



KONSEP DESAIN DAN RENCANA IMPLEMENTASI

Bus Rapid Transit di Kota Medan



ITDP

Institute for Transportation
& Development Policy

Promoting sustainable and equitable transportation worldwide.

Laporan Akhir

Mei 2018

Referensi>Nama Proyek	Penulis	Versi	Tanggal	Deskripsi	Pemeriksa	Tanggal
Konsep Desain dan Rencana Implementasi Bus Rapid Transit di Kota Medan	Ria Roida M Sitompul	v.1	November. 2016	Laporan Pendahuluan	Faela Sufa	November. 2016
Konsep Desain dan Rencana Implementasi Bus Rapid Transit di Kota Medan	Ria Roida M Sitompul	v.2	April. 2017	Laporan Pendahuluan	Faela Sufa	April. 2016
Konsep Desain dan Rencana Implementasi Bus Rapid Transit di Kota Medan	Ria Roida M Sitompul	v.1	Februari. 2018	Draft Laporan Akhir	Yoga Adiwianto	Februari. 2018
Konsep Desain dan Rencana Implementasi Bus Rapid Transit di Kota Medan	Ria Roida M Sitompul	v.2	Februari. 2018	Draft Laporan Akhir	Yoga Adiwianto	Februari. 2018
Konsep Desain dan Rencana Implementasi Bus Rapid Transit di Kota Medan	Ria Roida M Sitompul	v.3	Mei. 2018	Draft Laporan Akhir	Yoga Adiwianto	Februari. 2018

DRAFT LAPORAN AKHIR

Proyek ini merupakan bagian dari International Climate Initiative (IKI).
The German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) mendukung inisiatif ini atas dasar keputusan yang diadopsi oleh German Bundestag.

Dikeluarkan oleh
Institute for Transportation Development and Policy (ITDP)

Alamat kantor
Jalan Johar No 20. Lantai 5. Menteng. Jakarta 10340

Penulis
Ria Roida Minarta

Kontributor Lainnya
Ciptaghani Antasaputra . Yoga Adiwinto. Faella Sufa. Nisa Suhendar. Reynandra

Foto
Foto-foto yang ada pada laporan ini adalah milik
ITDP dan Karl Fjellstrom & Xiaomei Duan from Far East BRT (fareastbrt.com)

Dicetak dan didistribusikan oleh
Institute for Transportation Development and Policy (ITDP)
Jakarta. Februari 2018



ITDP

Institute for Transportation
& Development Policy

Promoting sustainable and equitable transportation worldwide.

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

1.1 Pendahuluan

- 1.1 Latar Belakang Program
- 1.2 Obyektif Laporan
- 1.3 Obyektif Pengembangan Transportasi Kota Medan
- 1.4 Karakteristik dan Permasalahan Utama Angkutan Umum di Kota Medan
- 1.5 Alasan Sistem BRT dibutuhkan di Kota Medan
- 1.6 Perbandingan BRT dengan Moda Lainnya
- 1.7 Rekomendasi Timeline dalam Perbaikan Angkutan Umum di Kota Medan
- 1.8 Komponen Utama dalam Proyek BRT

2. Prinsip Dasar Desain BRT

- 2.1 Pengertian Konsep *Buss Rapid Transit* (BRT)
- 2.2 Prinsip Dasar dalam Desain BRT
- 2.3 Konsep BRT Ideal
- 2.4 *Best Practice* Sistem BRT di Dunia

3. *Lesson Learned* dalam Pengimplementasian “BRT” di Luar Jakarta

- 3.1 Yogyakarta: Trans Jogja
- 3.2 Solo: Batik Solo Trans
- 3.3 Palembang: Trans Musi
- 3.4 Pekanbaru: Trans Metro Pekanbaru (TMP)
- 3.5 Manado: Trans Kawanua
- 3.6 Medan: Trans Mebidang

