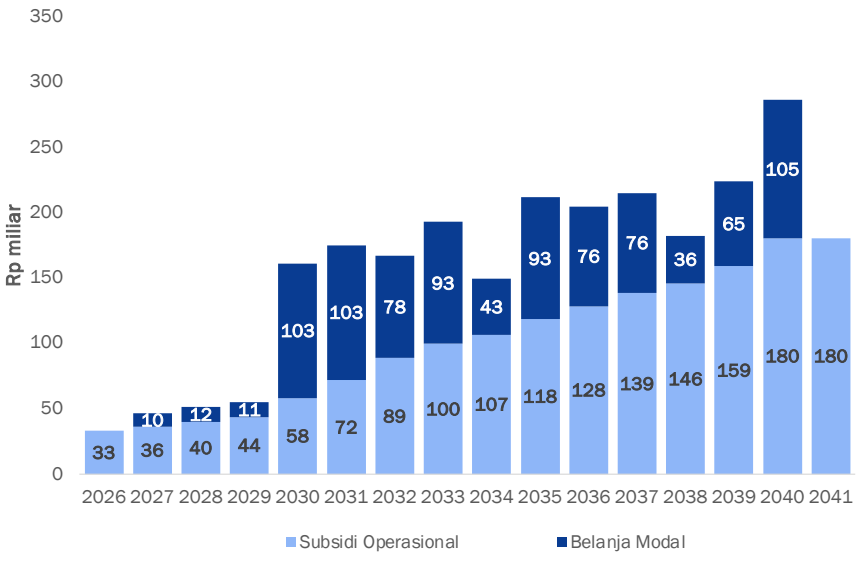


Gambar 71. Estimasi Porsi Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Maksimal

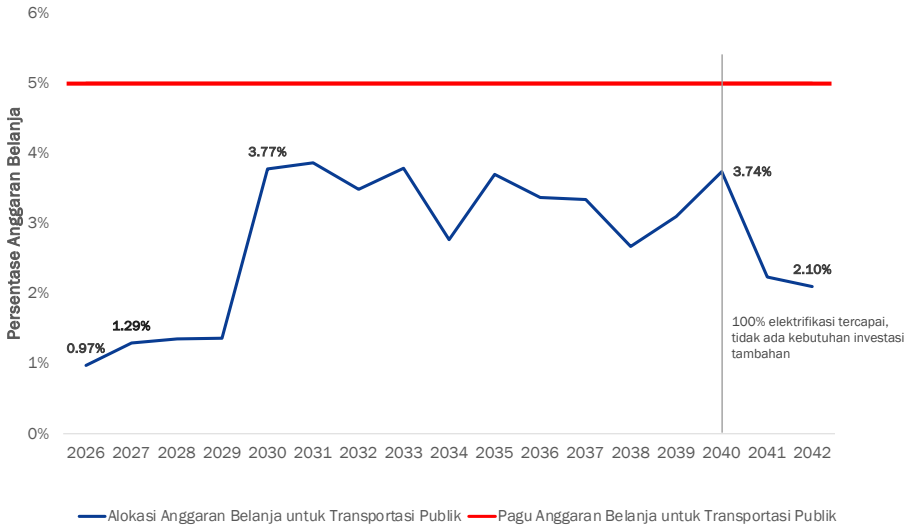
Sementara itu, **dengan Skenario Dekarbonisasi Minimal, alokasi anggaran untuk elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru** dengan model kontrak MC **masih di bawah 5% pada 2026 – 2040**, mengimplikasikan bahwa kapasitas fiskal Pemerintah Kota Pekanbaru masih cukup jika bus listrik diimplementasikan untuk layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru, dengan Skenario Dekarbonisasi Minimal. Penambahan kebutuhan belanja daerah tertinggi terdapat pada tahun 2040, sebesar Rp23,95 miliar. Dengan proyeksi belanja anggaran Kota Pekanbaru sebesar Rp7,65 triliun di 2040 dan estimasi kebutuhan anggaran untuk elektrifikasi secara kumulatif sebesar Rp245,44 miliar, elektrifikasi transportasi publik membutuhkan 3,64% dari anggaran di tahun tersebut.

Tabel 107. Estimasi Besar Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru (dalam Rp Miliar), Skenario Dekarbonisasi Minimal

Tahun	Proyeksi APBD	Pagu Anggaran Transportasi Publik		Alokasi Anggaran Elektrifikasi Transportasi Publik	
	Rp Miliar	Rp Miliar	%	Rp Miliar	%
2026	3.389,00	169,45	5,00%	33,00	0,97%
2027	3.592,00	179,60	5,00%	179.60	1.29%
2028	3.807,16	190,36	5,00%	190.36	1.35%
2029	4.035,21	201,76	5,00%	201.76	1.36%
2030	4.276,92	213,85	5,00%	213.85	3.77%
2031	4.533,11	226,66	5,00%	226.66	3.86%
2032	4.804,64	240,23	5,00%	240.23	3.48%
2033	5.092,44	254,62	5,00%	254.62	3.78%
2034	5.397,48	269,87	5,00%	269.87	2.77%
2035	5.720,78	286,04	5,00%	286.04	3.70%
2036	6.063,46	303.17	5,00%	303.17	3.37%
2037	6.426,66	321.33	5,00%	321.33	3.34%
2039	6.811,62	340.58	5,00%	340.58	2.67%
2040	7.219,63	360.98	5,00%	360.98	3.10%
2041	7.652,09	382.60	5,00%	382.60	3.74%
2042	8.110,45	405.52	5,00%	405.52	2.23%



Gambar 72. Estimasi Besar Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Minimal



Gambar 73. Estimasi Porsi Alokasi APBD untuk Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru, Skenario Dekarbonisasi Minimal

4.5 Perencanaan Aspek Nonteknis Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Selain meliputi aspek teknis, peta jalan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru juga meliputi aspek nonteknis, yang meliputi rekomendasi strategi *First-Mile & Last-Mile* (FMLM) untuk memaksimalkan dampak penurunan GRK dan polusi udara dari elektrifikasi transportasi publik, serta regulasi pendukung untuk percepatan adopsi bus listrik.

4.5.1 Rekomendasi Strategi *First-Mile Last-Mile*

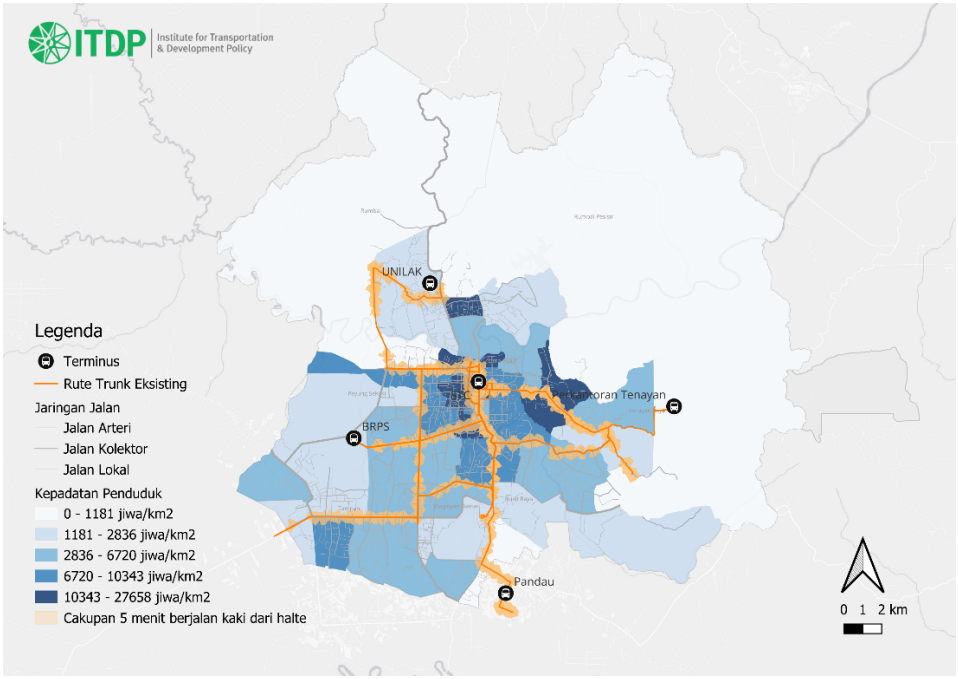
Perencanaan penyediaan infrastruktur transportasi publik harus dapat dipastikan tingkat aksesibilitasnya. Infrastruktur yang inklusif pada setiap tahapan perjalanan transportasi publik sangat dibutuhkan untuk memberikan kenyamanan, keamanan, dan kepastian akses yang setara bagi pengguna kelompok rentan. Adapun enam tahap perjalan termasuk di dalamnya yakni perencanaan perjalanan, perjalanan menuju transportasi publik (*first-miles),* akses masuk transportasi publik (misal halte), di dalam halte atau Tempat Pemberhentian Bus (TPB), di dalam armada bus, dan perjalanan dari transportasi publik ke destinasi (*last-miles).*

4.5.1.1 Kondisi *First* dan *Last Miles* Transportasi Publik Kota Pekanbaru

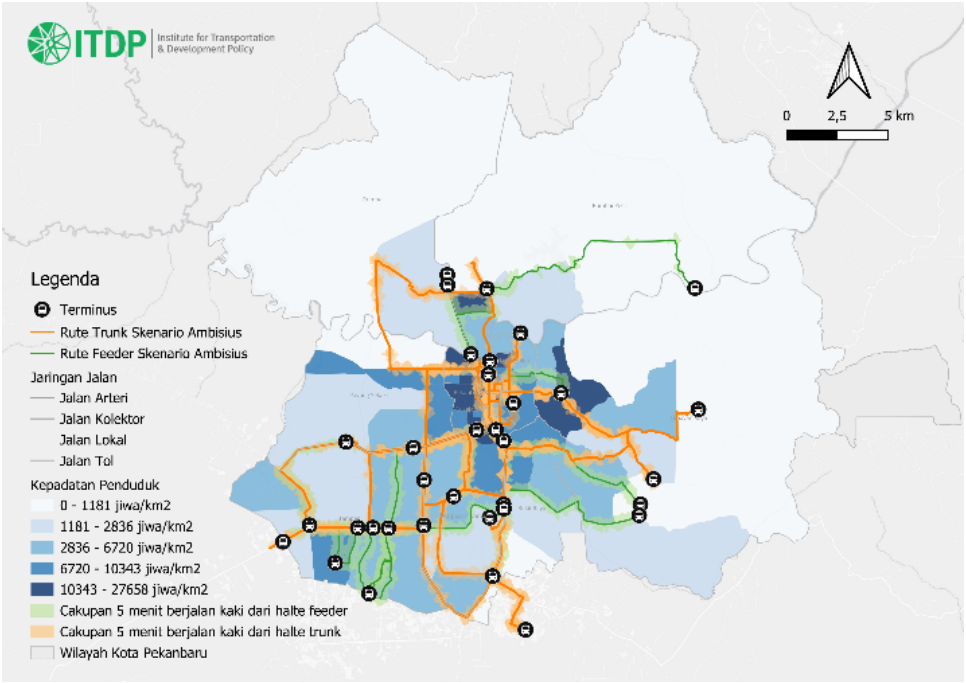
Jaringan transportasi publik yang ada saat ini di Kota Pekanbaru, yang diilustrasikan pada **Gambar 74,** baru dapat menjangkau 16% penduduk. Dalam radius 400-800 meter, catatan terkait infrastruktur pendukung *first-* dan *last-miles* pun banyak ditemui. Termasuk di antaranya adalah tidak tersedianya jalur pejalan kaki dan sepeda, absennya penyeberangan jalan, hingga minimnya infrastruktur pendukung seperti penerangan jalan.

