

Panduan Evaluasi Pilot Bus Listrik di Indonesia



November 2023





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 dua puluh tahun memberikan bantuan teknis kepada pemerintah kota-kota di Indonesia untuk peningkatan layanan transportasi publik, peningkatan aksesibilitas pejalan kaki dan pesepeda, transit-oriented development (TOD) serta manajemen pengendalian kendaraan bermotor.



climateworks
FOUNDATION



ITDP
Institute for Transportation
& Development Policy

Panduan Evaluasi Pilot Bus Listrik di Indonesia

November 2023

Dipublikasikan oleh:

Institute for Transportation and Development Policy (ITDP)

Disusun oleh:

Alfisahr Ferdian

Editor:

Gonggomtua Sitanggang
Mizandaru Wicaksono
Deliani Poetriayu Siregar
Vinensia Nanlohy
Rifqi Khoirul Anam

Editorial Design:

Annisa Dyah Lazuardini

Published in:

November 2023

Kontak:

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

Alfisahr Ferdian - Transport & Informal Public Transport Associate II
alfisahr.ferdian@itdp.org

ITDP Indonesia
Jalan Johar No. 20, lantai 5,
Menteng, Jakarta 10340



G15 - HP

Trans Bagja
ROAD TO INHERIT FEARLESS MOBILITY
ELECTRIC BUS

SAG

G20 INDONESIA
2022

ELECTRIC BUS

Trans Bagja
ROAD TO INHERIT FEARLESS MOBILITY

DAFTAR ISI



1.	Pendahuluan	9
2.	Metode dan Indikator untuk Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik	10
2.1	Metode Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik	10
2.2	Indikator Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik	12
3.	Persiapan Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik	16
3.1	Pengambilan data	16
3.2	Mekanisme Pertukaran Data	16
3.3	Tinjauan Dokumen Kontrak	17
4.	Kegiatan Pendukung Monitoring dan Evaluasi Pilot Bus Listrik	18
4.1	Training Needs Assessment (TNA)	18
4.2	Survei Kepuasan Pengguna Bus Listrik	19
5.	Kegiatan Peningkatan Kapasitas	18
6.	Studi Kasus Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik di Provinsi DKI Jakarta	21
6.1.	Pengumpulan data	21
6.2	Temuan	24
6.2	Rekomendasi	28
	Daftar Pustaka	29
	Lampiran	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tiga Tahap Elektrifikasi, (Sumber: Toolkit Perencanaan Bus Listrik, ITDP Indonesia, 2023)	9
Tabel 2. Rekomendasi Kebutuhan dan Sumber Pemenuhan Data	11
Tabel 3. Indikator Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik, (Sumber: Supporting and Building Capacity in Monitoring and Evaluating Pilot E-Bus Implementations, ITDP Indonesia, 2023)	12
Tabel 4. Data Indikator Kinerja Bus Listrik	13
Tabel 5. Data Indikator Kinerja Operasional	14
Tabel 6. Data Indikator Dampak Lingkungan	14
Tabel 7. Data Indikator Dampak Sosial dan Gender	15
Tabel 8. Enam Fungsi Kegiatan TNA, (Sumber: Supporting and Building Capacity in Monitoring and Evaluating Pilot E-Bus Implementations, ITDP Indonesia, 2023)	19
Tabel 9. Matriks Pengumpulan Data Primer Untuk Kegiatan Monitoring dan Evaluasi Pilot Bus Listrik	22
Tabel 10. Data Sampel Rata-Rata Kinerja Harian Bus Listrik	23
Tabel 11. Kewajiban Operator Mengenai Kegiatan Monitoring dan Evaluasi	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Metode Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik	10
Gambar 2 (kiri). Ilustrasi Pusat Kontrol Milik Transjakarta (Sumber: Transjakarta, 2016)	16
Gambar 3 (kanan). Contoh Tampilan Dashboard Bus Listrik (Sumber: ITDP Indonesia, 2022)	16
Gambar 4. Indikator Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik, (Sumber: Supporting and Building Capacity in Monitoring and Evaluating Pilot E-Bus Implementations, ITDP Indonesia, 2023)	21
Gambar 5 Grafik Efisiensi Penggunaan Energi 30 Unit Bus Listrik	25
Gambar 6. Perbandingan Efisiensi Penggunaan Energi Berdasarkan Karakteristik Waktu Operasi	25
Gambar 7. Perbandingan Efisiensi Penggunaan Energi Berdasarkan 3 Rute Penugasan	25
Gambar 8. Hasil Penilaian Survei TNA	26
Gambar 9. Proporsi Gender dan Usia Responden Survei Kepuasan Pengguna Bus Listrik Transjakarta	26
Gambar 10. Hasil Survei Kepuasan Pengguna Bus Listrik	27

ZAI KF



Bus Listrik *transjak*



35%
Perawatan Bus Listrik
lebih efisien dan
hemat biaya!

22343



SMART MOBI

Pendahuluan

1

Beberapa tahun belakangan ini, bus listrik mulai banyak dipakai di Indonesia. Selain 52 bus yang sudah secara reguler dioperasikan di Jakarta sejak tahun 2023, kota-kota lain seperti Surabaya dan Bandung juga sudah sempat menggunakan armada bus listrik dalam operasional Trans Semanggi Suroboyo dan Trans Metro Pasundan di masing-masing kota tersebut. Namun, sebelum bus listrik digunakan secara masif, uji coba terhadap bus listrik yang akan dipakai di masing-masing wilayah perlu dilakukan untuk mengidentifikasi pola operasional yang sesuai, salah satunya yaitu melalui tahapan pilot bus listrik.

Tabel 1. Tiga Tahap Elektrifikasi, (Sumber: Toolkit Perencanaan Bus Listrik, ITDP Indonesia, 2023)

Tahap Elektrifikasi	Uji Coba	Pilot	Implementasi penuh
Durasi	3 Bulan	2 tahun	10 tahun
Layanan	Non-komersial	Komersial	Komersial
Keterlibatan Pemangku Kepentingan	<ul style="list-style-type: none">• Pengambil keputusan• Penyedia bus listrik	<ul style="list-style-type: none">• Pengambil keputusan• Penyedia bus listrik• Operator	<ul style="list-style-type: none">• Pengambil keputusan• Penyedia bus listrik• Operator
Sasaran Kegiatan	Evaluasi kinerja armada, contohnya tingkat konsumsi baterai	Tinjauan ulang terhadap biaya pemeliharaan dan pengoperasian	Pengoperasian penuh sesuai dengan Standar Pelayanan Minimal (SPM)

Pilot bus listrik merupakan langkah awal dari adopsi bus listrik, di mana pada tahap ini bus listrik sudah dioperasikan secara komersial namun dalam skala operasi yang terbatas. **Tujuan dari pilot bus listrik adalah untuk menguji keandalan, kinerja, dan efisiensi teknologi bus listrik dalam kondisi operasional yang sesungguhnya sebelum akhir diimplementasi secara penuh.** Pada tahap pilot, setiap pemangku kepentingan yang terlibat seperti operator bus listrik, penyedia bus listrik, serta pengambil keputusan di tingkat daerah, provinsi, atau lainnya dapat memastikan bahwa teknologi dan skema operasional yang digunakan sesuai dan dapat berjalan dengan baik sehingga mampu untuk ditingkatkan ke skala operasi yang lebih besar. Untuk itu, pilot bus listrik merupakan tahapan penting bagi kota yang belum mengenal bus listrik secara langsung. Monitoring dan evaluasi pada tahap pilot bus listrik dapat memberikan manfaat bagi berbagai pemangku kepentingan. Contohnya, bagi pengambil keputusan, kegiatan ini dapat dijadikan kesempatan untuk memastikan mekanisme pengumpulan, pertukaran, dan analisis data mengenai bus listrik. Dari sudut pandang penyedia bus listrik, monitoring dan evaluasi bus listrik berpotensi untuk dapat meningkatkan sistem perangkat teknologi mereka agar kompatibel dengan kebutuhan kota.

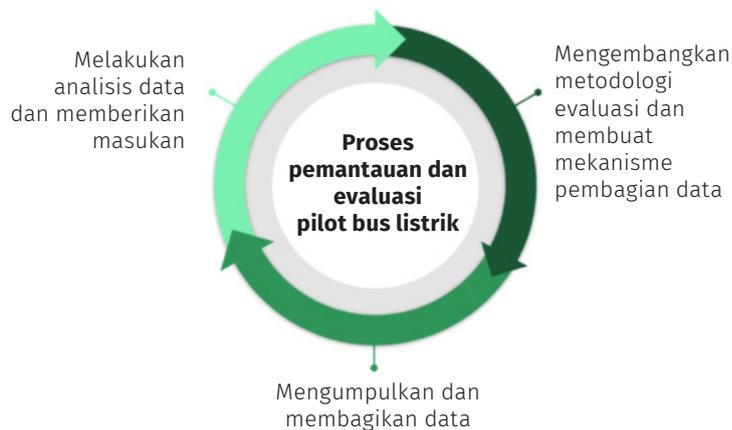
Dokumen panduan monitoring dan evaluasi pilot bus listrik di Indonesia ini bertujuan untuk memberikan panduan bagi pemerintah, baik di tingkat nasional maupun daerah, mengenai proses monitoring dan evaluasi bus listrik pada tahap pilot. **Dokumen ini mencakup metode monitoring dan evaluasi yang akan dilakukan, persiapan yang harus dipenuhi sebelum melakukan kegiatan monitoring dan evaluasi, kegiatan pendukung yang perlu dilakukan, bentuk kegiatan peningkatan kapasitas yang dapat dilakukan, serta studi kasus kegiatan monitoring dan evaluasi pada program pilot bus listrik di Jakarta.**

Metode dan Indikator untuk Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik

2

2.1 METODE MONITORING DAN EVALUASI PROGRAM PILOT BUS LISTRIK

Langkah awal dalam proses monitoring dan evaluasi adalah menyiapkan cara untuk berbagi data dan informasi. Untuk melakukan ini, pengambil keputusan perlu melakukan beberapa hal, seperti identifikasi kebutuhan data, membuat perencanaan pengelolaan data, serta metode untuk mengevaluasi data tersebut. Oleh sebab itu, pengambil keputusan harus membuat perjanjian dengan operator dan penyedia bus listrik, yang menjelaskan jenis data yang diperlukan serta tujuan pengumpulan masing-masing data, standarisasi format untuk data tersebut, frekuensi pengumpulan dan berbagi data, serta prosedur komunikasi saat berbagi informasi. Pengambil keputusan juga perlu melibatkan otoritas transportasi publik yang berwenang untuk pengoperasian bus listrik. Otoritas transportasi publik ini memiliki beberapa tujuan yaitu untuk mengembangkan rencana operasional berbasis kontrak dengan operator, menetapkan model bisnis yang akan digunakan, menetapkan sistem pengumpulan tarif, dan yang lainnya sesuai dengan kebutuhan pengambil keputusan. Otoritas transportasi publik bisa dalam bentuk Unit Pengelola (UP), Badan Layanan Umum (BLU), maupun Badan Usaha Milik Daerah (BUMD).