4. Kondisi Angkutan Umum di Kota Medan

- 4.1 Angkutan Umum (Angkot) di Kota Medan Saat Ini
- 4.2 Masalah yang Sering Timbul Terkait Angkutan Umum (Angkot) di Kota Medan
- 4.3 Rute Angkutan Umum (Angkot) di Kota Medan
- 4.4 Frekuensi – Okupansi Angkutan Umum

5. Pemilihan Koridor BRT dan Letak Stasiun BRT

- 5.1 Pemilihan Koridor Berdasar Frekuensi Angkutan Kota
- 5.2 Koridor dan Letak Stasiun BRT Medan
- 5.3 Alternatif Koridor dan Letak Stasiun BRT Medan
- 5.4 Hambatan Jika Membangun Koridor BRT di Jalan Jamin Ginting
- 5.5 Lebar Jalan di Sepanjang Koridor Rencana
- 5.6 Kecepatan Angkutan Umum Saat Ini di Sepanjang Koridor Rencana
- 5.7 Lokasi Stasiun BRT

6. Pemilihan Rute BRT

- 6.1 *People Near Transit*
- 6.2 Model Operasional dan Sistem BRT
- 6.3 Pemilihan Rute Untuk Masuk Dalam Sistem '*Direct-Service*'
- 6.4 Rute Terpilih Untuk Beroperasi dalam Sistem BRT

7. Estimasi *Demand*

- 7.1 Persebaran Naik-Turun Penumpang Angkutan Umum Pada Rute '*Direct-Service*'
- 7.2 Estimasi *Demand* 10 Tahun Mendatang

8. Desain Armada dan Infrastruktur

- 8.1 Konfigurasi Bus
- 8.2 Desain Bus
- 8.3 Kebutuhan Armada
- 8.4 Konsep *Sub-Stop* dalam Stasiun
- 8.5 Stasiun BRT – *Sub Stop*
- 8.6 Konfigurasi Stasiun Rapid Medan BRT
- 8.7 Konsep Dasar Infrastruktur
- 8.8 Kondisi Iklim dan Cuaca Sebagai Dasar Desain Arsitektural Stasiun BRT
- 8.9 Konsep Desain Stasiun BRT Medan

- 8.10 Penampang Jalan dari Beberapa Tipe Stasiun yang Didesain
- 8.11 Fasilitas Stasiun BRT *Off-Corridor*
- 8.12 Depot BRT
- 9. Integrasi BRT dan LRT
 - 9.1 Konsep Integrasi
 - 9.2 Integrasi Tiket
 - 9.3 Rekomendasi Pembayaran
 - 9.4 Integrasi BRT dan LRT Medan
- 10. Manajemen Lalu Lintas
 - 10.1 Kondisi Eksisting Lalu Lintas di Pusat Kota Medan
 - 10.2 Rekomendasi dan Desain Pada Area Pusat Kota Medan
 - 10.3 Analisa Simpang
- 11. Skema Bisnis dan Kelembagaan Untuk BRT
 - 11.1 Model Bisnis dan Kerja Sama Operator Bus dalam *Direct-Service*
 - 11.2 Opsi Kelembagaan dalam Pengoperasian BRT
 - 11.3 Transisi dan Penggabungan Operator Eksisting
 - 11.4 Transisi Manajemen
 - 11.5 Standar Layanan Minimum
 - 11.6 Skema Kelembagaan dengan BLU
 - 11.7 Estimasi Pengeluaran untuk Operasioanl BLU
 - 11.8 Kajian Finansial untuk Operator Bus
 - 11.9 Proyeksi Finansial Sistem BRT
 - 11.10 Perbandingan Pendapatan Wadah Setelah BRT
 - 11.11 Pendapatan dari Iklan
- 12. Manfaat Lingkungan, Sosial dan Ekonomi
 - 12.1 Terciptanya Lapangan Pekerjaan
 - 12.2 Pengurangan Waktu Tempuh Perjalanan
 - 12.3 Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca
 - 12.4 Keamanan dari BRT yang Memiliki Fasilitas Baik
 - 12.5 Keuntungan Lainnya dari Sistem BRT
- 13. Manajemen Parkir
 - 13.1 *On-Street Parking*
 - 13.2 *Off-Street Parking*
- 14. *Non-Motorized Transportation*
 - 14.1 Lingkup Area Untuk Pebaikan Fasilitas Pejalan Kaki
 - 14.2 Panduan Desain Fasilitas Pejalan Kaki
 - 14.3 Panduan dalam Mendesain Ruang Gerak Pejalan Kaki yang Diusulkan untuk Diterapkan di Kota Medan
- 15. Rencana Awal Sistem *Bike Share*
 - 15.1 Sistem *Bike Share*
 - 15.2 *Dockless Bike Share*
 - 15.3 Dampak *Bike Share* Terhadap Perjalanan Pesepeda
 - 15.4 Rencana Sistem *Bike Share* di Kota Medan
 - 15.5 Alternatif Rencana: Penerapan Sistem *Bike Share* dengan Generasi Ke-3, yaitu dengan Adanya Stasiun dan *Dock*
 - 15.6 Konsep Penerapan *Bike Share*
 - 15.7 Aspek Hukum Penyelenggaraan DBS