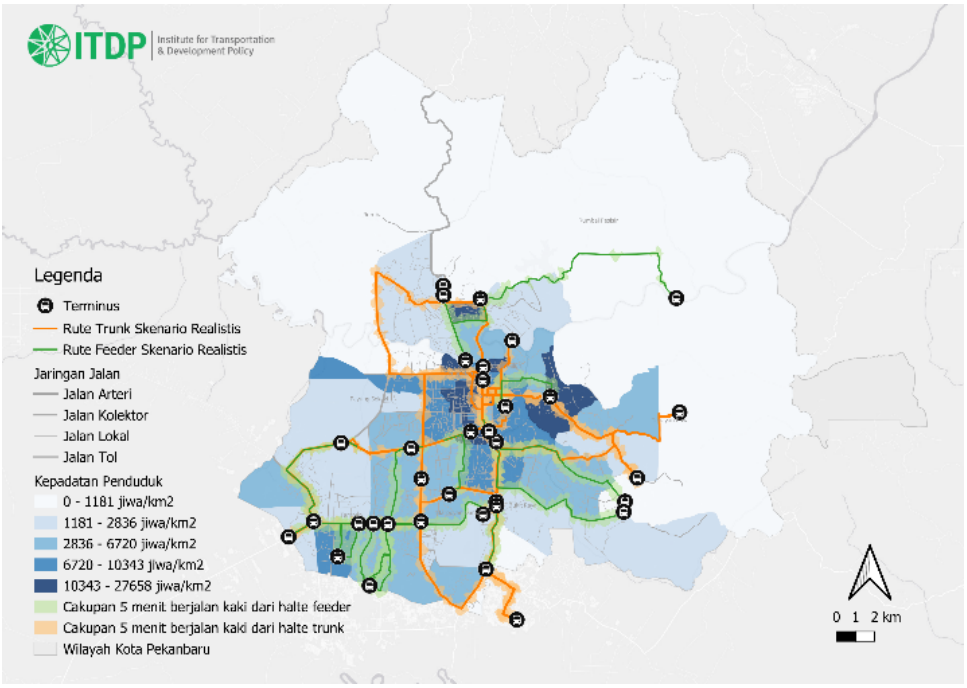
Dalam pengembangannya, penambahan rute *trunk* dan *feeder* di Kota Pekanbaru dapat dilakukan untuk meningkatkan jangkauan layanan transportasi publik terhadap penduduk. Berdasarkan **Gambar 75,** penambahan rute akan berkontribusi pada penambahan jangkauan layanan transportasi publik hingga

35% (Skenario Dekarbonisasi Maksimal) atau 25% (Skenario Dekarbonisasi Minimal). Meski demikian, penambahan rute ini belum optimal dalam menjangkau keseluruhan wilayah dan penduduk Kota Pekanbaru. Oleh karena itu, pengembangan jaringan fasilitas pejalan kaki dan utamanya sepeda, harusnya dapat didorong untuk dilakukan dan mendukung rencana penambahan rute dan jaringan layanan transportasi publik di ruas-ruas jalan lainnya.



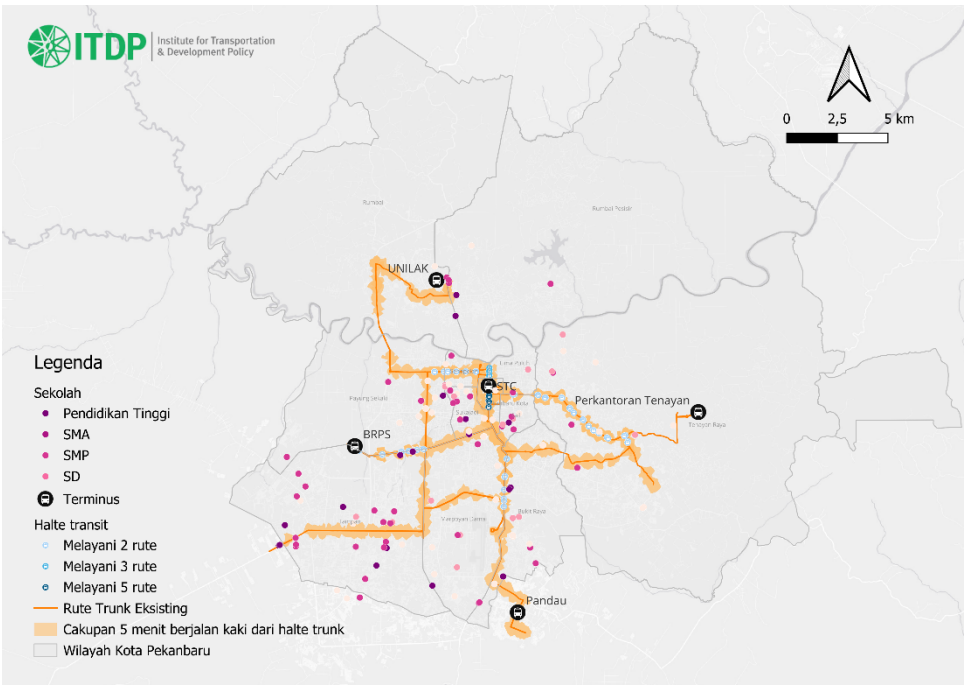
Gambar 74. Cakupan Layanan Rute Eksisting Trans Metro Pekanbaru

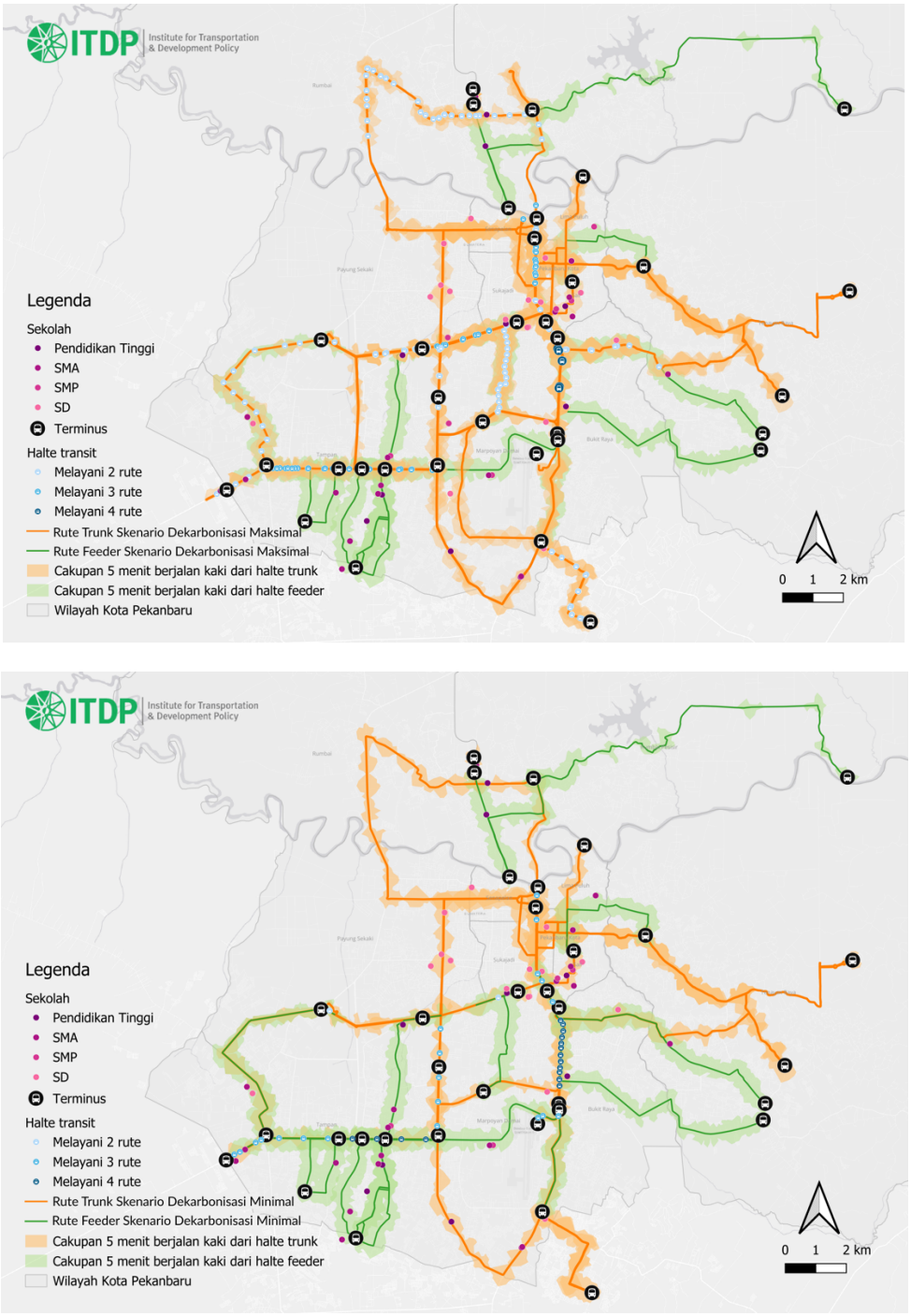




Gambar 75. Cakupan Layanan Transportasi Publik Rencana Skenario Dekarbonisasi Maksimal (Atas) dan Skenario Dekarbonisasi Minimal (Bawah)
Sumber: Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru (2024) diolah oleh ITDP

Selain itu, peningkatan akses kepada halte-halte yang terhubung dengan fasilitas publik yang diakses oleh kelompok rentan, misal sekolah, menjadi penting untuk dilakukan. Berdasarkan **Gambar 76,** rute yang direkomendasikan untuk dapat dielektrifikasi terhubung dengan sejumlah sekolah tingkat SD, SMP, SMA, dan perguruan tinggi.