Gambar 1. Metode Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik

Setelah mekanisme tersebut sudah disepakati oleh seluruh pihak, operator dan penyedia bus listrik dapat bekerja sama untuk mengumpulkan dan menyediakan data sesuai dengan kesepakatan yang telah disetujui dengan pengambil keputusan. Dengan cara ini, pengambil keputusan dapat menggunakan data tersebut untuk analisis lebih lanjut. Pengambil keputusan juga perlu memberikan tanggapan dan respon atas data yang telah tersedia secara berkala, agar memastikan data sesuai dengan kualitas yang telah disepakati sehingga kegiatan monitoring dan evaluasi ini dapat berjalan secara efisien.

Tabel 2. Rekomendasi Kebutuhan dan Sumber Pemenuhan Data

Matriks	Data primer yang diperlukan				Frekuensi pengumpulan	Dikumpulkan oleh
Kinerja unit bus listrik dan operasional	Untuk setiap bus: - Rute bus - Jenis bus - Lokasi awal - Lokasi akhir - Nomor Plat - Lokasi depo - Tanggal	Untuk setiap perjalanan: - Asal - Tujuan - Waktu mulai - Jarak tempuh awal - - Persentase baterai awal - Waktu akhir - Jarak tempuh akhir - - Persentase baterai akhir	Untuk setiap pengisian daya: - Waktu mulai - - Persentase baterai awal - Waktu akhir - - Persentase baterai akhir - Listrik yang terisi	Untuk setiap adanya gangguan kendaraan: - Durasi - Deskripsi kegagalan - Waktu tindakan	Setiap hari di setiap bus/ perjalanan/ pengisian daya/ gangguan kendaraan	Operator
	Untuk setiap kejadian kegagalan infrastruktur pengisian daya: - Nama depo - Nomor infrastruktur pengisi daya - Tanggal - Durasi - Deskripsi kegagalan - Waktu tindakan				Setiap hari di setiap adanya kegagalan gangguan pengisian daya	Operator
Kinerja operasional	CAPEX dan OPEX (termasuk biaya staf, biaya suku cadang, biaya pemeliharaan, biaya listrik, dan biaya lainnya).				Per bulan	Operator
Dampak Lingkungan	Jumlah penumpang				Per bulan	Otoritas transportasi publik
Dampak sosial dan gender	Jumlah penumpang disabilitas				Per tahun	Operator
	Jumlah pengemudi bus listrik Transjakarta dan staf pemeliharaan yang dipisahkan berdasarkan jenis kelamin, usia, dan status disabilitas.				Per tahun	Operator
	Jumlah staf otoritas transportasi publik yang berpartisipasi dalam pelatihan terkait dengan penerahan bus listrik yang diselenggarakan oleh Transjakarta (data dipisahkan berdasarkan jenis kelamin, usia, dan status disabilitas).				Per tahun	Operator dan otoritas transportasi publik

2.2 INDIKATOR MONITORING DAN EVALUASI PROGRAM PILOT BUS LISTRIK

Kegiatan monitoring dan evaluasi tidak dapat berjalan efektif tanpa adanya data yang memadai, karena seluruh analisis yang akan dilakukan akan menggunakan basis data tersebut. Berdasarkan pengembangan matriks dan penelitian dari pengalaman negara-negara lain yang telah melaksanakan program uji coba bus listrik, terdapat empat kategori data yang mencakup 27 indikator yang perlu dikumpulkan. Informasi lebih lanjut tentang indikator-indikator ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indikator Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik, (Sumber: Supporting and Building Capacity in Monitoring and Evaluating Pilot E-Bus Implementations, ITDP Indonesia, 2023)

Kinerja Unit Bus Listrik	<ul style="list-style-type: none"> • Konsumsi energi per km tempuh • Tingkat konsumsi energi per km tempuh berdasarkan perbedaan musim • Rasio jarak aktual terhadap jarak nominal • Tingkat degradasi baterai per 10.000 km tempuh • Proporsi total durasi gangguan terhadap waktu operasi • Jumlah gangguan per 10.000 km tempuh • Rata-rata waktu tindakan
Kinerja Operasional	<ul style="list-style-type: none"> • Tingkat ketersediaan kendaraan • Rata-rata jarak tempuh harian • Proporsi jarak operasional yang valid • Proporsi durasi pengisian saat jam sibuk • Gangguan pada infrastruktur pengisian daya • Rata-rata waktu tindakan • Proporsi rata-rata kendaraan siap guna operasi (SGO) yang tidak beroperasi • Biaya pemeliharaan per km tempuh • Biaya energi per km tempuh • Biaya operasional per km tempuh • Total biaya kepemilikan per kilometer tempuh
Dampak Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan bakar yang dihemat per bus listrik per tahun • Reduksi emisi CO₂ dan polutan lainnya (PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, SO₂, O₃, dan HC) per bus listrik per tahun • Emisi karbon per penumpang per km tempuh • Emisi polutan lainnya per penumpang per km tempuh
Dampak Sosial dan Gender	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah penumpang disabilitas yang menggunakan bus listrik per tahun • Jumlah pengemudi bus listrik dan staf perbaikan perawatan yang diklasifikasi berdasarkan gender, usia, dan status disabilitas • Jumlah operator yang ikut serta dalam penyelenggaraan pilot bus listrik • Persentase cakupan layanan yang melayani penumpang disabilitas

Untuk masing-masing kategori data, akan dijelaskan data primer serta frekuensi pengumpulan yang dibutuhkan untuk dapat menghitung setiap indikator yang dibutuhkan. **Perlu diupayakan agar jumlah bus listrik yang dioperasikan pada tahap pilot memenuhi 30% dari kebutuhan bus listrik pada pengadaan tahap pertama. Jika kebutuhan untuk pengadaan bus listrik yang akan dilakukan sangat sedikit, setidaknya pada skala pilot dioperasikan 3 unit bus listrik.** Contohnya pada program pilot bus listrik Transjakarta tahun 2022, dari total rencana pengadaan 100 bus listrik dalam tahap pertama, pilot dilakukan pada 30 unit bus listrik. Hal ini dimaksudkan agar data yang diperoleh memiliki jumlah minimum sampel data yang memadai dan mampu dijadikan basis untuk merencanakan pengoperasian dengan skala yang lebih besar.

Selain menentukan jumlah unit bus listrik yang perlu dioperasikan, perlu diperhatikan juga mengenai durasi pilot bus listrik, direkomendasikan agar pilot bus listrik berjalan selama dua tahun agar mampu memperoleh semua data yang dibutuhkan secara utuh. Namun mempertimbangkan durasi pilot bus listrik di setiap implementasi bisa saja berbeda, beberapa indikator dapat diperoleh di luar dari durasi

kegiatan pilot bus listrik. Sebagai contoh, data variasi konsumsi energi untuk musim yang berbeda akan membutuhkan periode pengamatan pada waktu tertentu. Selain itu, data tingkat degradasi baterai untuk setiap 10.000 kilometer tempuh akan membutuhkan pengamatan dalam jangka waktu yang panjang. **Perencanaan evaluasi jangka panjang dan sistem pemantauan yang berkelanjutan sangat dibutuhkan untuk memastikan bahwa data-data yang dibutuhkan akan terpenuhi meskipun periode pilot bus listrik telah berakhir dan masuk ke skala program yang lebih besar.**

2.2.1 Kinerja Unit Bus Listrik

Kategori data ini memiliki fokus pada tingkat efisiensi penggunaan daya bus listrik dan keselamatan. Melalui indikator konsumsi energi per km tempuh, khususnya pada variasi konsumsi energi pada musim yang berbeda dan tingkat degradasi baterai, pengambil keputusan akan lebih memahami tentang bus dan kualitas baterai, sehingga mampu melakukan perencanaan rute, pengalokasian bus, dan rencana pengisian daya yang sesuai.

Dari sisi keandalan, tingkat gangguan merupakan indikator utama yang mencerminkan keandalan bus listrik. Waktu tindakan yang dibutuhkan untuk mengatasi gangguan yang terjadi juga akan menunjukkan tingkat kemampuan tim pemeliharaan dan perbaikan yang tersedia serta seberapa besar tingkat kesulitan dari tiap jenis gangguan yang dihadapi. Hasil evaluasi dari pengumpulan dan analisis terhadap gangguan ini kemudian dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan tim perbaikan dan pemeliharaan. Selain itu, hasil evaluasi ini juga dapat berguna bagi penyedia bus listrik agar mereka dapat meningkatkan teknologi dan keandalan unit bus listrik yang mereka tawarkan.

Informasi mengenai jenis indikator, satuan, jenis data yang perlu diperoleh, serta frekuensi pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Data Indikator Kinerja Bus Listrik

	Indikator	Satuan	Kebutuhan Data Primer	Frekuensi Pengumpulan
Efisiensi	Konsumsi energi per km tempuh	kWh/km	Jarak tempuh tiap perjalanan, persentase baterai ketika perjalanan dimulai dan berakhir	Tiap perjalanan
	Tingkat konsumsi energi per km tempuh berdasarkan perbedaan musim	%		Tiap perjalanan
	Rasio jarak aktual terhadap jarak nominal	%		Tiap perjalanan
	Tingkat degradasi baterai per 10.000 km tempuh	%		Tiap perjalanan
Keandalan	Proporsi total durasi gangguan terhadap waktu operasi	%	Jenis dan durasi gangguan	Tiap kejadian
	Jumlah gangguan per 10.000 km tempuh	%		Tiap kejadian
	Rata-rata waktu tindakan	jam	Jenis gangguan dan waktu tindakan	Tiap kejadian

2.2.2 Kinerja Operasional

Indikator kinerja operasional merefleksikan seberapa efisien jumlah bus listrik yang beroperasi di setiap hari, tingkat keandalan infrastruktur, serta dampak terhadap aspek biaya dari penggunaan bus listrik. Indikator ini dapat memberikan informasi kepada operator bus listrik mengenai nilai ideal jarak tempuh harian bus listrik, keoptimalan lokasi pengisian daya yang ada, dan waktu terbaik pengisian daya yang sesuai dengan jadwal operasi. Dengan data-data yang diperoleh, pemangku kepentingan yang terlibat dapat melakukan evaluasi perencanaan rute bus listrik dan penjadwalan pengisian daya agar operasional bus listrik menjadi lebih optimal. Selain itu, diperlukan juga analisis biaya operasional untuk menilai kembali kontrak antara pengambil keputusan, operator bus listrik, dan penyedia fasilitas pengisian daya. Biaya operasional terdiri dari biaya langsung yang mencakup biaya modal, depresiasi, operasi dan pemeliharaan. Untuk informasi lebih lanjut mengenai jenis indikator, satuan pengukuran, jenis data yang dibutuhkan, dan frekuensi pengumpulan data, dapat ditemukan dalam Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data Indikator Kinerja Operasional