Glosarium

AMI	PT Anindya Mitra Internasional	LTA	<i>Land Transport Authority (Singapura)</i>
BAPPENAS	Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional	MB	Medan Bus
BLUD	Badan Layanan Umum Daerah	Mebidang	Medan. Binjai. Deli Serdang
BMUB	Federal Ministry for The Environment. Nature Conservation. Buidling and Nuclear Safetry Germany	MJ	Mekar Jaya
BUMD	Badan Usaha Milik Daerah	MRT	<i>Mass Rapid Transit</i>
BUP	Badan Unit Pelaksana	NFC	<i>Near Field Communication</i>
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>	NMT	<i>Non-Motorized Transport</i>
BS	<i>BRT Stop</i>	OBC	<i>Outlined Business Case</i>
CCTV	<i>Closed Circuit Television</i>	OD	<i>Origin & Destination</i>
DBS	<i>Dockless Bike Share</i>	OEM	<i>Original Engine Manufactor</i>
DIY	Daerah Istimewa Yogyakarta	O & M	<i>Operational and Maintanance</i>
DM	Desa Maju	Pemko	Pemerintah Kota
E-katalog	Elektronik katalog	PJPK	Penanggung Jawab Proyek Kerjasama
FBC	<i>Full Businee Case</i>	PNT	People Near Transit
FS	Feasibility Study	PRC	<i>Practical Reserved Capacity</i>
FSC	<i>Fare System Collection</i>	PSO	<i>Public Service Obligation</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>	RAW	<i>Realrich Architecture Workshop</i>
INDII	<i>Indonesia Infrastructure Initiative</i>	RFID	<i>Radio Frequency Identifcation Technology</i>
IKI	<i>International Climate Initiative</i>	RMC	Rahayu Medan Ceria
ITDP	<i>Institute for Transportation & Development Policy</i>	RRI	Radio Republik Indonesia
ITS	<i>Intelligent Transportation System</i>	RS	Rumah Sakit
JPO	Jembatan Penyeberangan Orang	SKPD	Satuan Kerja Pemerintah Daerah
JTT	PT Jogja Tugu Trans	SMI	PT Sarana Multi Infrastruktur Indonesia
KBLI	Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia	SS	<i>Station SubS-top</i>
KPBU	Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha	TC	<i>Traffic Count</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>	TMP	Trans Metro Pekanbaru
KPUM	Koperasi Pengangkutan Umum Medan	TOD	<i>Transit-Oriented Development</i>
LKPP	Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang Jasa Pemerintah	UISU	Universitas Islam Sumatera Utara
LRT	<i>Light Rail Transit</i>	UNIMED	Universitas Negeri Medan
		UNPAB	Universitas Pembangunan Panca Bud