Gambar 76. Cakupan Layanan Transportasi Publik Eksisting, Rencana Skenario Dekarbonisasi Maksimal, dan Rencana Skenario Dekarbonisasi Minimal terhadap Fasilitas Pendidikan di Kota Pekanbaru

Peningkatan aksesibilitas halte akan mendorong peningkatan persepsi keamanan dan keselamatan atas layanan transportasi publik yang tersedia. Hal ini memungkinkan terciptanya potensi *shift* atau peningkatan penggunaan layanan transportasi publik oleh anak sekolah dan kelompok rentan lainnya.

4.5.1.2 Evaluasi Aksesibilitas *First* dan *Last Mile* Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Peningkatan aksesibilitas *first-* dan *last-mile*s menuju halte atau tempat pemberhentian bus menjadi penting untuk dilakukan guna meningkatkan pengguna layanan transportasi publik tersebut. Perjalanan

first- dan *last-miles* sendiri dapat diartikan sebagai perjalanan (kilometer) awal dari tempat tinggal atau asal menuju ke fasilitas layanan transportasi publik dan perjalanan (kilometer) akhir dari fasilitas layanan transportasi publik menuju ke destinasi; dan sebaliknya. Pentingnya *first-* dan *last-miles* juga ditekankan dalam pengembangan *transit-oriented development* (kawasan berbasis transit). Dalam Peraturan Menteri ATR/Kepala BPN No. 16 Tahun 2017**, fasilitas transportasi publik harus dapat dijangkau secara nyaman dengan berjalan kaki dalam jarak 0-400 meter**, yang ekuivalen dengan 5 menit berjalan kaki. Serta dalam jarak 400-800 meter (setara dengan 10 menit berjalan kaki), fasilitas transportasi publik harus mendukung tidak hanya penyelenggaraan fasilitas pejalan kaki, tapi juga sistem *feeder*, dan konektivitas antar moda.

Tidak hanya berjalan kaki, sepeda juga dapat menjadi pilihan moda *first-* dan *last-miles*. Dalam TOD Standard yang dikeluarkan oleh ITDP, sepeda pun memiliki peran penting dalam memastikan keterhubungan, keterjangkauan layanan dengan guna lahan lainnya, dan bagian dari integrasi antarmoda. Sepeda dapat digunakan untuk menjangkau jarak yang lebih jauh, yakni 1,5-3 kilometer, dengan durasi 5-10 menit dari halte atau fasilitas transportasi publik lainnya.

a. **Evaluasi Fasilitas Pejalan Kaki**

Berdasarkan hasil survei lapangan ITDP tahun 2024, Jaringan jalur pejalan kaki (trotoar) terbangun di Kota Pekanbaru baru tersedia di sejumlah ruas jalan di pusat kota, khususnya Jalan Jenderal Sudirman. Kondisi trotoar dengan lebar memadai dan memiliki peneduh saat ini hanya dapat ditemukan di Jalan Jenderal Sudirman. Sementara itu, jalan arteri yang dilalui oleh Koridor 2, Koridor 3, dan F-1 sebagai rute prioritas dielektrifikasi, masih belum dilengkapi oleh fasilitas pejalan kaki dan sepeda.



Gambar 77. Kondisi Trotoar di Jalan Jenderal Sudirman, Pekanbaru
Terdapat Segmen yang Sudah Direvitalisasi (Kanan), Ditandai dengan Adanya Jalur Pemandu. Namun, Sebagian Besar Segmen Belum Memiliki Jalur Pemandu (Kiri).

Selain itu, trotoar yang terdapat di Jalan Jenderal Sudirman juga belum sepenuhnya mengakomodir kebutuhan dasar desain universal sebagaimana yang diamanatkan dalam Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 18/SE/Db/2023 tentang Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. Termasuk di antaranya adalah lebar minimum, kemiringan *ramp*, pengaturan akses keluar masuk kendaraan, serta akses menuju halte atau tempat pemberhentian bus.



Gambar 78. Trotoar yang Terokupansi Halte (Kiri – Tengah), Kondisi Ramp Trotoar di Jalan Jenderal Sudirman (Kanan)

Secara umum, Kota Pekanbaru juga memiliki catatan guna meningkatkan akses terhadap penyeberangan pejalan kaki. Absennya fasilitas ini menyebabkan tingginya tingkat kerentanan atas keselamatan pejalan kaki.



Gambar 79. Kondisi Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki di Jalan Jenderal Sudirman, Pekanbaru

Selain itu, fasilitas pendukung pejalan kaki lainnya yang belum ditemukan tersedia di rute prioritas yang tinggi urgensinya untuk direncanakan dan diselenggarakan yakni termasuk rambu dan marka, pita penggaduh, dan lampu penerangan. Penempatan fitur-fitur tersebut diharapkan mendukung perwujudan fasilitas pejalan kaki yang sesuai dengan prinsip keterpaduan, kontinu, selamat, akses, mudah, dan setara.

Berdasarkan Indeks Kelayakan Berjalan Kaki (*Walkability Index*) oleh Kementerian PUPR, penilaian terhadap kondisi infrastruktur pejalan kaki di Kota Pekanbaru dijabarkan pada **Tabel 108** berikut.

Tabel 108. Penilaian Kondisi Infrastruktur First- dan Last-Mile di Kota Pekanbaru Mengacu pada Parameter Indeks Kelayakan Berjalan Kaki Kementerian PUPR

No	Parameter	Kondisi di Kota Pekanbaru
1	Kondisi dan kualitas jalur pejalan kaki	Jalur pejalan kaki Kota Pekanbaru terkonsentrasi di Jalan Jenderal Sudirman. Sebagian kecil segmen memiliki lebar yang cukup, serta permukaan yang rata dan rapi, tetapi sebagian besar memiliki lebar terbatas atau kurang dari minimum serta material permukaan yang kurang baik (kebanyakan berlubang). Jalan-jalan utama selain Jalan Jenderal Sudirman, serta jalan-jalan kolektor dan lokal masih banyak yang belum dilengkapi dengan trotoar, atau dilengkapi dengan trotoar tetapi sulit dilalui pejalan kaki.
2	Fasilitas pendukung (*amenities*)	Trotoar di Jalan Sudirman telah dilengkapi dengan jalur hijau sebagai peneduh dan lampu penerangan. Sebagian jalan-jalan sirip di pusat kota juga memiliki jalur hijau dan lampu penerangan. Lampu penerangan pada sebagian jalan tidak memberikan pencahayaan yang cukup (redup).
3	Infrastruktur penunjang pejalan kaki berkebutuhan khusus	Sebagian segmen trotoar di Jalan Sudirman telah dilengkapi oleh jalur pemandu pengarah dan peringatan, tetapi dimensinya belum sesuai dengan pedoman dan belum seluruhnya menerus. Segmen lainnya di

No	Parameter	Kondisi di Kota Pekanbaru
		Jalan Sudirman, dan Sebagian besar jalan utama dan kolektor, belum memiliki jalur pemandu. Sebagian besar lokasi penyeberangan belum dilengkapi dengan *ramp*, termasuk pada lapak tunggu di median jalan.
4	Penghalang	Trotoar di jalan-jalan utama biasanya terhalang oleh pohon, akses jembatan, kursi, *bollard*, atau kelengkapan jalan lainnya. Pada sirip jalan-jalan utama, trotoar terhalang oleh aktivitas-aktivitas temporer seperti pedagang kaki lima. Di sejumlah ruas jalan, halte mengokupansi lebar trotoar dengan cukup signifikan.
5	Ketersediaan dan kondisi penyeberangan	Penyeberangan tersedia di tengah segmen jalan utama, pada simpang, serta pada pertemuan dengan jalan lainnya. Di tengah segmen jalan, penyeberangan berupa zebra cross dan jembatan penyeberangan orang (JPO). Belum ada penyeberangan sebidang telah dilengkapi dengan tombol penyeberangan, menyebabkan penyeberangan sulit dilakukan. Selain itu, beberapa jalan utama memiliki jumlah lajur lebih dari 3 (tiga) pada beberapa ruas jalan. JPO yang terdapat di jalan utama Pekanbaru hanya dapat diakses dengan tangga, tanpa lift, dan tidak memiliki ramp, serta tidak dalam kondisi yang baik.
6	Konflik pejalan kaki dengan moda transportasi lainnya	Segmen Jalan Sudirman yang telah memiliki jalur pejalan kaki yang menerus pada akses keluar-masuk bangunan, tetapi tidak pada pertemuan antarjalan. Hal ini meningkatkan risiko konflik antara pejalan kaki dan kendaraan yang cenderung melaju cepat. Selain itu, pada sirip jalan utama, pejalan kaki berkonflik dengan lalu lintas dan parkir liar kendaraan bermotor di tepi jalan.
7	Keamanan dari kejahatan	Sebagian besar guna lahan di jalan utama Kota Pekanbaru adalah perkantoran dan komersil. Selain hanya aktif pada jam operasionalnya, garis sempadan bangunan memiliki jarak tertentu dari trotoar, sehingga aktivitas di dalam bangunan tidak terlihat oleh pejalan kaki. Bahkan, kompleks area komersil di beberapa titik memiliki *set back* yang sangat jauh dari jalur pejalan kaki. Pada malam hari, kondisi ini mengurangi persepsi keamanan pejalan kaki, terutama jika terdapat penerangan yang kurang. Pada sirip jalan utama, lebih banyak aktivitas pinggir jalan yang langsung terlihat oleh pejalan kaki. Meski tidak tersedia trotoar, persepsi keamanan di jalan-jalan ini lebih tinggi dari jalan utama.

b. Evaluasi Fasilitas Pesepeda

Secara umum, Kota Pekanbaru belum memiliki jaringan infrastruktur pesepeda yang baik. Saat ini jalur sepeda di Kota Pekanbaru hanya terkosentrasi di beberapa titik, misalnya di Jalan Dipenogoro dan Kawasan Perkantoran Wali Kota Tenayan Raya. Di Jalan Dipenogoro, infrastruktur sepeda hanya berupa jalur diberi dengan marka pembatas putih dan tidak terproteksi. Pada Kawasan Perkantoran Wali Kota Tenayan Raya, jalur sepeda terpisah dari badan jalan, namun tidak menerus dan sepenuhnya dalam kondisi yang baik karena adanya pekerjaan jalan.