Indikator		Satuan	Kebutuhan Data Primer	Frekuensi Pengumpulan
Efisiensi	Tingkat ketersediaan kendaraan	%	Jumlah kendaraan yang beroperasi tiap rute	Per hari
	Rata-rata jarak tempuh harian	km/hari	Jarak tempuh per hari	Per hari
	Proporsi jarak operasional yang valid	%	Jarak tempuh tiap perjalanan dan per hari	Per hari
	Proporsi durasi pengisian saat jam sibuk untuk bus dan infrastruktur pengisian daya	%	Waktu dan durasi pengisian per hari	Per hari
	Gangguan pada infrastruktur pengisian daya	%	Jenis dan durasi gangguan	Per hari
	Rata-rata waktu tindakan	%	Jenis gangguan dan waktu tindakan	Per hari
Keandalan	Proporsi rata-rata kendaraan siap guna operasi (SGO) yang tidak beroperasi	%	Jumlah kendaraan yang beroperasi	Per hari
Biaya	Biaya pemeliharaan per km tempuh	Rp/km	Total biaya pemeliharaan	Per bulan
	Biaya energi per km yang ditempuh	Rp/km	Total biaya energi	Per bulan
	Biaya operasional per km tempuh	Rp/km	Total biaya operasional	Per bulan
	Total biaya kepemilikan per kilometer tempuh	Rp/km	Total biaya	Per bulan

2.2.3 Dampak Lingkungan

Indikator dampak lingkungan akan mengukur sejauh mana bus listrik dapat menghemat tingkat penggunaan bahan bakar fosil dan mereduksi emisi CO maupun polutan lainnya (PM10, PM2.5, NO2, SO2, O3, dan HC), dibandingkan dengan tetap menggunakan bus konvensional (diesel). Penghematan energi, penurunan emisi CO, dan enam polutan lainnya sesuai dengan Permen LHK No. 14 Tahun 2020 akan dihitung selama tahap pilot bus listrik, ataupun hingga waktu tertentu dengan melakukan proyeksi terhadap data yang didapatkan, agar mampu melihat dampaknya pada skala program yang lebih besar. Informasi bagaimana jenis indikator, satuan, jenis data yang perlu diperoleh, serta frekuensi pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Data Indikator Dampak Lingkungan

Indikator		Satuan	Kebutuhan Data Primer	Frekuensi Pengumpulan
Penghematan Energi	Bahan bakar yang dihemat per bus listrik per tahun	liter/kendaraan/tahun	Penggunaan bahan bakar bus konvensional	Per tahun
Reduksi Emisi	Reduksi emisi CO dan polutan lainnya per bus listrik per tahun (PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , dan HC)	kg atau ton/kendaraan/tahun	Emisi CO dan polutan lainnya dari bus konvensional	Per tahun
	Emisi karbon per penumpang per km tempuh	gr/penumpang/km	Jumlah penumpang	Per tahun
	Emisi polutan lainnya per penumpang per km tempuh	gr/penumpang/km	Jumlah penumpang	Per tahun

2.2.4 Dampak Sosial dan Gender

Indikator yang terkait dengan aspek sosial dan gender akan mencerminkan tingkat inklusivitas dan kesetaraan dalam program pilot bus listrik yang sedang berlangsung. Hal ini termasuk pencatatan jumlah penumpang, pengemudi, dan staf penyandang disabilitas yang terlibat dalam program ini, serta pengelompokan informasi berdasarkan gender, usia, dan jenis disabilitas.

Penting untuk diketahui juga jumlah operator bus listrik yang terlibat dalam tahap pilot bus listrik, sebab operator bus listrik merupakan pemangku kepentingan yang tergolong dalam kelompok rentan. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan kapasitas finansial dari operator eksisting untuk melakukan pengadaan bus listrik. Indikator lain yang perlu dicari adalah persentase cakupan layanan yang melayani penumpang disabilitas, karena indikator ini akan menunjukkan dampak terhadap keterjangkauan layanan bagi penumpang disabilitas.

Untuk informasi lebih lanjut mengenai jenis indikator ini, satuan pengukuran yang digunakan, jenis data yang perlu dikumpulkan, dan frekuensi pengumpulan data, dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Data Indikator Dampak Sosial dan Gender

Indikator	Satuan	Kebutuhan Data Primer	Frekuensi Pengumpulan
Jumlah penumpang disabilitas yang menggunakan bus listrik per tahun	Jumlah penumpang per tahun	Jumlah penumpang disabilitas pada rute bus listrik	Per tahun
Jumlah pengemudi bus listrik dan staf perbaikan dan pemeliharaan (diklasifikasi berdasarkan gender, usia, dan status disabilitas)	Jumlah pegawai per tahun	Jumlah pengemudi bus listrik dan staf perbaikan dan pemeliharaan	Per tahun
Jumlah pegawai otoritas transportasi publik yang mengikuti pelatihan terkait bus listrik (diklasifikasi berdasarkan gender, usia, dan status disabilitas)	Jumlah pegawai per tahun	Dokumen inventarisasi pelatihan pegawai dari otoritas transportasi publik	Per tahun
Jumlah operator yang ikut serta dalam penyelenggaraan pilot bus listrik	Jumlah operator per tahun	Jumlah operator yang telah berkontrak dengan otoritas transportasi publik	Per tahun
Persentase cakupan layanan yang melayani penduduk disabilitas	Persentase angka cakupan layanan	Trase rute yang dilayani bus listrik dan sebaran tempat tinggal penumpang disabilitas	Per tahun

Persiapan Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik

3

3.1 PENGAMBILAN DATA

Persiapan untuk melakukan pengambilan data merupakan hal dasar yang perlu dilakukan pada tahap awal monitoring dan evaluasi pilot bus listrik. Karena data yang akan evaluasi pada kegiatan ini akan dihasilkan melalui proses pengambilan data. Untuk memastikan kelancaran dalam pengambilan data, disarankan untuk mengadakan pelatihan secara khusus. Pelatihan ini harus melibatkan tim manajemen dari operator, pengemudi, dan teknisi yang bertanggung jawab atas perbaikan dan pemeliharaan serta pengisian daya bus listrik. Perlu diperhatikan bahwa metode pengambilan data pada bus listrik akan berbeda dengan bus konvensional serta adanya kemungkinan operator belum memiliki pengalaman yang cukup untuk memahami setiap data yang diperlukan. Oleh karena itu, pelatihan yang dimaksud bertujuan untuk memberikan panduan tentang pengumpulan data primer yang dibutuhkan.

Dalam pelatihan ini, pengemudi dapat mempelajari cara melakukan pencatatan informasi dari setiap perjalanan dalam lembar pengumpulan data secara manual. Namun, sangat direkomendasikan agar operator atau penyedia bus listrik menyediakan akses untuk mengintegrasikan data yang dikelola oleh unit bus listrik ke pusat kontrol yang dimiliki oleh pengambil keputusan. Pusat kontrol (*command center*) merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk pusat pengelolaan operasional dan pengawasan keselamatan. Dengan cara ini, pusat kontrol mampu menerima data operasional dari bus listrik secara otomatis sehingga memungkinkan waktu analisis yang lebih cepat.

Data-data kinerja bus listrik yang dihasilkan selama beroperasi, seperti status persentase baterai, tegangan baterai, arus listrik baterai, tegangan maksimum dan minimum, suhu maksimum dan minimum, arus listrik pada tegangan tinggi dan rendah, kecepatan motor (rotasi per menit), dan jarak tempuh, perlu dipastikan agar dapat dengan mudah diakses melalui *dashboard* bus listrik dan pada saat yang bersamaan dapat terlihat juga pada sistem pusat kontrol yang dimiliki oleh pengambil keputusan. Data *dashboard* bus listrik dapat diakses secara langsung melalui tampilan fisik yang tersedia pada unit bus maupun secara daring melalui akses data yang diberikan oleh pihak penyedia bus. Pada Lampiran 1-3 akan diperlihatkan lembar pengumpulan data untuk data operasional bus listrik, data gangguan pada bus listrik, dan data gangguan pada infrastruktur pengisian daya.



Gambar 2 (kiri). Ilustrasi Pusat Kontrol Milik Transjakarta (Sumber: Transjakarta, 2016)



Gambar 3 (kanan). Contoh Tampilan Dashboard Bus Listrik (Sumber: ITDP Indonesia, 2022)

3.2 MEKANISME PERTUKARAN DATA

Setelah mengidentifikasi kebutuhan data dan potensi kegiatan pelatihan yang dibutuhkan untuk mendapatkan data tersebut, persiapan selanjutnya adalah mempersiapkan mekanisme pertukaran data. Hal ini sangat penting untuk dapat dilakukan di tahap awal, sebab semua pemangku kepentingan yang terlibat akan memiliki peranan dalam proses penyediaan data yang dibutuhkan.

Untuk itu dibutuhkan identifikasi peran dan tanggung jawab pada kegiatan pertukaran data antara pengambil keputusan, operator, dan penyedia bus listrik. Pengambil keputusan sebaiknya menginisiasi kesepakatan bersama dengan operator dan penyedia bus listrik untuk mengatur pertukaran data-data yang diperlukan dan memastikan bahwa semua pihak memahami peran serta tanggung jawab masing-masing.

Dalam kesepakatan ini, pengambil keputusan harus merinci jenis dan format data yang diperlukan serta menyediakan persyaratan mengenai bagaimana agar dapat mengakses data tersebut. Pertemuan dan koordinasi rutin antara semua pemangku kepentingan yang terlibat sangat penting untuk menjaga kesepahaman dan komunikasi yang baik di antara masing-masing pihak. Proses pertukaran data sebaiknya dilakukan melalui platform khusus yang dapat diakses secara daring serta terhubung dengan pusat kontrol yang dimiliki oleh pengambil keputusan untuk memastikan proses pertukaran data dapat berjalan secara efisien. Selain itu, perlu dilakukan pengecekan kelengkapan data untuk memastikan kualitas data sesuai dengan kesepakatan awal.

Selain itu, hasil analisis data juga harus dapat diakses oleh semua pihak yang terlibat, sehingga transparansi antar pemangku kepentingan yang terlibat dapat terjaga serta isu atau permasalahan yang ada dapat diidentifikasi dan diatasi bersama dengan lebih baik.