1. Pendahuluan

1. Pendahuluan

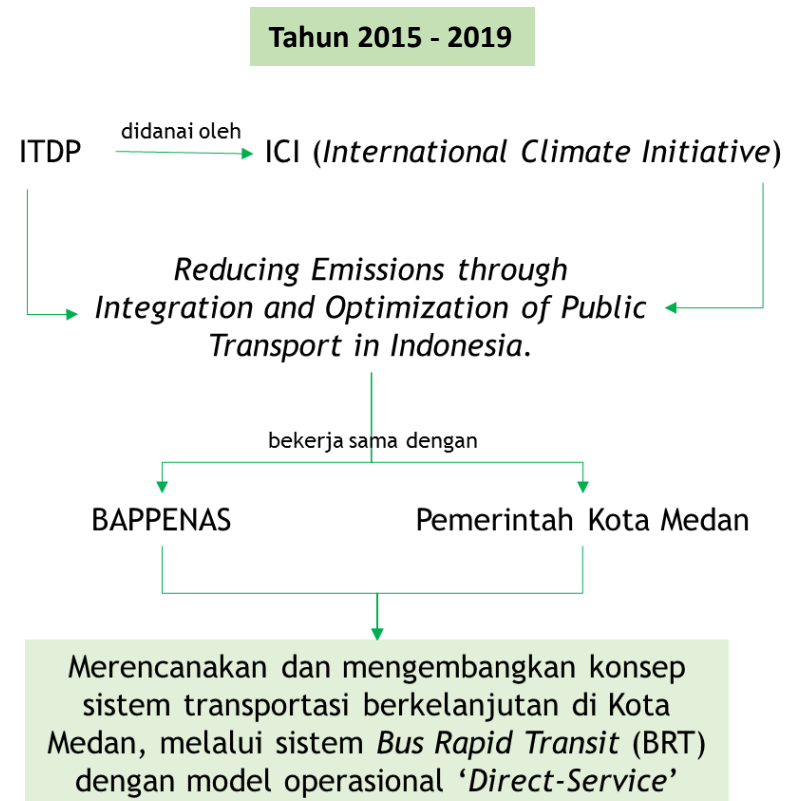
1.1 Latar Belakang Program

Institute for Transportation and Development Policy (ITDP) adalah lembaga non-profit yang berdiri sejak tahun 1985 dan berpusat di New York. ITDP memiliki fokus utama untuk menciptakan transportasi yang berkelanjutan di kota-kota di dunia. Di Indonesia, ITDP memberikan bantuan teknis kepada pemerintah DKI Jakarta terkait TransJakarta (*busway*), sistem parker, dan perbaikan ruang pejalan kaki.

Sejak tahun 2015, ITDP Indonesia terlibat dalam sebuah proyek yang didanai oleh IKI (*International Climate Initiative*) dengan nama proyek *Reducing Emissions through Integration and Optimization of Public Transport in Indonesia* atau Upaya Pengurangan Emisi melalui Integrasi dan Optimasi Sistem Angkutan Umum di Indonesia.

Melalui proyek ini ITDP akan bekerjasama dengan Pemerintah Kota Jakarta dan pemerintah kota lainnya di Indonesia, dan juga kementerian terkait untuk mempromosikan dan mengimplementasikan strategi “*avoid*” dan “*shift*” untuk sistem transportasi perkotaan.

Proyek ini pada akhirnya mempunyai target untuk mengembangkan kapasitas teknis melalui perencanaan sistem transportasi berkelanjutan di dua kota di luar Jakarta, salah satunya Medan.



1.2 Obyektif Laporan

1. Memberikan rencana dan desain sistem BRT di Kota Medan, melingkupi seleksi koridor BRT, desain teknis infrastruktur BRT, dan skema pembiayaannya.
2. Selanjutnya, ITDP akan membantu pemerintah Kota Medan untuk bekerja sama dengan pemerintah pusat ataupun swasta dalam hal pembiayaannya.
3. Pembuatan rencana dan desain sistem BRT di Kota Medan.
4. Namun, harus dicatat bahwa pekerjaan ini merupakan konsep awal dari BRT. Walaupun laporan ini telah memberikan rencana dan desain secara detail, rencana dan desain dalam laporan ini bukan desain teknis akhir yang dapat secara langsung diterapkan dan diimplementasikan.