Gambar 80. Jalur Sepeda di Jalan Dipenogoro (kiri) dan Kompleks Perkantoran Wali Kota Tenayan (Kanan)
Sumber: Google Streetview (2025)

Kondisi fasilitas sepeda tersebut pun belum sesuai dengan Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 05/SE/Db/2021 tentang Perancangan Fasilitas Pesepeda. Termasuk di dalamnya terkait dengan penentuan lebar lajur dan jalur, penempatan lajur dan jalur, hingga jenis proteksi serta rambu dan marka pendukung.

Sebagai catatan, memperhatikan keterjangkauan layanan transportasi publik saat ini, menjadi penting perencanaan jaringan infrastruktur sepeda untuk dapat dilakukan di Kota Pekanbaru. Keberadaan infrastruktur pendukung sepeda tidak hanya terbatas pada ketersediaan jalur dan lajur sepeda namun juga termasuk rambu, marka, dan parkir sepeda

4.5.1.3 Evaluasi Aksesibilitas Halte

Halte dan tempat pemberhentian bus harus didesain dengan inklusif sehingga dapat diakses oleh masyarakat dengan ragam abilitas dan usia. Berdasarkan observasi, sebagian halte eksisting pada jalan-jalan yang akan dilalui oleh rute yang akan dielektrifikasi paling awal telah dilengkapi dengan kanopi, kursi, dan peta rute transportasi publik. Namun, tidak seluruh halte menyediakan informasi terkait rute yang dilayani oleh halte tersebut. Sebagian titik pemberhentian bus lainnya hanya dilengkapi dengan tiang bus (*bus pole*) tanpa peneduh, serta tidak seluruhnya memiliki informasi layanan.



Gambar 81. Ragam tipologi dan kondisi halte di sepanjang rute yang akan dielektrifikasi Kota Pekanbaru
Sumber: Google Streetview (2025)

Adapun unsur-unsur yang harus dipertimbangkan dalam pengembangan desain halte adalah sebagai berikut:

a. Akses dan informasi menuju halte (termasuk jalur pemandu, ramp, dan akses menuju halte);
b. Informasi identitas halte;
c. Informasi layanan rute;
d. Informasi kedatangan armada layanan di titik tersebut secara audio dan visual;
e. Pemasangan papan informasi *emergency*;
f. Ketersediaan ruang tunggu yang aksesibel; dan
g. Ketersediaan penerangan.

Sementara pada Tempat Pemberhentian Bus (TPB) yang berupa tiang penanda (*pole*) beberapa penambahan dan intervensi termasuk di dalamnya memastikan ketersediaan unsur berikut ini:

a. Selain rambu berhenti bus, tiang dilengkapi dengan informasi rute dan waktu operasional layanan rute;
b. Kepastian keterbacaan informasi di papan rute;
c. Penambahan braille sebagai informasi bagi disabilitas netra;
d. Penambahan informasi layanan *emergency*; dan
e. Di masa mendatang, informasi audio juga dapat dipertimbangkan untuk dapat ditambahkan, sebagai informasi kedatangan dan rute yang tiba di titik pemberhentian tersebut.

4.5.1.4 Strategi dan Rekomendasi

Strategi yang perlu dilakukan Pemerintah Kota Pekanbaru meliputi:

1. **Penyediaan jalur khusus pejalan kaki (trotoar) dengan pendekatan *complete street***, yakni pendekatan desain yang mengintegrasikan penyediaan ruang bagi seluruh pengguna jalan (pejalan kaki, pesepeda, transportasi publik, dan kendaraan bermotor);

2. **Penyediaan atau peningkatan kualitas trotoar** pada jalan utama (lokasi halte) serta jalan-jalan dalam radius 5 menit berjalan kaki di sekitar halte, dengan setidaknya memenuhi ketentuan[81]:

    a. Memiliki lebar tidak kurang dari 1,85 meter;
    b. Memiliki lebar tidak kurang dari 3 meter untuk dapat menyediakan zona fasilitas, yang dapat digunakan untuk menempatkan peneduh (pohon atau kanopi), *buffer* tanaman, papan informasi dan penunjuk arah, kursi untuk beristirahat, dll.;
    c. Dilengkapi dengan jalur pemandu (*tactile*);
    d. Dilengkapi dengan *ramp* dengan kemiringan 1:12 pada penyeberangan jalan;
    e. Menerus pada akses keluar-masuk bangunan; dan
    f. Dilengkapi dengan penerangan jalan.

3. **Penyediaan penyeberangan jalan sebidang** (dapat berupa *zebra cross* atau *pelican crossing*), dilengkapi dengan pelengkap jalan seperti pita penggaduh;

4. **Pembangunan halte inklusif atau peningkatan kualitas halte eksisting**[82] sehingga lebih mudah diakses oleh masyarakat dengan ragam abilitas, menggunakan tipologi yang sesuai dengan mengutamakan halte berkanopi pada jalur pejalan kaki dengan lebar yang besar[83], serta dilengkapi dengan sistem informasi audio dan visual.

[81] Ketentuan lebih lanjut mengenai rancangan fasilitas pejalan kaki dapat mengacu pada Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki Kementerian PUPR Nomor: 18/SE/Db/2023.
[82] Ketentuan lebih lanjut dan detail mengenai perancangan halte inklusif mengacu pada dokumen "Rekomendasi Menuju Halte Inklusif Transjakarta" oleh ITDP (2022).
[83] Tipologi halte berdasarkan ruang yang tersedia pada jalur pejalan kaki mengacu pada Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki Kementerian PUPR Nomor: 18/SE/Db/2023.

Untuk mengawali elektrifikasi transportasi publik, beberapa halte dapat diprioritaskan untuk peningkatan akses *first-* dan *last-mile*s. Halte-halte yang diprioritaskan adalah halte transit, yakni halte yang melayani lebih dari satu rute. Apabila dalam suatu segmen jalan dilalui oleh lebih dari satu rute, maka seluruh halte yang ada pada segmen jalan tersebut adalah halte transit. Di tiap ruas jalan, satu halte dipilih sebagai prioritas, dilihat dari jumlah rute dan sekolah yang dilayani (dalam radius 400 meter berjalan kaki).

Sebagai catatan, belum seluruh segmen rute rencana memiliki halte. Untuk membantu analisis ini, halte atau pemberhentian bus untuk layanan *feeder* diasumsikan ditempatkan setiap 200 meter. Halte non-eksisting yang menjadi halte prioritas akan disampaikan dengan titik koordinat. Meski tinjauan lapangan perlu dilakukan untuk menentukan apakah dapat menempatkan halte pada titik tersebut, informasi titik koordinat ini setidaknya dapat menggambarkan potensi demand penumpang berdasarkan jumlah rute dan sekolah yang dilayani.

Halte-halte yang dapat diprioritaskan untuk peningkatan infrastruktur *first-* dan *last-mile*s disampaikan pada tabel di bawah.

Tabel 109. Halte-Halte Eksisting Prioritas Peningkatan Infrastruktur First- dan Last-Mile

No	Nama atau Lokasi Halte	Status Halte	Jumlah Rute yang Dilayani	Jumlah Sekolah yang Dilayani
1	Halte Kantor Pos Pekanbaru	Halte Eksisting	4 rute	8 sekolah, terdiri dari 2 2 SMA/SMK, 2 SMP, dan 4 SD
2	Halte RRI Pekanbaru	Halte Eksisting	4 rute	5 sekolah, terdiri dari 2 SMA/SMK dan 3 SD
3	Halte Telkom Pekanbaru	Halte Eksisting	4 rute	5 sekolah, terdiri dari 2 SMA/SMK, 1 SMP, dan 2 SD



Gambar 82. Kondisi Eksisting Halte Kantor Pos Pekanbaru (Kiri), Halte RRI Pekanbaru (Tengah), Halte Telkom Pekanbaru (Kanan)
Sumber: Google Streetview (2025)

4.5.2 Rekomendasi Regulasi Pendukung

Regulasi yang diperlukan untuk mendukung elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru diidentifikasi melalui beberapa aspek, yaitu:

- Analisis kesiapan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru dan permasalahan utama kondisi transportasi publik Kota Pekanbaru terkait pengembangan dan elektrifikasi transportasi publik (telah dijelaskan pada **Bagian 2Bagian 2**);

- Rekomendasi alternatif model kontrak dan kelembagaan transportasi publik di Kota Pekanbaru (telah dijelaskan pada **Subbab 3.3**);
- Tantangan elektrifikasi transportasi publik (telah dijelaskan pada **pendahuluan Bagian 4Bagian 4**);
- Aspek teknis peta jalan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru (telah dijelaskan pada **Subbab 4.2**); serta
- Hasil analisis ekonomi dan finansial terkait peta jalan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru (telah dijelaskan pada **Subbab 4.4**).

Permasalahan, isu, dan tantangan terkait elektrifikasi transportasi publik Pekanbaru, berdasarkan poin-poin di atas, terangkum pada **Tabel 110.**

Setelah isu-isu tersebut diidentifikasi, dilakukan analisis terhadap potensi penanganan melalui tataran regulasi. Regulasi dimaksud mencakup dukungan terhadap isu-isu kesiapan dan kondisi eksisting transportasi publik di Kota Pekanbaru, tantangan elektrifikasi, serta aspek teknis dari peta jalan elektrifikasi yang telah disusun. Intervensi regulasi ini dapat dilakukan pada level nasional oleh pemerintah pusat maupun pada level lokal oleh Pemerintah Kota Pekanbaru.