3.3 TINJAUAN DOKUMEN KONTRAK

Dalam menjaga keberlanjutan proses evaluasi, kerja sama yang kuat antara pengambil keputusan, operator, dan penyedia bus sangatlah penting. Hal ini diperlukan agar proses pencatatan, penyimpanan, dan pertukaran data dapat berjalan lancar. Mengingat kegiatan operasional bus listrik akan diserahkan kepada operator terpilih melalui proses tender yang menyebabkan pengambil keputusan tidak dapat mengumpulkan data sendiri, koordinasi antara pengambil keputusan dengan operator menjadi hal yang krusial untuk menjamin ketersediaan data yang diperlukan.

Kerja sama ini harus dituangkan dalam dokumen kontrak yang jelas dan disetujui oleh pihak yang terlibat. Pengambil keputusan perlu mengidentifikasi data mana yang dapat mereka kumpulkan sendiri dan data apa yang harus dikumpulkan oleh operator. Dalam dokumen kontrak, operator perlu disyaratkan untuk menyediakan data tertentu sebagai bagian dari kewajibannya, seperti data mengenai jarak tempuh bus listrik, operasional harian, laporan perbaikan dan pemeliharaan, laporan kerusakan bus listrik, serta data lainnya sesuai kebutuhan pengambil keputusan. Hal ini akan menjamin data-data yang diperlukan untuk kegiatan evaluasi dapat diakses oleh semua pemangku kepentingan terkait dengan baik.

Sebagai contoh pilot bus listrik di Jakarta, di mana otoritas transportasi publik yang ditugaskan untuk mengoperasikan pilot bus listrik adalah berbentuk BUMD dan berkontrak dengan operator melalui pembelian layanan dalam bentuk Rp/km, maka BUMD ini perlu membuat identifikasi kebutuhan dan penugasan pemenuhan kepada operator yang terpilih. Untuk info lebih lanjut mengenai kebutuhan dan penugasan pemenuhan data di Jakarta, dapat dilihat pada sub-bab 6.1. Sedangkan untuk contoh tinjauan dokumen kontrak yang dilakukan pada Transjakarta, dapat dilihat pada sub-bab 6.2.1.

Kegiatan Pendukung Monitoring dan Evaluasi Pilot Bus Listrik

4

Selain kegiatan pengumpulan data primer dan sekunder yang telah disebutkan pada bab-bab sebelumnya, diperlukan pula aktivitas pendukung lainnya untuk melengkapi kegiatan monitoring dan evaluasi kegiatan implementasi pilot bus listrik ini. Aktivitas pendukung ini dilakukan dengan maksud untuk mendapatkan feedback dan masukan dari sudut pandang masyarakat pengguna bus listrik, maupun dari pemangku kepentingan yang terlibat dalam penyediaan layanan bus listrik pada program pilot yang sedang berlangsung.

4.1 TRAINING NEEDS ASSESSMENT (TNA)

Tujuan dilakukan survei *Training Needs Assessment* (TNA) adalah untuk mengidentifikasi kesenjangan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki oleh seluruh pemangku kepentingan yang terlibat di dalam pilot bus listrik. Wawancara terstruktur dilakukan kepada target responden yang didasarkan pada kuesioner yang telah dipersiapkan. Responden yang diwawancarai harus mencerminkan seluruh elemen yang terlibat, dari posisi pimpinan perusahaan hingga posisi teknis unit pelaksana. Dengan demikian, hasil survei akan mampu menunjukkan topik kebutuhan pelatihan dan membantu pengembangan program peningkatan kapasitas di masa mendatang.

Secara keseluruhan, terdapat enam fungsi kegiatan yang akan ditanyakan kepada responden yang akan disesuaikan dengan tugas dan keterlibatan masing-masing responden pada kegiatan pilot bus listrik. Enam fungsi kegiatan tersebut adalah spesifikasi desain teknis, pengadaan, operasional, perbaikan dan pemeliharaan, pemantauan dan pengendalian, kemudian yang terakhir *scraping and recycling*.

Khusus pada bagian pemantauan dan pengendalian, terdapat dua komponen utama yaitu Sistem Manajemen Transportasi Terintegrasi (ITMS) dan Sistem Manajemen Informasi (MIS). ITMS merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk melakukan berbagai tujuan, seperti pemantauan unit bus, manajemen pengisian daya, manajemen keamanan dan keselamatan, manajemen penumpang, dan analisis kinerja unit bus. Sedangkan MIS merupakan sistem yang dapat melakukan pengelolaan data operasional, pelaporan jika terjadi gangguan pada bus dan infrastruktur lainnya, serta informasi terhadap penumpang bus.

Untuk setiap fungsi kegiatan yang terdapat dalam kegiatan TNA, terdapat turunan pertanyaan yang akan secara rinci membahas setiap bagian fungsi kegiatan yang terdapat di dalam kuesioner. Untuk masing-masing fungsi dan turunan fungsi tersebut pada aktivitas TNA dapat dilihat lebih lanjut pada Tabel 8.

Turunan pertanyaan dari setiap fungsi kegiatan akan dinilai berdasarkan tingkat kemampuan yang sudah dimiliki oleh pemangku kepentingan yang terlibat dalam program pilot bus listrik, kemudian akan dibandingkan dengan tingkat kepentingannya. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan antara tingkat kemampuan dan tingkat kepentingan, terutama pada tingkat kemampuan yang rendah dengan tingkat kepentingan yang tinggi, maka hal ini menunjukkan bahwa turunan fungsi kegiatan tersebut memiliki prioritas tinggi untuk mendapatkan pelatihan dibandingkan dengan yang lainnya. Contoh lembar pertanyaan pada kegiatan survei TNA di Jakarta dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 8. Enam Fungsi Kegiatan TNA, (Sumber: Supporting and Building Capacity in Monitoring and Evaluating Pilot E-Bus Implementations, ITDP Indonesia, 2023)

1	Spesifikasi desain teknis	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan daya • Kebutuhan jangkauan jarak • Pemilihan baterai dan kapasitasnya • Pengisian daya serta pemilihan dan pengukuran sistem tegangan listrik tinggi • Kebutuhan infrastruktur depo dan terminal • Spesifikasi suku cadang • Spesifikasi Sistem Manajemen Transportasi Terintegrasi (ITMS)
2	Pengadaan	<ul style="list-style-type: none"> • Spesifikasi pembelian bus listrik • Dokumentasi kontrak dan kinerja • Pendefinisian penjaminan kualitas • Layanan purna jual
3	Operasional	<ul style="list-style-type: none"> • Perencanaan jaringan rute dan operasi bus listrik • Pengemudian bus listrik • Pemantauan, ITMS, dan Sistem Manajemen Informasi (MIS)
4	Perbaikan dan perawatan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengisian daya bus listrik • Pencegahan, pemeliharaan, kerusakan, perbaikan, dan turun mesin • Baterai dan sistem manajemen baterai (BMS) • Sistem manajemen termal baterai • Elektronik, sensor, kabel sekering, dsb. • Pendingin udara (AC)
5	Pemantauan dan pengendalian	<ul style="list-style-type: none"> • ITMS dan MIS
6	Scraping dan recycling	<ul style="list-style-type: none"> • Penentuan dan pelacakan akhir masa pakai

4.2 SURVEI KEPUASAN PENGGUNA BUS LISTRIK

Untuk lebih memahami kebutuhan pengguna dan level pelayanan bus listrik, penilaian kepuasan pengguna bus listrik menjadi hal yang penting dalam proses monitoring dan evaluasi. Kepuasan pengguna merupakan salah satu faktor yang dapat dijadikan indikator keberhasilan program pilot bus listrik sekaligus menjadi sarana untuk penyampaian saran dan evaluasi untuk peningkatan program pada tahap skala implementasi yang lebih besar.

Survei kepuasan pengguna dapat dilakukan dengan cara wawancara langsung kepada penumpang bus listrik dimana bus tersebut beroperasi. Aspek yang dapat ditanyakan untuk menunjukkan kepuasan penumpang diantaranya adalah kondisi di dalam bus, tingkat kebisingan, kenyamanan, kepuasan secara keseluruhan, dan area yang dapat ditingkatkan dalam kinerja operasional bus listrik. Lembar kuesioner survei kepuasan pengguna bus listrik dapat dilihat pada Lampiran 5.

Kegiatan Peningkatan Kapasitas

5

Berdasarkan hasil kegiatan monitoring dan evaluasi pilot bus listrik yang dilakukan, dapat diketahui secara terperinci apa saja hambatan dan tantangan yang dihadapi dari awal proses perencanaan, pengadaan, operasi dan evaluasi. Hal ini sesuai dengan tujuan awal pilot bus listrik, yaitu untuk mempersiapkan pengoperasian bus listrik pada skala yang lebih besar. Dibutuhkan peningkatan kapasitas yang tepat sasaran pada aspek yang dirasa masih perlu ditingkatkan. Peningkatan kapasitas bertujuan untuk mengisi kekosongan pengetahuan dan pengalaman tersebut.

Kegiatan peningkatan kapasitas merupakan hal penting dalam keberhasilan implementasi bus listrik, maka dari itu kegiatan peningkatan kapasitas perlu dilakukan secara rutin. Dalam lingkup global, terdapat praktik terbaik mengenai implementasi bus listrik yang dapat dijadikan pembandingan untuk mencari solusi dari tantangan dan hambatan yang dialami pada tahap pilot bus listrik di Indonesia. Pengetahuan serta pengalaman kota-kota yang sudah melalui pilot bus listrik tersebut dapat dibawa dan disebarkan kepada pemerintah daerah maupun pemerintah pusat. Beberapa kegiatan peningkatan kapasitas tersebut diantaranya:

Lokakarya untuk berbagi pengalaman dari kota-kota yang sudah berhasil melewati tahapan pilot bus listrik.

Lokakarya ini dirancang untuk membagikan pengalaman negara-negara lain dalam mengimplementasikan program pilot bus listrik. Inti pelatihan ini adalah tentang cara menerapkan program pilot bus listrik, termasuk di dalamnya langkah-langkah penetapan tujuan strategis, pemilihan rute dan jenis bus listrik yang sesuai, perumusan kebijakan pendukung, identifikasi peran dan keterlibatan pemangku kepentingan terkait, serta pengumpulan data. Selain itu, diskusi mengenai tantangan yang mungkin timbul ketika program pilot bus listrik dilaksanakan di kota yang akan melakukan pilot bus listrik juga baik untuk dilakukan.

Kunjungan lapangan ke berbagai tempat yang sudah berhasil melalui tapan pilot bus listrik, baik di Indonesia maupun global.