Tabel 110. Permasalahan, Isu, dan Tantangan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

No	Kategori	Uraian	Bisa Diatasi melalui Regulasi?	Tingkat Regulasi	Keterkaitan dengan Elektrifikasi
1.1	Kriteria Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik	Belum adanya target atau komitmen elektrifikasi transportasi publik perkotaan	Bisa	Pusat & Daerah	Langsung
1.2	Kriteria Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik	Insentif fiskal dari pemerintah sudah ada, namun belum cukup efektif untuk menurunkan kesenjangan biaya (*cost parity*)	Bisa	Pusat & Daerah	Langsung
1.3	Kriteria Kesiapan Elektrifikasi Transportasi Publik	Belum tersedia fasilitas uji KIR untuk bus listrik di Kota Pekanbaru	Tidak bisa/sulit	–	Langsung
2.1	Cakupan Layanan	Pertumbuhan kota yang cenderung menyebar (*urban sprawl*) menyebabkan rendahnya cakupan layanan	Tidak bisa/sulit	–	Tidak langsung
2.2	Cakupan Layanan	Sebagian besar operator angkot tidak aktif (mati suri), yang memengaruhi ketersediaan layanan dasar dan regenerasi armada	Tidak bisa/sulit	–	Tidak langsung
2.3	Cakupan Layanan	Banyak armada TMP masih dalam proses penyehatan sehingga jumlah armada yang siap operasi jauh di bawah jumlah armada yang tersedia	Tidak bisa/sulit	–	Langsung
2.4	Cakupan & Model Bisnis	Belum ada model bisnis yang dipilih untuk pengembangan layanan dan keterbatasan pendanaan daerah	Bisa	Pusat & Daerah	Langsung
2.5	Kualitas Layanan	Kualitas layanan transportasi publik masih perlu ditingkatkan secara menyeluruh	Tidak bisa/sulit	–	Tidak langsung
2.6	Kapasitas SDM	Pemerintah daerah belum familiar dengan teknologi bus listrik, yang	Tidak bisa/sulit	–	Tidak langsung

No	Kategori	Uraian	Bisa Diatasi melalui Regulasi?	Tingkat Regulasi	Keterkaitan dengan Elektrifikasi
		menyebabkan ketidakpastian dalam perencanaan dan implementasi			
2.7	Perencanaan Elektrifikasi	Rencana elektrifikasi masih belum detail; idealnya diselesaikan melalui penyusunan studi teknis, namun juga bergantung pada kejelasan regulasi dan target yang dibahas di poin 1.1	Tidak bisa/sulit	– (perlu studi)	Langsung
3.1	Kelembagaan & Kontrak	Perlu regulasi yang mengatur model *Management Contract* dan *performance-based contract*, mencakup manajemen aset, pemilihan operator, proses tender, dan struktur pembayaran; mendukung implementasi model bisnis yang disebut pada poin 2.4	Bisa	Pusat & Daerah	Langsung
4.1	Tantangan Umum	Investasi awal bus listrik relatif tinggi, sehingga membutuhkan dukungan fiskal dan regulasi kebijakan pembiayaan yang mendukung (terkait dengan efektivitas insentif pada poin 1.2)	Bisa	Pusat & Daerah	Langsung
4.2	Tantangan Umum	Pembiayaan masih mengandalkan modal sendiri (*equity*) karena akses ke pinjaman masih terbatas	Tidak bisa/sulit	–	Langsung
4.3	Tantangan Umum	Ketiadaan dasar hukum nasional dan daerah yang menetapkan target elektrifikasi menyebabkan rencana sulit dieksekusi; berkaitan erat dengan poin 1.1 dan kebutuhan rencana yang lebih detail (poin 2.4)	Bisa	Pusat & Daerah	Langsung
4.4	Tantangan Umum	Belum ada dasar hukum yang memungkinkan kontrak diperpanjang untuk menyesuaikan kebutuhan pengembalian investasi (CAPEX) jangka panjang dan kepastian pendanaan *multiyears* dari pemerintah daerah	Bisa	Daerah	Langsung

No	Kategori	Uraian	Bisa Diatasi melalui Regulasi?	Tingkat Regulasi	Keterkaitan dengan Elektrifikasi
4.5	Tantangan Umum	Ketidakkonsistenan program transisi teknologi antara pusat dan daerah menghambat perencanaan; terkait erat dengan isu target elektrifikasi (1.1) dan kebutuhan kejelasan rencana (2.4)	Bisa	Pusat & Daerah	Langsung
4.6	Tantangan Umum	Nilai jual kembali (resale value) dan opsi penjualan kembali belum pasti karena teknologi masih baru	Tidak bisa/sulit	–	Langsung
4.7	Tantangan Umum	Performa teknologi bus listrik di kondisi lokal belum teruji sepenuhnya, menciptakan risiko implementasi	Tidak bisa/sulit	–	Langsung
5.1	Aspek teknis peta jalan	Belum ada panduan pemilihan teknologi bus listrik & pengisian daya untuk pemerintah daerah, termasuk penentuan spesifikasi bus agar inklusif	Bisa	Pusat (panduan) & Daerah (spesifikasi teknis)	Langsung
5.2	Aspek teknis peta jalan	Belum ada panduan penentuan strategi pengisian daya untuk pemerintah daerah	Bisa	Pusat	Langsung
5.3	Aspek teknis peta jalan	Set rute yang akan diimplementasi dan jumlah armada transportasi publik yang dibutuhkan pada tiap rute belum ditetapkan secara formal dalam satu regulasi, memperbarui SK Trayek 2020	Bisa	Daerah	Langsung
5.4	Aspek teknis peta jalan	Target ketercapaian 100% elektrifikasi pada 2033 (Skenario Dekarbonisasi Maksimal) dan 2040 (Skenario Dekarbonisasi Minimal) belum memiliki dasar hukum; terkait erat dengan isu target elektrifikasi (1.1) dan kebutuhan kejelasan rencana (2.4)	Bisa	Pusat	Langsung

No	Kategori	Uraian	Bisa Diatasi melalui Regulasi?	Tingkat Regulasi	Keterkaitan dengan Elektrifikasi
5.5	Aspek teknis peta jalan	Usia pakai maksimum armada angkutan umum di tingkat daerah untuk mempercepat *phase-out* kendaraan konvensional belum diatur	Bisa	Daerah	Langsung
5.6	Aspek teknis peta jalan	Rencana implementasi bus listrik (dimulai dari feeder/MPU) pada 2026, untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal perlu masuk ke dalam rencana kerja Dinas Perhubungan	Bisa	Daerah	Langsung
6.1	Dampak lingkungan elektrifikasi	Target penurunan Gas Rumah Kaca (GRK) dan polusi udara dari sektor transportasi darat, sehubungan dengan elektrifikasi transportasi publik, belum ditetapkan dalam satu regulasi	Bisa	Daerah	Langsung
7.1	Hasil analisis keuangan elektrifikasi	Perlunya insentif fiskal dari pemerintah pusat untuk menakan kebutuhan besar subsidi per tahun untuk elektrifikasi transportasi publik agar sesuai dengan pagu anggaran untuk elektrifikasi transportasi publik berdasarkan Perda Angkutan Umum Massal Kota Pekanbaru; terkait dengan efektivitas insentif pada poin 1.2 dan tingginya investasi awal bus listrik pada poin 4.1	Bisa	Pusat	Langsung
7.2	Hasil analisis keuangan elektrifikasi	Belum ada panduan penentuan *tier* tarif listrik, termasuk kaitannya dengan ketentuan mendapatkan tarif listrik curah untuk transportasi publik	Bisa	Pusat	Langsung
8.1	Aspek nonteknis peta jalan	Perlu regulasi yang mengatur implementasi *Management Contract* dan *performance-based contract* sebagai model kontrak yang direkomendasikan, serta kaitannya dengan elektrifikasi (untuk MC, khususnya terkait *asset*	Bisa	Pusat & Daerah	Langsung

No	Kategori	Uraian	Bisa Diatasi melalui Regulasi?	Tingkat Regulasi	Keterkaitan dengan Elektrifikasi
		arrangement), mendukung implementasi model bisnis yang disebut pada poin 2.4			
8.2	Aspek nonteknis peta jalan	Perlunya prioritasi lokasi peningkatan aksesibilitas *first-mile & last-mile* untuk meningkatkan cakupan layanan transportasi publik, serta memastikan tempat pemberhentian bus dalam kondisi baik	Bisa	Daerah	Tidak langsung

Setelah hambatan-hambatan yang dapat diintervensi melalui tataran regulasi telah diidentifikasi di tingkat pusat maupun daerah, analisis lebih lanjut dilakukan untuk mengidentifikasi bentuk regulasi (indikatif), *champion* yang akan mengeluarkan/ mengesahkan regulasi, contoh *benchmark* regulasi setipe—jika ada, serta urgensi dari regulasi tersebut terhadap implementasi bus listrik untuk layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru. Urgensi penetapan regulasi ditentukan berdasarkan **dampak dari ada/tidaknya regulasi tersebut terhadap realisasi peta jalan elektrifikasi transportasi publik** yang telah disusun.

Tabel 111. Identifikasi Potensi Intervensi Melalui Regulasi

No	Kebutuhan Dukungan Regulasi	Tingkat Regulasi		Indikatif Bentuk Regulasi	Indikatif *Champion* Regulasi	*Benchmark* Regulasi	Urgensi
		Pusat	Daerah				
1	Target elektrifikasi transportasi publik perkotaan di tingkat nasional	☑		Target elektrifikasi transportasi publik perlu disusun oleh dalam peraturan di tingkat kementerian teknis, dalam hal ini Kementerian Perhubungan, sebagai acuan bagi pemerintah daerah untuk melakukan elektrifikasi transportasi publik. Adanya target juga dapat memberikan kepasitan bagi pemerintah daerah terkait transisi ke penggunaan KBLBB untuk transportasi publik perkotaan	Kementerian Perhubungan		Sedang
2	Target dan komitmen elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah		☑	Target dan komitmen elektrifikasi transportasi publik tercantum pada **Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD)**, sebagai acuan utama implementasi bus listrik di tingkat daerah dan rencana strategis di tiap tahunnya. **Mencantumkan penggunaan bus listrik** (dalam hal ini KBLBB) **dalam RPJMD merupakan hal kritikal** yang perlu dilakukan, agar setidaknya dalam 5 tahun ke depan, bus listrik dapat diimplementasikan.	Wali Kota Pekanbaru, Bappeda Kota Pekanbaru, Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru		**Tinggi**
3			☑	Peraturan di tingkat daerah, misalnya melalui Peraturan atau Keputusan Wali Kota, yang menetapkan target elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah, sesuai dengan peta jalan elektrifikasi yang telah disusun	Wali Kota Pekanbaru, Bappeda Kota Pekanbaru, Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru	Keputusan Gubernur DKI Jakarta No. 1053/2022 tentang Pedoman Percepatan Program Penggunaan KBLBB untuk Armada Dalam Layanan	**Tinggi**

No	Kebutuhan Dukungan Regulasi	Tingkat Regulasi		Indikatif Bentuk Regulasi	Indikatif *Champion* Regulasi	*Benchmark* Regulasi	Urgensi
		Pusat	Daerah				
						Angkutan Transjakarta	
4	Rencana implementasi bus listrik, yang dapat dimulai pada 2026, untuk armada *feeder*/MPU, dengan lokasi pengisian daya di Depo BRPS		✅	Rencana strategi Dinas Perhubungan untuk Tahun Anggaran 2026, termasuk Rencana Kerja Anggaran (RKA) yang telah mencantumkan tidak hanya rencana implementasi bus listrik, namun juga rencana lebih detail untuk *retrofitting* Depo BRPS untuk keperluan pengisian daya (anggaran tidak hanya terkait pembangunan fisik, namun juga studi *Detailed-Engineering Design*/ DED)	Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru		**Tinggi**
5	Pedoman umum penggunaan model kontrak selain BTS/GCC untuk operasional transportasi publik perkotaan, khususnya untuk model kontrak MC dan PBC	✅		Kementerian Perhubungan dapat memberikan pedoman umum terkait implementasi model kontrak selain BTS/GCC, misalnya melalui Permenhub (untuk pedoman umum) dan Keputusan Dirjen Perhubungan Darat (untuk pedoman teknis yang lebih khusus), yang dapat digunakan oleh pemerintah daerah	Kementerian Perhubungan	Peraturan Menteri Perhubungan No. 9/2020 (diubah oleh Permenhub 2/2022) tentang Pemberian Subsidi Angkutan Penumpang Umum Perkotaan	Sedang
6	Ketentuan pelaksanaan implementasi model kontrak MC dan PBC yang lebih detail di tingkat daerah, misalnya terkait pedoman pemilihan operator, proses tender, manajemen aset, dan struktur pembayaran	✅	✅	Ketentuan pelaksanaan dapat mempedomani pedoman umum yang perlu disusun oleh Kementerian Perhubungan, misalnya melalui Keputusan Dirjen Perhubungan Darat. Dalam hal Kementerian Perhubungan belum menyusun pedoman namun pemerintah daerah hendak menggunakan model kontrak selain BTS/GCC, pemerintah daerah dapat menyusun ketentuan pelaksanaan lebih lanjut di tingkat daerah, misalnya melalui Peraturan Wali Kota, yang	Direktorat Jenderal Perhubungan Darat/ Wali Kota Pekanbaru	Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 96/2018 tentang Integrasi Angkutan Pengumpan ke dalam Sistem Bus Rapid Transit, sebagaimana diubah pada Pergub No. 74/2021	Sedang

No	Kebutuhan Dukungan Regulasi	Tingkat Regulasi		Indikatif Bentuk Regulasi	Indikatif *Champion* Regulasi	*Benchmark* Regulasi	Urgensi
		Pusat	Daerah				
				menetapkan skema kontrak penyelenggaraan transportasi publik			
7	Perpanjangan durasi kontrak (saat ini umumnya maksimum 5 tahun, kecuali diatur dalam peraturan khusus) untuk operasional transportasi publik		✅	Peraturan Wali Kota, yang menetapkan skema kontrak penyelenggaraan transportasi publik (termasuk durasinya), dapat diakomodir dalam satu kerangka regulasi yang sama dengan poin (6)			**Tinggi**
8	Insentif fiskal dari pemerintah pusat untuk menekan tingginya kebutuhan investasi bus listrik, utamanya di fase awal implementasi bus listrik	✅		Peraturan di tingkat Kementerian teknis, dalam hal ini Kementerian Perindustrian dan Kementerian Keuangan	Kementerian Perindustrian dan Kementerian Keuangan	Peraturan Menteri Perhubungan No. 6/2023 tentang Pedoman Pemberian Bantuan Pemerintah untuk Pembelian KBLBB Roda Dua	Sedang
9	Panduan pemilihan teknologi bus listrik dan fasilitas pengisian daya untuk armada transportasi publik perkotaan	✅		Pedoman teknis oleh Kementerian Perhubungan, misalnya melalui Keputusan Dirjen Perhubungan Darat	Direktorat Jenderal Perhubungan Darat		Rendah
10	Spesifikasi teknis bus listrik yang digunakan untuk armada transportasi publik perkotaan, termasuk pertimbangan aspek inklusivitasnya		✅	Surat Keputusan Kepala Dinas Perhubungan terkait spesifikasi teknis bus listrik dan fasilitas pengisian daya yang dapat digunakan untuk armada transportasi publik perkotaan	Dinas Perhubungan		Sedang
11	Panduan penentuan strategi pengisian daya untuk penyelenggaraan transportasi publik	✅		Pedoman teknis oleh Kementerian Perhubungan, misalnya melalui Keputusan Dirjen Perhubungan Darat	Direktorat Jenderal Perhubungan Darat	Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 2/2024 tentang SPM Layanan Transjakarta	Rendah

No	Kebutuhan Dukungan Regulasi	Tingkat Regulasi		Indikatif Bentuk Regulasi	Indikatif *Champion* Regulasi	*Benchmark* Regulasi	Urgensi
		Pusat	Daerah				
	perkotaan dengan bus listrik						
12	Daftar rute transportasi publik Kota Pekanbaru, termasuk jumlah armada yang dibutuhkan		☑	Rencana Umum Jaringan Trayek, memperbarui dan menyempurnakan SK Trayek 2020	Wali Kota Pekanbaru, Dinas Perhubungan		Sedang
13	Standar Pelayanan Minimal (SPM) layanan transportasi publik di tingkat Kota Pekanbaru, yang mengatur *headway* untuk mengestimasi kebutuhan armada bus listrik di tiap rute, juga turut mengatur terkait aspek inklusivitas layanan transportasi publik		☑	Peraturan Wali Kota Pekanbaru terkait SPM. Dalam hal peraturan belum dapat ditetapkan, standar pelayanan dapat mengacu pada Permenhub No. 10/2012	Wali Kota Pekanbaru, Dinas Perhubungan	Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 2/2024 tentang SPM Layanan Transjakarta, Peraturan Wali Kota Surakarta No. 8A/2017 tentang SPM BLU UPTD Transportasi	Rendah
14	Komitmen penurunan Gas Rumah Kaca (GRK) dan polusi udara dari subsektor transportasi darat di Kota Pekanbaru, sehubungan dengan elektrifikasi transportasi publik		☑	Rencana Aksi Daerah Penurunan Gas Rumah Kaca, Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah, maupun Strategi Pengendalian Pencemaran Udara, melalui Peraturan atau Keputusan Wali Kota Pekanbaru	Wali Kota Pekanbaru, Dinas Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru	Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah Provinsi DKI Jakarta; Keputusan Gubernur DKI Jakarta No. 576/2023 tentang Strategi Pengendalian Pencemaran Udara (SPPU)	Rendah

No	Kebutuhan Dukungan Regulasi	Tingkat Regulasi		Indikatif Bentuk Regulasi	Indikatif *Champion* Regulasi	*Benchmark* Regulasi	Urgensi
		Pusat	Daerah				
15	Panduan penentuan *tier* tarif listrik, termasuk kaitannya dengan ketentuan mendapatkan tarif listrik curah untuk transportasi publik	☑		Pedoman teknis oleh Kementerian Perhubungan, misalnya melalui Keputusan Dirjen Perhubungan Darat, bekerja sama dengan Kementerian ESDM	Direktorat Jenderal Perhubungan Darat		Sedang
16	Penentuan batas usia armada transportasi publik konvensional, sebagai upaya *phasing-out* dan transisi menuju armada berbasis listrik		☑	SPM Kementerian Perhubungan telah mengatur batas maksimal usia pakai armada transportasi publik perkotaan, yaitu selama 20 tahun. Dalam hal perlu dilakukan percepatan *phasing-out* armada konvensional, dengan tetap mempertimbangkan ketersediaan armada transportasi publik di Kota Pekanbaru, maka, pemerintah daerah Kota Pekanbaru dapat menetapkan usia pakai yang lebih singkat.	Wali Kota Pekanbaru, Dinas Perhubungan	Peraturan Gubernur DKI No. 74/2021, Peraturan Wali Kota Surakarta No. 8A/2017	Rendah

Terdapat tiga kebutuhan dukungan regulasi dengan prioritas tinggi untuk elektrifikasi transportasi publik di Kota Pekanbaru, yaitu:

- Target dan komitmen elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah;
- Rencana implementasi bus listrik untuk armada *feeder*/MPU, dengan lokasi pengisian daya di Depo BRPS; dan
- Perpanjangan durasi kontrak (> 5 tahun) untuk operasional transportasi publik.

Target dan komitmen elektrifikasi didukung dengan adanya Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) 2026 – 2030 dan peraturan di tingkat daerah terkait target elektrifikasi, untuk memastikan bahwa implementasi elektrifikasi dilakukan dalam 5 tahun ke depan sesuai dengan peta jalan yang telah disusun. RPJMD perlu mencantumkan penggunaan bus listrik (atau KBLBB) agar pengadaan transportasi publik ke depannya menggunakan bus listrik. Pada RPJMD, rencana elektrifikasi transportasi publik dapat secara eksplisit ditetapkan oleh pemerintah daerah, maupun diintegrasikan ke dalam rencana lain, misalnya pengembangan transportasi berkelanjutan, penggunaan moda transportasi publik rendah/nol emsiis, atau penurunan GRK/polusi udara.

Sementara itu, rencana implementasi bus listrik untuk armada *feeder*/MPU akan didukung oleh Dishub Pekanbaru melalui rencana strategi Dinas Perhubungan untuk Tahun Anggaran 2026. Rencana strategi tersebut telah mencakup Rencana Kerja Anggaran (RKA) yang berisi rencana detail teknis berupa studi *Detailed-Engineering Design* (DED).

Kemudian, perpanjangan durasi kontrak akan didukung dengan Peraturan Wali Kota yang menetapkan skema kontrak penyelenggaraan transportasi publik, yaitu MC dan PBC. Peraturan Wali Kota akan mencakup ketentuan pelaksanaan kedua model kontrak tersebut, termasuk pula durasi kontrak. Peraturan ini dapat berpedoman terhadap Pedoman dari Kementerian Perhubungan sebagaimana yang disarankan, atau disusun oleh Pemkot Pekanbaru secara lebih lanjut.