Tujuan dari kunjungan lapangan adalah mendapatkan pengalaman dan pengetahuan secara langsung di tempat berlangsungnya operasi bus listrik tersebut. Dengan cara ini, interaksi dengan pihak terkait seperti pemerintah setempat, operator, dan masyarakat dapat dilakukan. Hal ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang berbagai perspektif dan masalah yang ada.

Pelatihan mengenai topik spesifik tertentu mengenai bus listrik.

Umumnya pada sebuah pelatihan akan memiliki topik spesifik yang akan dibawakan kepada peserta. Pelatihan yang dilakukan sangat berguna bagi pengetahuan yang bersifat teknis, oleh sebab itu sangat perlu diperhatikan bahwa pelatihan diberikan kepada perwakilan bidang yang membutuhkan adanya peningkatan kapasitas.

Studi Kasus Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik di Provinsi DKI Jakarta

6



Gambar 4. Indikator Monitoring dan Evaluasi Program Pilot Bus Listrik, (Sumber: Supporting and Building Capacity in Monitoring and Evaluating Pilot E-Bus Implementations, ITDP Indonesia, 2023)

Pada tahun 2022, Provinsi DKI Jakarta telah memulai program pilot bus listrik dengan jumlah unit yang dioperasikan sebanyak 30 unit. Program ini sejalan sesuai dengan target Provinsi DKI Jakarta untuk memenuhi elektrifikasi 50% armada Transjakarta pada tahun 2027 dan 100% pada tahun 2030, sesuai dengan amanat Keputusan Gubernur No. 1053 tahun 2022 tentang Pedoman Percepatan Program Penggunaan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Dalam Layanan Angkutan Transjakarta. Pada tahap pilot, Transjakarta menggunakan 30 unit bus lantai rendah 12 meter dengan tipe bus BYD K9 dengan kapasitas baterai 342 kWh yang beroperasi pada rute non-BRT. Tipe pengisi daya yang digunakan adalah 2 x 100 kW CCS2 dengan model pengisian daya berjenis *plug-in* dan aktivitas pengisian daya dilakukan pada saat malam hari (*overnight charging*) di depo milik operator. Kegiatan monitoring dan evaluasi program pilot bus listrik di Provinsi DKI Jakarta dilakukan dengan bekerja sama dengan program TUMI E-Bus Mission selama periode tahun 2022 hingga 2023.

6.1 PENGUMPULAN DATA

Monitoring dan evaluasi dilakukan berdasarkan data yang dihasilkan selama tahapan pilot bus listrik berlangsung. Kebutuhan data disajikan dalam bentuk matriks pada Tabel 9.

Hingga akhir Januari 2023, Transjakarta telah memiliki data operasional bus listrik selama 10 bulan, yaitu data dari bulan Maret hingga Desember 2022 dengan jumlah total 5.814 data yang sudah terverifikasi. Data yang diperoleh terdiri dari persentase baterai awal dan akhir, serta jarak tempuh harian setiap unit bus listrik. Terlepas dari jumlah data yang tersedia, kualitas data yang diperoleh masih belum sempurna karena masih terdapat beberapa kekurangan dan kesalahan yang kemungkinan besar disebabkan oleh kesalahan manusia selama proses pencatatan. Ilustrasi sampel data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.

Tabel 9. Matriks Pengumpulan Data Primer Untuk Kegiatan Monitoring dan Evaluasi Pilot Bus Listrik

Matriks	Data primer yang diperlukan				Frekuensi pengumpulan	Dikumpulkan oleh
Kinerja unit bus listrik dan operasional	Untuk setiap bus: - Rute bus - Jenis bus - Lokasi awal - Lokasi akhir - Nomor Plat - Lokasi depo - Tanggal	Untuk setiap perjalanan: - Asal - Tujuan - Waktu mulai - Jarak tempuh awal - Persentase baterai awal - Waktu akhir - Jarak tempuh akhir - Persentase baterai akhir	Untuk setiap pengisian daya: - Waktu mulai - Persentase baterai awal - Waktu akhir - Persentase baterai akhir - Listrik yang terisi	Untuk setiap adanya gangguan kendaraan: - Durasi - Deskripsi kegagalan - Waktu tindakan	Setiap hari di setiap bus/ perjalanan/ pengisian daya/ gangguan kendaraan	Operator (oleh pengemudi)
	Untuk setiap kejadian kegagalan infrastruktur pengisian daya: - Nama depo - Nomor infrastruktur pengisi daya - Tanggal - Durasi - Deskripsi kegagalan - Waktu tindakan				Setiap hari di setiap adanya kegagalan gangguan pengisian daya	Operator (oleh staf pemeliharaan infrastruktur pengisi daya)
Kinerja operasional	CAPEX dan OPEX (termasuk biaya staf, biaya suku cadang, biaya pemeliharaan, biaya listrik, dan biaya lainnya).				Per bulan	Operator
Dampak lingkungan	Jumlah penumpang				Per bulan	Transjakarta
Dampak sosial dan gender	Jumlah penumpang disabilitas				Per tahun	Operator
	Jumlah pengemudi bus listrik Transjakarta dan staf pemeliharaan yang dipisahkan berdasarkan jenis kelamin, usia, dan status disabilitas.				Per tahun	Operator
	Jumlah staf Transjakarta yang berpartisipasi dalam pelatihan terkait dengan pengerahan bus listrik yang diselenggarakan oleh Transjakarta (data dipisahkan berdasarkan jenis kelamin, usia, dan status disabilitas).				Per tahun	Operator dan Transjakarta

Tabel 10. Data Sampel Rata-Rata Kinerja Harian Bus Listrik

(I) Plat nomor bus listrik E-Bus	(II) Persentase baterai yang dikonsumsi (%)	(III) kWh yang dikonsumsi (kWh)	(IV) Jarak yang ditempuh (km)	(V) Jarak tempuh per persentase baterai (km/%)	(VI) Jarak tempuh per kWh (km/kWh)	(VII) Konsumsi per kilometer (kWh/km)
Keterangan	Data Input	Data Input	Data Input	(IV) / (II)	(IV) / (II)	(III) / (IV)
e-Bus 1	70%	225.54	235.26	3.40	1.04	0.96
e-Bus 2	69%	224.23	235.52	3.41	1.05	0.95
e-Bus 3	69%	224.06	232.70	3.38	1.04	0.97
e-Bus 4	73%	236.28	237.39	3.26	1.00	1.00
e-Bus 5	75%	241.95	234.45	3.14	0.97	1.03
e-Bus 6	73%	236.22	231.42	3.19	0.98	1.02
e-Bus 7	67%	217.99	235.09	3.50	1.08	0.93
e-Bus 8	72%	232.58	233.84	3.27	1.00	1.00
e-Bus 9	74%	240.52	238.57	3.24	1.00	1.01
e-Bus 10	71%	228.58	234.13	3.34	1.02	0.98
e-Bus 11	74%	238.49	235.04	3.20	0.98	1.02
e-Bus 12	71%	230.95	235.05	3.31	1.02	0.98
e-Bus 13	72%	232.57	236.49	3.31	1.02	0.98
e-Bus 14	72%	231.67	233.47	3.27	1.01	0.99
e-Bus 15	72%	232.26	234.77	3.29	1.01	0.99
e-Bus 16	68%	221.91	239.82	3.51	1.08	0.93
e-Bus 17	72%	232.26	237.77	3.33	1.02	0.98
e-Bus 18	73%	235.06	232.10	3.21	0.98	1.01
e-Bus 19	75%	243.71	231.53	3.09	0.95	1.06
e-Bus 20	69%	223.14	232.97	3.39	1.04	0.96
e-Bus 21	71%	228.63	231.95	3.30	1.02	0.99
e-Bus 22	71%	231.02	236.24	3.32	1.02	0.98
e-Bus 23	70%	227.48	235.24	3.36	1.03	0.97
e-Bus 24	71%	231.29	233.81	3.28	1.00	0.99
e-Bus 25	73%	238.00	228.98	3.13	0.97	1.04
e-Bus 26	74%	238.89	233.95	3.19	0.98	1.02
e-Bus 27	71%	229.90	233.56	3.30	1.01	0.99
e-Bus 28	66%	214.57	237.21	3.60	1.10	0.91
e-Bus 29	71%	231.52	234.43	3.29	1.01	0.99
e-Bus 30	71%	229.54	232.57	3.30	1.02	0.99
Rata-rata	71%	230.80	234.51	3.31	1.02	0.99

6.2 TEMUAN

6.2.1 Tinjauan Dokumen Kontrak

Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, kerja sama antara Transjakarta dengan operator terkait pencatatan, penyimpanan, dan pertukaran data sangatlah diperlukan dalam proses monitoring dan evaluasi bus listrik mengingat operator yang terpilih melalui tender lah yang mengoperasikan bus listrik pada armada Transjakarta. Hasil tinjauan dokumen kontrak antara Transjakarta dengan operator dapat dilihat pada Tabel 11 berikut

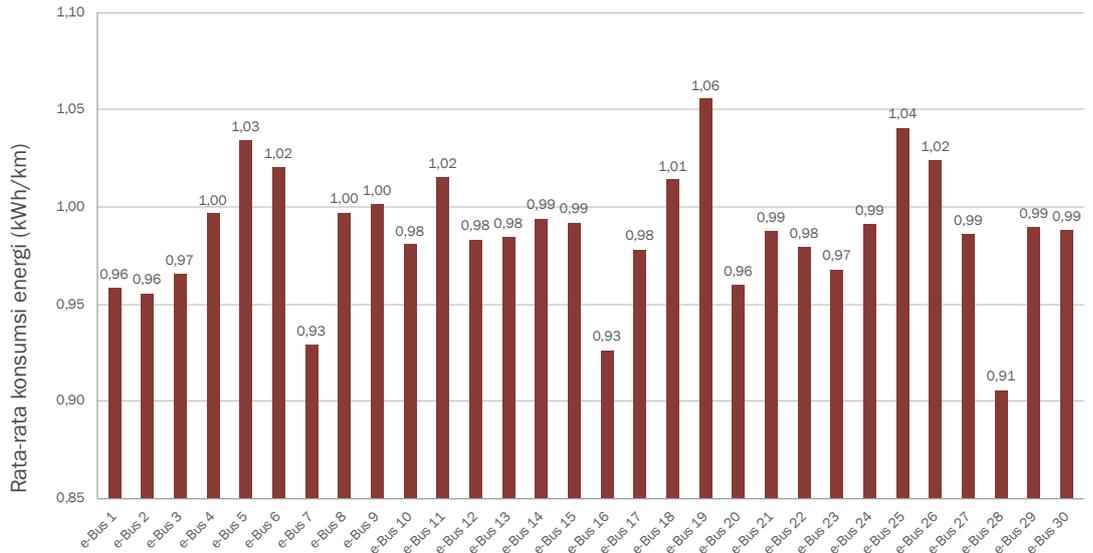
Tabel 11. Kewajiban Operator Mengenai Kegiatan Monitoring dan Evaluasi