Kebutuhan kerangka regulasi prioritas di tingkat daerah dirangkum pada **Tabel 112.**

Tabel 112. Kebutuhan Dukungan Regulasi Prioritas untuk Percepatan Elektrifikasi Transportasi Publik di Kota Pekanbaru

No	Kebutuhan Dukungan Regulasi	Indikatif Bentuk Regulasi	Indikatif Champion Regulasi
1	Target dan komitmen elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah	RPJMD, sebagai acuan utama implementasi bus listrik secara *multi yars*.	Wali Kota Pekanbaru, Bappeda Kota Pekanbaru, Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru
2		Peraturan di tingkat daerah, misalnya melalui Peraturan atau Keputusan Wali Kota, yang menetapkan target elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah, sesuai dengan peta jalan elektrifikasi yang telah disusun	
3	Rencana implementasi bus listrik, yang dapat dimulai pada 2026, untuk armada feeder/MPU, dengan lokasi pengisian daya di Depo BRPS	Rencana strategi Dinas Perhubungan untuk Tahun Anggaran 2026, termasuk pada Rencana Kerja Anggaran	Dinas Perhubungan
4	Perpanjangan durasi kontrak untuk operasional transportasi publik	Peraturan Wali Kota, yang menetapkan skema kontrak penyelenggaraan transportasi publik	Wali Kota Pekanbaru, Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru
5	Penetapan target penurunan GRK dari operasional transportasi publik, berdasarkan estimasi yang telah disusun	Peraturan atau Keputusan Wali Kota, misalnya melalui Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah	Wali Kota Pekanbaru, Pokja Perubahan Iklim Kota Pekanbaru

Jika hal-hal tersebut tidak memungkinkan pada jangka waktu tersebut, elektrifikasi dapat dimulai dengan 2027, dengan penyesuaian lini masa untuk hal-hal di atas.

Rekomendasi Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru

Peta jalan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru, untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal, dirangkum pada **Tabel 113.**

Tabel 113. Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
# total bus dan MPU konvensional	**38**	**38**	**30**	**30**	**30**	**30**	**14**	**0**
Bus besar	24	24	16	16	16	16	0	0
Bus medium	14	14	14	14	14	14	14	0
MPU	0	0	0	0	0	0	0	0
# pengadaan bus dan MPU listrik (SGO)	**19**	**47**	**84**	**104**	**98**	**47**	**52**	**48**
Bus besar	0	25	45	0	0	0	16	0
Bus medium	0	0	17	56	54	47	36	48
MPU	19	22	22	48	44	0	0	0
# total bus dan MPU listrik (SGO)	**19**	**66**	**150**	**254**	**352**	**399**	**451**	**499**
Bus besar	0	25	70	70	70	70	86	86
Bus medium	0	0	17	73	127	174	210	258
MPU	19	41	63	111	155	155	155	155

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
# bus dan MPU listrik operasional (SO)	**17**	**41**	**73**	**91**	**86**	**41**	**46**	**42**
Bus besar	0	22	39	0	0	0	14	0
Bus medium	0	0	15	49	48	41	32	42
MPU	17	19	19	42	38	0	0	0
# total bus dan MPU listrik operasional (SO)	**17**	**58**	**131**	**222**	**308**	**349**	**395**	**437**
Bus besar	0	22	61	61	61	61	75	75
Bus medium	0	0	15	64	112	153	185	227
MPU	17	36	55	97	135	135	135	135
Rute bus listrik	F-1	F-12, F-2, 2	F-6, F-4, xt1B, xa302, 9	F-7, F-8, F-9, F-3, 4B, xb21, xa303	F-5, F-11, F-10, xt3, xa212, xa401	7A, xt6, 5	4A, xt1A, 8B	7B, 8A, 4C
Jumlah penambahan unit charger *overnight charging* di BRPS								
200 kW	0	6	10	0	0	0	4	0
100 kW	0	0	4	13	12	11	8	11
50 kW	5	5	5	11	10	0	0	0
Lokasi *opportunity charging*	BRPS (untuk F-1)	UNRI (untuk F-2)	BRPS (untuk xa3202)	Singgalang (untuk F-7, F-8), BRPS (untuk 4B), MPP (untuk xa303, xb21)	Kartama (untuk F-5), Sembilang (untuk F-10, F-11), MTQ (xa212, xt3), MPP (xa401)	BRPS (xt6), MPP (5)	Jl. Paus (xt1A, 8B)	MPP (4C, 8A)
Jumlah penambahan unit								

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
opportunity charging								
200 kW	0	0	0	0	0	0	0	0
100 kW	0	0	1	2	3	1	3	1
50 kW	1	1	0	1	4	0	0	0
Dukungan kebijakan dari pemerintah pusat	Panduan penentuan tarif listrik untuk *opportunity charging*, insentif untuk bus besar dan medium dari pemerintah pusat							
Dukungan kebijakan dari pemerintah daerah	Dukungan provinsi/kerja sama dengan pihak terkait terkait penggunaan lahan UNRI untuk *opportunity charging*	Mandat usia pakai maksimum bus konvensional	Dukungan provinsi/kerja sama dengan pihak terkait terkait penggunaan lahan MPP dan Singgalang (milik swasta) untuk *opportunity charging*	Dukungan provinsi/kerja sama dengan pihak terkait terkait penggunaan lahan MTQ untuk *opportunity charging*		Dukungan provinsi/kerja sama dengan pihak terkait terkait penggunaan lahan pada Jl. Paus (swasta) untuk *opportunity charging*		
Aspek kontraktual	Pilot implementasi model kontrak MC		Transisi model kontrak MC - PBC	Pilot implementasi model kontrak PBC				
Aspek GEDSI	Spesifikasi teknis bus besar (untuk layanan BRT/trunk line) yang turut memastikan konsep desain inklusif & universal; Pelibatan	Spesifikasi teknis bus medium (untuk layanan BRT/trunk line) yang turut memastikan konsep desain inklusif & universal						

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	operator pada model kontrak MC							
Estimasi penurunan GRK tahunan	3,10%	27,25%	47,74%	53,53%	56,97%	59,94%	65,92%	69,65%
Estimasi penurunan GRK kumulatif	3,10%	18,55%	34,17%	42,35%	47,44%	51,02%	54,60%	57,72%
Estimasi kebutuhan biaya investasi tahunan	10,16	148,13	317,43	225,94	217,52	168,45	217,62	171,97
Estimasi kebutuhan biaya investasi kumulatif	10,16	158,30	475,73	701,66	919,18	1087,63	1305,25	1477,22
Estimasi kebutuhan subsidi tahunan (Rp Miliar)	46,30	200,84	406,97	351,96	380,08	356,66	436,66	418,50

Sementara itu, peta jalan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal dirangkum pada **Tabel 114 dan Tabel 115.**

Tabel 114. Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal (2027 – 2033)

	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
# total bus dan MPU konvensional	**38**	**38**	**38**	**38**	**38**	**38**	**38**
Bus besar	24	24	24	24	24	24	24
Bus medium	14	14	14	14	14	14	14
MPU	0	0	0	0	0	0	0

	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
# pengadaan bus dan MPU listrik (SGO)	**19**	**22**	**22**	**45**	**36**	**59**	**17**
Bus besar				16	17		17
Bus medium						15	
MPU	19	22	22	29	19	44	
# total bus dan MPU listrik (SGO)	**19**	**41**	**63**	**108**	**144**	**203**	**220**
Bus besar	0	0	0	16	33	33	50
Bus medium	0	0	0	0	0	15	15
MPU	19	41	63	92	111	155	155
# bus dan MPU listrik operasional (SO)	**17**	**19**	**19**	**39**	**32**	**51**	**15**
Bus besar				14	15		15
Bus medium						13	
MPU	17	19	19	25	17	38	
# total bus dan MPU listrik operasional (SO)	**17**	**36**	**55**	**94**	**126**	**177**	**192**
Bus besar	0	0	0	14	29	29	44
Bus medium	0	0	0	0	0	13	13
MPU	17	36	55	80	97	135	135
Rute bus listrik	F-1	F-12, F-2	F-6, F-4	F-7, F-8, 3	F-9, F-3, 1	F-5, F-11, F-10, 4B	2A
Jumlah penambahan unit charger *overnight charging* di BRPS							

	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
200 kW	0	0	0	4	4	0	4
100 kW	0	0	0	0	0	4	0
50 kW	5	5	5	7	5	10	0
Lokasi *opportunity charging*	BRPS (untuk F-1)	UNRI (untuk F-2)	-	Singgalang (untuk F-7, F-8)	-	Kartama (untuk F-5), Sembilang (untuk F-10, F-11), BRPS (4B)	-
Jumlah penambahan unit *opportunity charging*							
200 kW							
100 kW						1	
50 kW	1	1		1		4	
Dukungan kebijakan dari pemerintah pusat	Panduan penentuan tarif listrik untuk *opportunity charging*, insentif untuk bus besar dan medium dari pemerintah pusat						
Dukungan kebijakan dari pemerintah daerah	Dukungan provisi/kerja sama dengan pihak terkait terkait penggunaan lahan UNRI untuk *opportunity charging*	Mandat usia pakai maksimum bus konvensional	Dukungan provisi/kerja sama dengan pihak terkait terkait penggunaan lahan Singgalang (milik swasta) untuk *opportunity charging*		Dukungan provisi/kerja sama dengan pihak terkait terkait penggunaan lahan pada Kartama dan Sembilang (swasta) untuk *opportunity charging*		
Aspek kontraktual	Pilot implementasi			Transisi model kontrak MC - PBC	Pilot implementasi		

	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	model kontrak MC				model kontrak PBC		
Aspek GEDSI	Spesifikasi teknis bus besar (untuk layanan BRT/trunk line) yang turut memastikan konsep desain inklusif & universal; Pelibatan operator pada model kontrak MC	Spesifikasi teknis bus medium (untuk layanan BRT/trunk line) yang turut memastikan konsep desain inklusif & universal					
Estimasi penurunan GRK tahunan	3,18%	6,18%	8,84%	27,12%	36,68%	42,10%	46,55%
Estimasi penurunan GRK kumulatif	3,18%	4,73%	6,18%	13,41%	20,69%	26,52%	31,39%
Estimasi kebutuhan biaya investasi tahunan	10,17	11,55	11,36	103,00	102,89	77,96	92,95
Estimasi kebutuhan biaya investasi kumulatif	10,17	21,72	33,08	136,08	238,97	316,93	409,88
Estimasi kebutuhan subsidi tahunan (Rp Miliar)	46,42	51,42	54,91	161,15	174,77	167,01	192,74

Tabel 115. Peta Jalan Elektrifikasi Transportasi Publik Kota Pekanbaru untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal (2034 –2040)