No	Pernyataan Kontrak	Status
1	Menyediakan peralatan dan sistem pemantauan yang terintegrasi dengan pusat kontrol Transjakarta.	Data <i>dashboard</i> dapat diperoleh dengan mengekstraksi data dari server penyedia bus namun masih belum terintegrasi dengan pusat kontrol Transjakarta.
2	Mengizinkan dan memberikan akses kepada Transjakarta, instansi lain yang berwenang, dan/atau auditor independen yang ditunjuk dan disetujui oleh Transjakarta untuk memperoleh segala bentuk informasi yang berkaitan dengan pelaksanaan perjanjian ini.	Semua permintaan data harus melalui permintaan surat resmi dan butuh waktu lama untuk mendapatkan data dari operator sebagai konsekuensi detail data yang dibutuhkan tidak tercantum dalam kontrak.
3	Mengawasi pelaksanaan dan mendapatkan akses seluas-luasnya terhadap dokumen dan informasi mengenai hasil rekaman kegiatan operator bus.	Semua permintaan data harus melalui permintaan surat resmi dan butuh waktu lama untuk mendapatkan data dari operator sebagai konsekuensi detail data yang dibutuhkan tidak tercantum dalam kontrak.
4	Operator bus wajib menyampaikan laporan bulanan yang memuat sekurang-kurangnya: <ul style="list-style-type: none"> • Perintah pengoperasian harian. • Kilometer bus yang ditempuh. • Laporan kegiatan pemeliharaan berkala dan non-berkala. • Kerusakan bus, dan kekurangan lainnya yang memerlukan perbaikan atau penyesuaian. 	Perintah operasi harian dan data perjalanan kilometer bus telah diserahkan ke Transjakarta. Namun, data aktivitas perbaikan dan pemeliharaan bus belum diterima Transjakarta.
5	Operator bus setuju untuk menyediakan pemantauan data real-time dan menyediakan akses Transjakarta ke sistem pemantauan yang berkaitan dengan kinerja operator bus berdasarkan Perjanjian ini. Operator bus selanjutnya setuju untuk memasang perangkat di bus untuk memungkinkan Transjakarta mengakses lokasi dan status Bus secara real-time.	Lokasi dan status bus secara <i>real-time</i> dapat diperoleh dengan data <i>dashboard</i> dari server penyedia bus, namun masih belum terintegrasi dengan pusat kontrol Transjakarta.

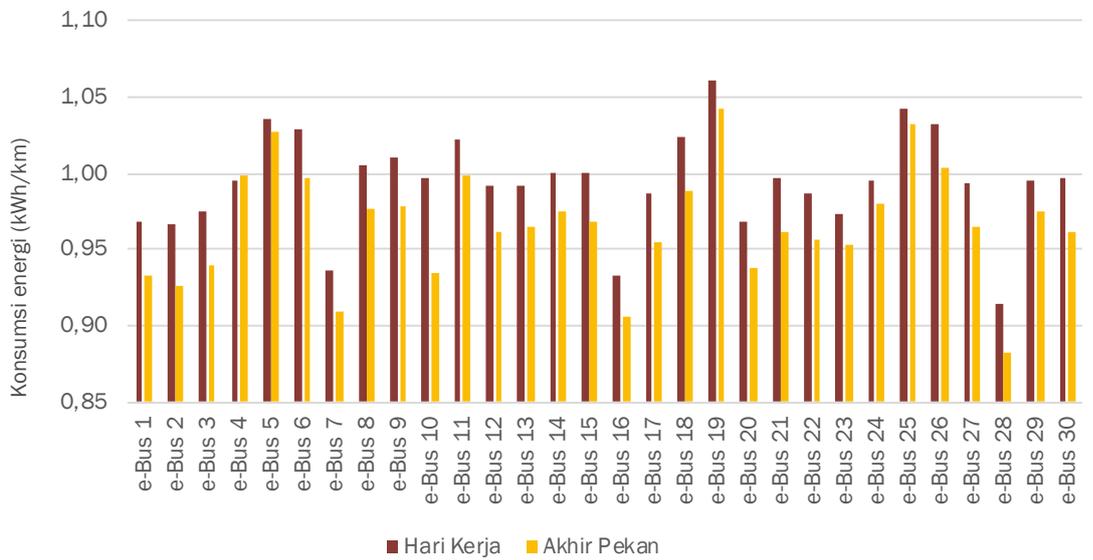
6.2.2 Evaluasi Kinerja Operasional Bus Listrik Transjakarta

Selain dokumen kontrak, tinjauan juga dilakukan pada data yang diperoleh pihak Transjakarta terkait dengan data operasional yang bersumber dari operator bus. Perolehan data masih dilakukan secara manual, di mana operator mengisi lembar pengisian data yang telah disediakan oleh Transjakarta. Metode ini dapat mengurangi efisiensi pertukaran data secara *real-time*. Selain itu, format lembar pengisian data yang tersedia juga kurang dari sisi tingkat kedetailan data. Meskipun pada saat awal tahap monitoring dan evaluasi telah ditentukan persyaratan dan format lembar pengumpulan data yang diperlukan, operator tidak melakukan perekaman data dengan frekuensi yang ditentukan yaitu pencatatan data pada setiap ritase perjalanan dalam operasi harian. Hal ini menyebabkan data performa bus listrik hanya dapat ditinjau dalam skala harian saja, dimana seharusnya analisis juga diperlukan pada penggal data tiap ritase perjalanan. Dari hasil yang diperoleh, dapat dilihat nilai efisiensi daya terhadap penggunaan 30 unit bus listrik yang digunakan. **Efisiensi konsumsi energi ditampilkan dengan satuan kWh per kilometer tempuh, dengan karakteristik rata-rata sebesar 0,99 kWh/km.** Pada keseluruhan tiga rute yang dioperasikan menggunakan bus listrik, rute 6D memiliki tingkat konsumsi energi paling tinggi karena rute tersebut memiliki jumlah penumpang yang tertinggi dibandingkan dua rute lainnya.

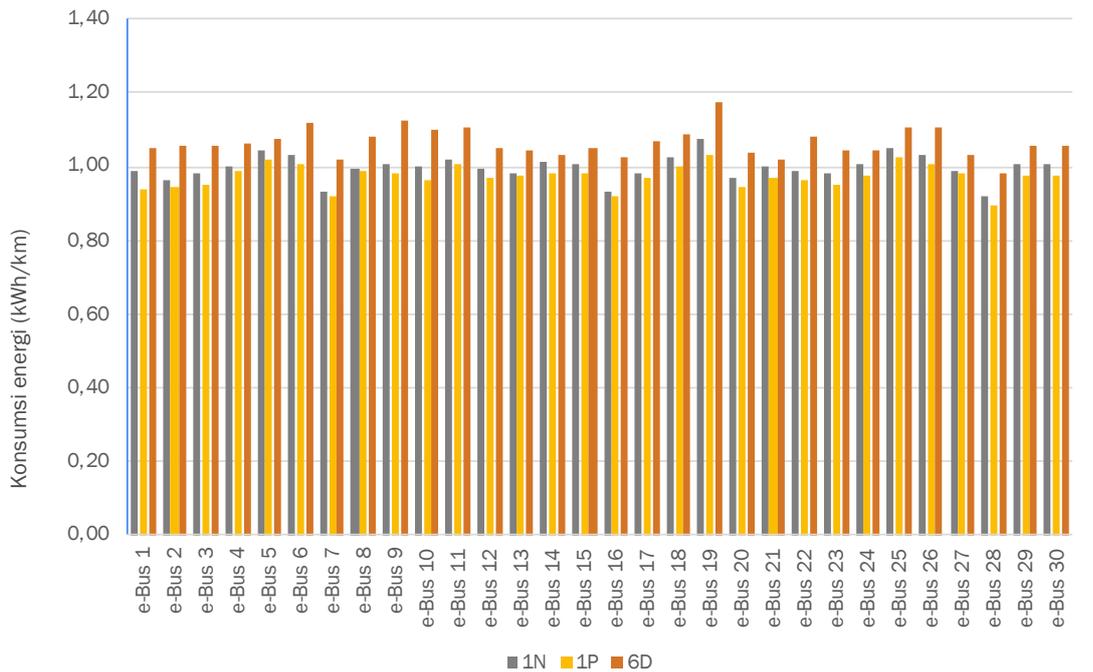
Gambar 5 Grafik Efisiensi Penggunaan Energi 30 Unit Bus Listrik



Gambar 6. Perbandingan Efisiensi Penggunaan Energi Berdasarkan Karakteristik Waktu Operasi