	2034	2034	2036	2037	2038	2039	2040

# total bus dan MPU konvensional	**38**	**38**	**28**	**14**	**14**	**14**	**0**
Bus besar	24	24	14	0	0	0	0
Bus medium	14	14	14	14	14	14	0
MPU	0	0	0	0	0	0	0
# pengadaan bus dan MPU listrik (SGO)	**12**	**17**	**14**	**14**	**10**	**18**	**29**
Bus besar		17	14	14			
Bus medium	12				10	18	29
MPU							
# total bus dan MPU listrik (SGO)	**232**	**249**	**263**	**277**	**287**	**305**	**334**
Bus besar	50	67	81	95	95	95	95
Bus medium	27	27	27	27	37	55	84
MPU	155	155	155	155	155	155	155
# bus dan MPU listrik operasional (SO)	**10**	**15**	**12**	**12**	**9**	**16**	**25**
Bus besar		15	12	12			
Bus medium	10				9	16	25
MPU							
# total bus dan MPU listrik operasional (SO)	**202**	**217**	**229**	**241**	**250**	**266**	**291**
Bus besar	44	59	71	83	83	83	83

Bus medium	23	23	23	23	32	48	73
MPU	135	135	135	135	135	135	135
Rute bus listrik	7	4A	2	6	1A	8	4C, 5
Jumlah penambahan unit charger *overnight charging* di BRPS							
200 kW	0	4	3	3	0	0	0
100 kW	3	0	0	0	3	4	7
50 kW	0	0	0	0	0	0	0
Lokasi *opportunity charging*	-	-	-	-	-	MPP (8)	MPP (4C), MTQ (5)
Jumlah penambahan unit *opportunity charging*							
200 kW							
100 kW						2	3
50 kW							
Dukungan kebijakan dari pemerintah pusat							
Dukungan kebijakan dari pemerintah daerah					Dukungan provisi/kerja sama dengan pihak terkait terkait penggunaan lahan pada MPP untuk *opportunity charging*	Dukungan provisi/kerja sama dengan pihak terkait terkait penggunaan lahan pada MTQ untuk *opportunity charging*	

Aspek kontraktual							
Estimasi penurunan GRK tahunan	49,35%	52,01%	58,41%	66,36%	67,72%	69,11%	74,52%
Estimasi penurunan GRK kumulatif	35,10%	38,33%	41,63%	45,12%	48,03%	50,60%	53,34%
Estimasi kebutuhan biaya investasi tahunan	43,04	93,01	76,22	76,24	36,22	65,28	105,45
Estimasi kebutuhan biaya investasi kumulatif	452,91	545,92	622,14	698,39	734,61	799,89	905,33
Estimasi kebutuhan subsidi tahunan (Rp Miliar)	149,55	211,50	204,58	214,83	182,10	224,14	285,93

Peta jalan elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru yang dirumuskan pada **Tabel 113, Tabel 114, dan Tabel 115,** termasuk kebutuhan dukungan kebijakan dari pemerintah pusat dan pemerintah daerah, aspek kontraktual, aspek GEDSI, dan strategi *First-Mile Last-Mile* merupakan peta jalan jangka menengah – panjang, hingga 8 tahun ke depan untuk Skenario Dekarbonisasi Maksimal, dan 15 tahun ke depan untuk Skenario Dekarbonisasi Minimal. Namun, sebelum elektrifikasi transportasi publik Kota Pekanbaru diimplementasi sesuai peta jalan yang disusun, terdapat beberapa rencana aksi prioritas yang perlu dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru, sebagai berikut:

1. Pemerintah Kota Pekanbaru harus memastikan bahwa elektrifikasi transportasi publik (penggunaan KBLBB untuk angkutan umum berbasis jalan) telah masuk ke dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Pekanbaru 2026 – 2030. Hal ini diperlukan untuk memastikan bahwa penggunaan KBLBB untuk angkutan umum di Kota Pekanbaru memiliki kepastian alokasi sumber daya dan penganggaran *multiyears*, dan sebagai landasan hukum bagi Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru untuk menyusun rencana strategis setiap tahun yang turut memasukkan rencana penggunaan bus listrik untuk transportasi publik perkotaan. Pada RPJMD, rencana elektrifikasi transportasi publik dapat secara eksplisit ditetapkan oleh pemerintah daerah, maupun diintegrasikan ke dalam rencana lain, misalnya pengembangan transportasi berkelanjutan, penggunaan moda transportasi publik rendah/nol emsiis, atau penurunan GRK/polusi udara.

2. Pemerintah Kota Pekanbaru perlu menyusun peraturan di tingkat daerah, misalnya melalui Peraturan atau Keputusan Wali Kota, yang menetapkan target elektrifikasi transportasi publik di tingkat daerah, sesuai dengan peta jalan elektrifikasi yang telah disusun.

3. Dalam hal pemerintah Kota Pekanbaru hendak mengimplementasikan Skenario Dekarbonisasi Maksimal di mana pilot angkutan pengumpan (*feeder*) berbasis listrik dimulai di 2026, maka:

    - Penggunaan MPU berbasis listrik untuk layanan transportasi publik di Kota Pekanbaru perlu tercantum pada Rencana Strategis (Renstra) Kota Pekanbaru 2026.
    - Anggaran untuk penggunaan MPU berbasis listrik harus masuk ke Dokumen Pelaksanaan Anggaran (DPA) Dinas Perhubungan tahun 2026.
    - Anggaran untuk pembangunan infrastruktur pengisian daya perlu masuk ke DPA 2025 Perubahan atau 2026.
    - Penyusunan dokumen *Detailed Engineering Design* (DED) sebagai acuan detail desain untuk meretrofit Depo BRPS menjadi lokasi pengisian daya perlu dilakukan pada 2025 atau 2026 awal, sebelum pembangunan infrastruktur pengisian daya dilakukan.
    - Pembangunan infrastruktur pengisian daya dilakukan di 2025 atau 2026 awal.
    - Untuk memperkaya referensi mengenai model-model MPU berbasis listrik yang ada saat ini (tidak terbatas hanya pada satu model), Pemerintah Kota Pekanbaru perlu melakukan uji coba model-model MPU bus listrik lainnya yang tersedia di Indonesia. Uji coba dapat dilakukan di 2025 atau 2026 awal, secara terbatas selama beberapa bulan.
    - Pemerintah Kota Pekanbaru perlu menetapkan spesifikasi teknis MPU berbasis listrik yang dapat digunakan untuk transportasi publik di Kota Pekanbaru. Penyusunan spesifikasi teknis perlu mempertimbangkan desain armada yang universal dan inklusif.
    - Setelah menentukan model yang lebih cocok digunakan untuk MPU, Pemerintah Kota Pekanbaru perlu menentukan kebutuhan model dan fasilitas pengisian daya lebih lanjut dengan calon APM terpilih.
    - Memastikan bahwa tenaga kerja eksisting tetap terserap pada transisi menuju elektrifikasi, dengan:
        1. Pendataan dan pemetaan kebutuhan pelatihan dan pendidikan tenaga kerja eksisting.
        2. Pelatihan dan uji kompetensi tenaga kerja eksisting.

- Sebelum melakukan uji coba model kontrak MC, *benchmark* penggunaannya dapat dilakukan ke kota lain yang sudah menggunakan model MC, misalnya Semarang.
- Uji coba model kontrak MC dapat dilakukan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru secara terbatas pada kontrak baru transportasi publik ataupun melalui armada eksisting yang dmiliki pemerintah kota.

Jika hal-hal tersebut tidak memungkinkan pada jangka waktu tersebut, elektrifikasi dapat dimulai dengan 2027, dengan penyesuaian lini masa untuk hal-hal di atas.

4. Jika pemerintah pusat, dalam hal ini Kementerian Perhubungan, belum mengeluarkan pedoman umum penggunaan model kontrak selain BTS/GCC untuk operasional transportasi publik perkotaan—khususnya untuk model kontrak MC sebagai model kontrak yang dapat digunakan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru berdasarkan hasil rekomendasi strategi reformasi transportasi publik, Pemerintah Kota Pekanbaru dapat merumuskan ketentuan pelaksanaan implementasi model kontrak MC dan PBC yang lebih detail di tingkat daerah, misalnya terkait pedoman pemilihan operator, proses tender, manajemen aset, dan struktur pembayaran, berdasarkan hasil *benchmark* penggunaan model MC di kota lain.

5. Pemerintah Kota Pekanbaru perlu melakukan pemilihan operator transportasi publik, baik melalui *open tender* maupun penunjukkan terbatas yang sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Untuk meminimalisir konflik sosial dan memastikan tidak adanya eksklusi sosial, pemilihan operator perlu mempertimbangkan keberadaan operator transportasi publik eksisting.

6. Untuk memberikan kepastian kepada operator bahwa kontrak penyelenggaraan transportasi publik dengan bus listrik memiliki kepastian pendaan *multiyears* tanpa adanya pemberhentian operasional di awal tahun seperti yang umum terjadi pada kontrak berbasis tahunan; serta untuk memastikan bahwa tingginya biaya kapital akibat elektrifikasi dapat terdistribusi dalam durasi yang lebih panjang, maka, Pemerintah Kota Pekanbaru perlu menyusun Peraturan di tingkat daerah, misalnya Perwakilan Wali Kota, yang menetapkan durasi kontrak penyelenggaraan transportasi publik yang panjangnya mempertimbangkan nilai keekonomian aset-aset bus listrik dan infrastruktur fasilitas pengisian daya.

7. Pemerintah Kota Pekanbaru perlu memulai peningkatan kualitas infrastruktur *first-* dan *last mile* pada halte-halte prioritas sedini mungkin, paralel dengan tahun pertama elektrifikasi, untuk mengoptimalkan pengunaan bus listrik. Untuk mendorong hal tersebut, diperlukan:
    - Peraturan tingkat daerah, seperti Peraturan atau Keputusan Wali Kota terkait rancangan halte inklusif, penataan ruang jalan dengan pendekatan *complete street*, serta kewajiban menata kawasan di sekitar halte.
    - Penataan kawasan halte, serta halte-halte yang diprioritaskan untuk peningkatan infrastruktur *first-* dan *last-mile* masuk dalam dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) atau Rencana Detail Tata Ruang (RDTR).
    - Penataan kawasan di sekitar halte, dalam hal ini pembangunan dan/atau revitalisasi jalur pejalan kaki dan jalur sepeda, masuk ke dalam Rencana Strategis (Renstra) Dinas Perhubungan dan Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga Kota Pekanbaru 2026, serta dianggarkan dalam Dokumen Pelaksanaan Anggaran (DPA) 2026.
    - *Detailed Engineering Design* (DED) penataan ruang jalan pada kawasan di sekitar halte yang dilakukan pada tahun 2025 atau awal tahun 2026 untuk dapat terlaksana pembangunannya pada tahun 2026.