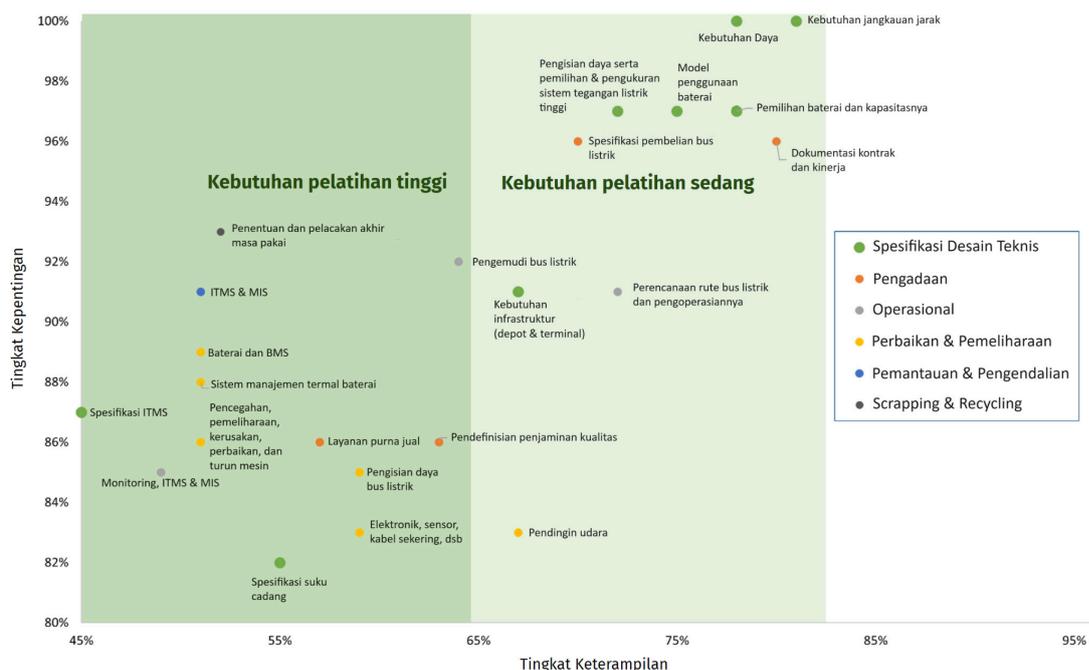


Gambar 7. Perbandingan Efisiensi Penggunaan Energi Berdasarkan 3 Rute Penugasan



6.2.3 Survei Training Needs Assessment (TNA)

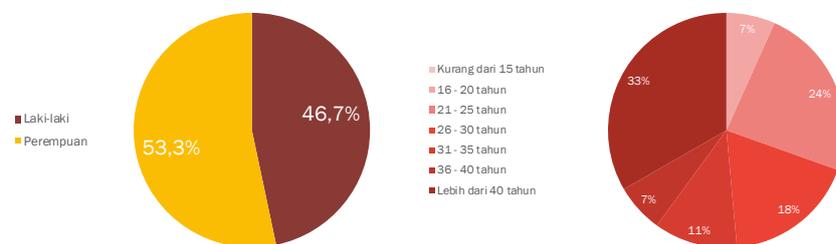
Survei TNA dilakukan kepada daftar responden yang telah diidentifikasi, yaitu Dinas Perhubungan DKI Jakarta, Transjakarta, penyedia bus listrik termasuk, operator bus listrik, PLN, serta pegawai internal ITDP selaku fasilitator. Hasil survei TNA menunjukkan bahwa prioritas tertinggi untuk dilakukan peningkatan kapasitas adalah pada fungsi perbaikan dan pemeliharaan bus listrik. Selain pada topik tersebut, terdapat beberapa fungsi kegiatan lainnya yang perlu dilakukan program peningkatan kapasitas, antara lain penentuan spesifikasi untuk kebutuhan ITMS, dan spesifikasi suku cadang untuk kebutuhan bus listrik. Berdasarkan temuan tersebut, direkomendasikan agar dilakukan peningkatan kapasitas sesuai dengan topik yang dibutuhkan oleh pemangku kepentingan di DKI Jakarta. Untuk melihat hasil lengkap penilaian TNA terhadap pemangku kepentingan di DKI Jakarta, dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Hasil Penilaian Survei TNA

6.2.4 Survei Kepuasan Pengguna Bus Listrik Transjakarta

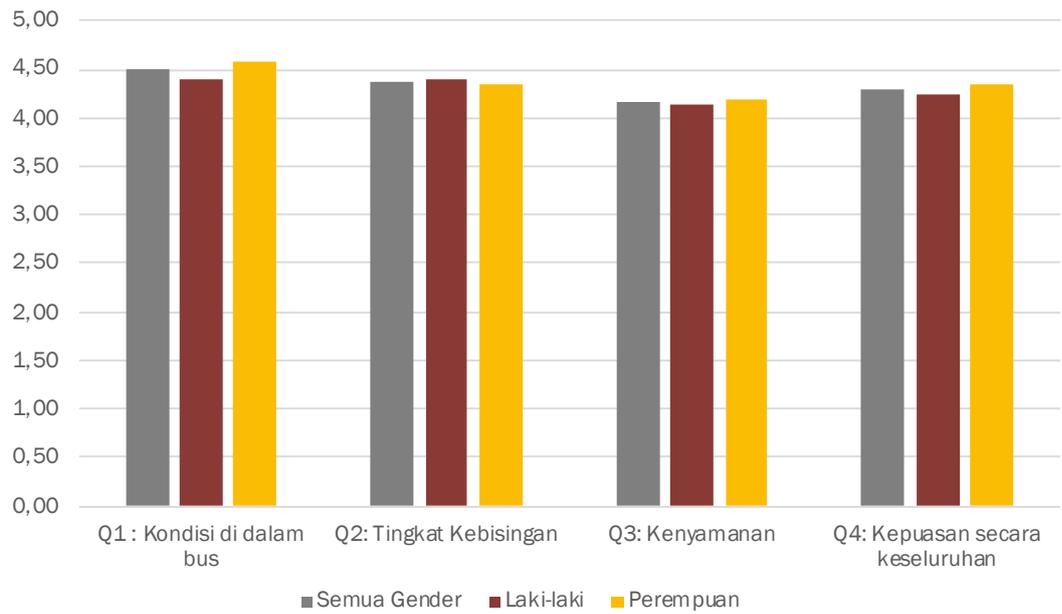
Selain melakukan analisis berdasarkan survei TNA, aktivitas pendukung lainnya yang dilakukan dalam rangkaian kegiatan monitoring dan evaluasi pilot bus listrik Transjakarta adalah survei kepuasan pengguna bus listrik di DKI Jakarta. Dari hasil rekapitulasi terhadap 100 lebih responden, diketahui bahwa 53% dari seluruh responden survei adalah wanita. Selain itu, sebaran usia responden paling dominan berada di atas 40 tahun, diikuti dengan rentang usia 21-25 tahun.



Gambar 9. Proporsi Gender dan Usia Responden Survei Kepuasan Pengguna Bus Listrik Transjakarta

Untuk setiap pertanyaan yang diajukan, tidak ada perbedaan signifikan antara responden laki-laki dan perempuan. Secara umum, tingkat kepuasan pengguna bus listrik berada di atas angka 4 dan 5, yang berarti diantara tingkat "Puas" dan "Sangat Puas". Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan perspektif pengguna, bus listrik yang digunakan sudah cukup memenuhi kebutuhan mobilitas mereka. Aspek yang perlu ditingkatkan berdasarkan masukan dari responden adalah penambahan jumlah rute bus listrik, peningkatan frekuensi kedatangan bus listrik dan penambahan jumlah unit armada bus listrik yang digunakan. Hasil rekapitulasi survei kepuasan pengguna bus listrik dapat dilihat pada gambar 10 berikut.

Gambar 10. Hasil Survei Kepuasan Pengguna Bus Listrik



6.2.5. Temuan Secara Keseluruhan

Berdasarkan data operasional yang tersedia, survei TNA, dan survei kepuasan penumpang yang telah dilakukan, terdapat beberapa temuan seperti:

- **Mengingat usia pakai bus listrik yang tergolong baru, antara 7 hingga 10 bulan pemakaian, hanya sedikit jumlah terjadinya gangguan yang tercatat selama periode pengamatan.**
- **Semua kendaraan memiliki tingkat efisiensi energi yang baik, dengan rata-rata 0,99 kWh/km.** Nilai tersebut sudah menyamai tingkat efisiensi energi bus listrik kota-kota lain di dunia, contohnya bus listrik di Tiongkok yang sudah mencapai tahap implementasi penuh dengan tingkat efisiensi sekitar 0.8 hingga 1 kWh/km.
- **Variasi rute, bulan, dan hari menunjukkan adanya sedikit perbedaan dalam jarak tempuh per persentase konsumsi baterai.**
- **Ketersediaan jumlah data mengenai pencatatan aktivitas pengisian data dan gangguan infrastruktur pengisian daya masih sangat terbatas.**
- **Peningkatan kemampuan terkait penentuan spesifikasi untuk kebutuhan sistem manajemen transportasi terintegrasi (ITMS), dan spesifikasi suku cadang untuk kebutuhan bus listrik merupakan tema pelatihan yang paling diprioritaskan.**
- **Daya operasional bus listrik yang diterima oleh Transjakarta masih terdapat beberapa kesalahan pengisian data**

6.3 REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisis, rekomendasi harus disusun untuk mengatasi masalah dan mengoptimalkan seluruh pengoperasian bus listrik Transjakarta. Beberapa rekomendasi yang diberikan adalah sebagai berikut.

- **Pemberian dukungan teknis dan fiskal untuk pengadaan dan pengoperasian bus listrik beserta infrastruktur pengisian daya.**
- **Perumusan mekanisme pengumpulan dan pertukaran data bagi Transjakarta, operator, dan penyedia bus listrik secara lebih terperinci.**
- **Peningkatan sistem pusat kontrol bus listrik dan membangun kapasitas pada sistem manajemen transportasi terintegrasi (ITMS).**
- **Penyediaan infrastruktur pengisian daya tambahan pada depo dan terminal yang dekat dengan rute bus listrik.**
- **Pengembangan model bisnis jangka panjang yang berkelanjutan untuk pengadaan, pengoperasian, dan pengisian daya bus listrik.**
- **Pendokumentasian pengalaman yang diperoleh dan pengetahuan dari tahapan program pilot Transjakarta.**
- **Penambahan jumlah data mengenai pencatatan aktivitas pengisian daya dan data gangguan pada infrastruktur pengisian daya untuk dapat dilakukan analisis yang lebih komprehensif**
- **Pengalokasian sumber daya untuk melakukan verifikasi dan validasi data secara lebih terstruktur, terutama pada data yang bersumber dari operator. Agar data kompatibel dan mampu terintegrasi dengan baik ke dengan pusat kontrol Transjakarta.**

Daftar Pustaka

ITDP. 2023. Supporting and Building Capacity in Monitoring and Evaluating Pilot E-Bus Implementations. <https://itdp-indonesia.org/publication/supporting-and-building-capacity-in-monitoring-and-evaluating-pilot-e-bus-implementations/> (diakses 6 Juli 2023)

ITDP. 2023. Building a Regulatory and Financial Basis for Transjakarta First Phase E-bus Deployment. <https://itdp-indonesia.org/publication/building-a-regulatory-and-financial-basis-for-transjakarta-first-phase-e-bus-deployment/> (diakses 13 September 2023)

ITDP. 2023. Toolkit Perencanaan Bus Listrik. <https://itdp-indonesia.org/publication/toolkit-perencanaan-bus-listrik/> (diakses 13 September 2023)

Transjakarta. 2023. Artikel Pos Komando Transjakarta. <https://transjakarta.co.id/produk-dan-layanan/infrastruktur/pos-komando/> (diakses 25 September 2023)

Lampiran

Lampiran 1. Lembar Pengumpulan Data Operasional Bus Listrik

Pengumpulan data operasional e-bus												
Rute bus: No. plat bus: Tanggal: Cuaca dan suhu:			Tipe bus:			Lokasi berangkat: Lokasi depo:			Lokasi akhir:			
Note: Pengisian daya termasuk pengisian saat siang hari dan malam hari												
Trip	Asal (nama stasiun)	Tujuan (nama stasiun)	Awal Trip			Akhir Trip			Pengisian Daya			
			Waktu (cth. 9.30)	Jarak tempuh (dalam KM)	Tingkat Daya (dalam %)	Waktu (cth. 9.30)	Jarak (dalam KM)	Tingkat Daya (dalam %)	Waktu Mulai (cth. 9.30)	Tingkat Daya Awal (dalam %)	Waktu Selesai (cth. 14.00)	Tingkat Daya Akhir (dalam %)
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

Lampiran 2. Lembar Pengumpulan Data Gangguan pada Bus Listrik

Lembar Pengumpulan Data Gangguan Pada Bus Listrik							
No.	No. plat bus	No. Rute	Tanggal	Waktu mulai (cth. 9.30)	Durasi (dalam jam)	Deskripsi gangguan	Durasi tindakan (dalam jam)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Lampiran 3. Lembar Pengumpulan Data Gangguan pada Infrastruktur Pengisian Daya

Lembar Pengumpulan Data Gangguan Pada Infrastruktur Pengisian Daya								
No.	Nama depo	No. unit pengisian	Tanggal	Waktu mulai (cth. 9.30)	Durasi (dalam jam)	Kondisi cuaca	Deskripsi kegagalan	Durasi tindakan (dalam jam)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

Lampiran 4. Lembar Pertanyaan pada Kegiatan Survei Training Needs Assessment (TNA)

Profil Narasumber

Pewawancara	
Tanggal Wawancara	
Nama Narasumber	
Nama Perusahaan dan Jabatan Narasumber	
No. Telp Narasumber	
E-mail Narasumber	

Bagian 0

Apa peran Anda selama proses pengimplementasian bus listrik?

--

Bagian 1

Apa **tantangan utama** yang dihadapi dalam penerapan bus listrik?

Bagi organisasi atau departemen Anda	
Bagi Transjakarta	

Bagian 2

Berikan nilai Tingkat kepentingan dari setiap "skill atribut" bagi departemen/jabatan Anda pada skala 0 - 5 dengan 'nilai 0 yang berarti Sangat Tidak Penting' dan 'nilai 5 yang berarti Sangat Penting'

Silakan pilih salah satu opsi diantara Rendah, Sedang, dan Tinggi berdasarkan penilaian terhadap kemampuan Transjakarta yang Anda lihat

Petunjuk pengisian:

Jika skill dinilai **tinggi**, maka Transjakarta dapat sepenuhnya memahami dan memenuhi persyaratan dalam seluruh kasus

Jika skill dinilai **sedang**, maka Transjakarta dapat memahami sebagian persyaratan dan dapat memenuhi persyaratan pada lebih dari 50% kasus (misalnya, untuk skill perencanaan pengisian daya, kemungkinan bus listrik untuk dapat diisi dengan daya yang dibutuhkan secara tepat waktu adalah lebih dari 50%)

Jika skill dinilai **rendah**, maka Transjakarta hampir tidak dapat memahami persyaratan dan dapat memenuhi persyaratan pada kurang dari 50% kasus

		Nilai Kepentingan	Kemampuan		
			Rendah	Sedang	Tinggi
Spesifikasi Desain Teknis					
Kebutuhan daya	Keseluruhan proses dalam memperkirakan kebutuhan daya bus listrik				
Kebutuhan jangkauan jarak	Keseluruhan proses dalam memperkirakan jangkauan jarak bus listrik				
Pemilihan baterai dan kapasitasnya	Keseluruhan proses dalam memilih tipe baterai dan karakteristik kinerja (termasuk kepadatan energi, tingkat pengisian/pengosongan, siklus akhir masa pakai, bahaya keselamatan kerja, dsb)				
	Keseluruhan proses dalam memilih model pengoperasian baterai bus listrik (termasuk pengisian daya baterai secara cepat (<i>fast charging</i>) dan secara lambat (<i>slow charging</i>), serta penggantian baterai)				
Pengisian daya serta pemilihan dan pengukuran sistem tegangan listrik tinggi	Keseluruhan proses dalam memilih model pengisian dan kebutuhan infrastruktur pengisian daya (termasuk pengisian daya semalam (<i>overnight charging</i>), pengisian daya di depot (<i>depot charging</i>), <i>opportunity charging</i>)				
Kebutuhan infrastruktur depot dan terminal	Keseluruhan proses dalam memperkirakan kebutuhan depot dan terminal (termasuk jumlah pengisi daya, luas lahan, serta desain dan perencanaan yang tangguh)				
Spesifikasi suku cadang	Keseluruhan proses dalam memperkirakan kebutuhan suku cadang				
Spesifikasi ITMS (Integrated Transportation Management System)	Keseluruhan proses dalam memperkirakan kebutuhan sistem manajemen transportasi yang terintegrasi				
Pengadaan					
Spesifikasi pembelian bus listrik	Menentukan bus listrik beserta model bisnis, spesifikasi, dan rencana operasional				
Dokumentasi kontrak dan kinerja	Detail perjanjian SPM (Standard Pelayanan Minimal), berkaitan dengan insentif dan disinsentif				
Penyimpanan dan pembelian	Menentukan parameter jaminan kualitas dan standarnya, serta inventarisasi suku cadang				
	Penyediaan layanan pengguna, perbaikan, manual suku cadang, dan pelatihan yang diperlukan untuk pegawai Transjakarta				
Operasional					
Perencanaan jaringan rute bus listrik dan pengoperasiannya	Merencanakan operasional armada bus listrik, pengisian daya, penjadwalan, pemeliharaan, parkir, dan pemantauan yang tersinkronisasi dengan armada bus diesel yang ada saat ini				
Pengemudi bus listrik	Perilaku mengemudi berdampak pada konsumsi energi dan pengurangan/peningkatan tingkat jangkauan; bahaya operasional, tindakan keselamatan dan pencegahan, prosedur penanganan darurat				
Pemantauan, ITMS (<i>Integrated Transportation Management System</i>) & MIS (<i>Management Information System</i>)	Sistem ITMS untuk armada dan pengisian daya bus listrik, serta integrasinya dengan sistem IT yang sudah ada; Pengumpulan dan penyimpanan titik data (melalui ITMS dan manual) untuk armada bus listrik dan operasional pengisian daya; Analisis dan produksi laporan standar MIS; Audit ketidaksesuaian dan mendorong koordinasi serta resolusi untuk kelancaran operasional				

	Nilai Kepentingan	Kemampuan		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Perbaikan dan Pemeliharaan				
Pengisian daya bus listrik				
Pencegahan, pemeliharaan, kerusakan, perbaikan, dan turun mesin				
Baterai dan BMS (<i>Battery Management System</i>)				
Sistem manajemen termal baterai				
Elektronik, sensor, kabel sekering, dan lain sebagainya				
AC (<i>Air Conditioner</i>)				
Pemantauan dan Pengendalian				
ITMS (<i>Integrated Transportation Management System</i>) & MIS (<i>Management Information System</i>)	Mengumpulkan data dan menganalisis seluruh tingkatan (termasuk penggunaan elektronik, baterai, sistem pengisian daya, dsb.) dengan mengacu pada kinerja fisik dan finansial, efisiensi energi, keselamatan, kualitas pelayanan, SPM dan penegakkan kontrak, serta sistem pemantauan kinerja penyedia jasa angkutan umum secara keseluruhan)			
Penghapusan dan mendaur ulang (<i>Scrapping and Recycling</i>)				
Penentuan dan pelacakan akhir masa pakai (<i>End-of-Life</i>)	Memahami dan menentukan akhir masa pakai untuk bus listrik dan sub-sistem yang berbeda (untuk melakukan penggantian yang tepat waktu), perencanaan inventarisasi terkait dan akuntansi penyusutan aset untuk mencapai TCO (<i>Total Cost of Ownership</i>) yang tepat; Pembuangan baterai melalui badan yang bersertifikasi guna menghindari bahaya lingkungan, serta mengambil nilai ekonomi dalam sisa masa pakainya melalui penggunaan kembali (<i>reuse</i>) dan/atau daur ulang (<i>recycling</i>)			

Bagian 3

Perubahan apa yang diharapkan pada sumber daya manusia di Transjakarta akibat adanya penerapan bus listrik?
 Perubahan apa yang diharapkan pada proses di Transjakarta akibat adanya penerapan bus listrik?
 Perubahan apa yang diharapkan pada sistem di Transjakarta akibat adanya penerapan bus listrik?

Bagian 4

Saran apa yang akan Anda berikan guna meningkatkan implementasi adopsi bus listrik Transjakarta secara keseluruhan kepada pemangku kepentingan berikut?

Untuk OEM (Biaya, Kinerja, Keselamatan, Ketepatan Waktu Pengiriman, Dukungan Pasca Penjualan, Jangkauan Operasional, dan Keandalan Operasional)	
Untuk Operator Swasta (Armada Bus/Manajemen Depot, Kontrak, Layanan, Integrasi)	
Untuk Departemen Transjakarta (Perencanaan, Operasional, Perbaikan dan Pemeliharaan, Keandalan Operasional, Keselamatan dan Penanganan Darurat, ITS/ MIS, Pengadaan/Kontrak)	
Untuk pemerintah (Daerah atau Nasional)	

SURVEI KEPUASAN PELANGGAN BUS LISTRIK		
INFORMASI UMUM	NOMOR FORM SURVEI	
	NAMA SURVEYOR	
	TANGGAL DAN HARI SURVEI	
	RUTE	
PROFIL RESPONDEN	Usia Responden saat ini	
	Jenis kelamin Responden	<input type="radio"/> Laki - Laki <input type="radio"/> Perempuan
	Apakah Responden merupakan penyandang disabilitas? Jika Iya, tolong sebutkan	<input type="radio"/> Ya, <input type="radio"/> Tidak
Petunjuk pengisian:		
Mohon berikan tingkat kepuasan anda terhadap kinerja bus listrik yang anda gunakan.		
DATA KEPUASAN PELANGGAN	Suasana dan fasilitas di dalam bus listrik (kebersihan, temperatur AC, tombol stop, dan port USB)	<input type="radio"/> Sangat puas
		<input type="radio"/> Puas
		<input type="radio"/> Cukup Puas
		<input type="radio"/> Kurang Puas
		<input type="radio"/> Tidak Puas
	Tingkat kebisingan bus	<input type="radio"/> Sangat puas
		<input type="radio"/> Puas
		<input type="radio"/> Cukup Puas
		<input type="radio"/> Kurang Puas
		<input type="radio"/> Tidak Puas
	Kenyamanan (kehalusan berkendara dan terbebas dari sentakan)	<input type="radio"/> Sangat puas
		<input type="radio"/> Puas
		<input type="radio"/> Cukup Puas
		<input type="radio"/> Kurang Puas
		<input type="radio"/> Tidak Puas
	Kepuasan secara menyeluruh terhadap perjalanan Anda dengan menggunakan bus listrik	<input type="radio"/> Sangat puas
		<input type="radio"/> Puas
		<input type="radio"/> Cukup Puas
		<input type="radio"/> Kurang Puas
		<input type="radio"/> Tidak Puas
Aspek dari bus listrik ini yang kinerjanya dapat ditingkatkan lebih lanjut		