1.3 Obyektif Pengembangan Transportasi Kota Medan

1. Dalam banyak sistem BRT yang dibangun di seluruh dunia. BRT dianggap sebagai cara untuk memperbaiki kondisi angkutan umum dan tidak hanya fokus pada pembangunan infrastruktur.
2. Di Kota Medan, hal ini juga menjadi kasus. Pemerintah maupun warga mengharapkan angkutan umum yang tertib, lancar, aman, nyaman, efisien, dan dapat dijangkau oleh segala lapisan masyarakat. Untuk itu, sistem BRT sudah selayaknya dibangun di Kota Medan.

1.4 Karakteristik dan Permasalahan Utama Angkutan Umum di Kota Medan

Seperti angkutan umum di kota-kota besar di Indonesia, angkutan umum (angkot) di Kota Medan memiliki karakteristik:

- Angkot dengan kondisi buruk dipertahankan dengan konsumsi bahan bakar yang tinggi.
- Halte angkot yang tidak berfungsi baik dan halte Trans Mebidang yang memiliki jarak antar halte berjauhan.
- Kecelakaan sering terjadi karena perilaku mengemudi dan naik dan turun penumpang di sembarang tempat (keamanan penumpang terancam).

Hal-hal tersebut menciptakan permasalahan dalam sistem angkutan massal di Kota Medan dan berdampak pada sosial-ekonomi warganya. Permasalahan-permasalahan yang tercipta adalah:

- Penurunan isu sosial dan lingkungan dari angkutan massal
- Penurunan mobilitas dan waktu komuter yang lebih lama
- Penurunan standar hidup dan biaya ekonomi yang semakin tinggi
- Peningkatan polusi udara dan polusi suara
- Kualitas pelayanan angkutan umum yang rendah dengan kapasitas dan cakupan yang terbatas
- Peningkatan jumlah kendaraan roda dua yang cukup mengkhawatirkan dan sering mengakibatkan kecelakaan lalu lintas
- Jika tidak ada perbaikan dalam transportasi umum. Kota Medan dapat mengikuti banyak kota Asia berkembang. di mana kendaraan pribadi mendominasi kota

1. Pendahuluan

1.5 Alasan Sistem BRT dibutuhkan di Kota Medan

Keberadaan sistem BRT sangat menguntungkan bagi warga Kota Medan dalam meningkatkan perekonomian dan *quality of life*. Beberapa diantaranya:

1. **Waktu**
Penghematan waktu perjalanan karena kecepatan bus meningkat dengan menggunakan jalur khusus (*busway*)
2. **Jangkauan yang lebih luas**
Melalui sistem '*Direct-Service*'. BRT dapat menjangkau area yang berada di luar koridor BRT.
3. **Layanan bus yang lebih baik**
Layanan bus menjadi lebih baik karena memiliki jalur khusus BRT. ruang yang cukup untuk penumpang yang menunggu. bus yang lebih nyaman. akses yang lebih baik.
4. **Transfer/transit**
Meminimalkan transfer bagi penumpang. Sistem *direct service* akan membantu penumpang untuk langsung mencapai tujuan.
5. **Polusi**
Mengurangi pemanasan global. efek dari pengurangan armada angkot dan kendaraan pribadi.

1.6 Perbandingan BRT dengan moda lainnya

1. Efisien

Dibandingkan dengan sistem transportasi massal lainnya, pada umumnya biaya untuk pembangunan BRT \$1 sampai \$20 juta per kilometer, sedangkan dalam pembangunan MRT atau sistem transportasi berbasis rel membutuhkan biaya \$40 sampai \$220 per kilometer.

2. Cepat

Pembangunan BRT lebih cepat dibandingkan pembangunan sistem transportasi massal lainnya. Waktu untuk pembangunan konstruksi hingga pengadaan armada hanya membutuhkan waktu 12 sampai 24 bulan.

3. Mudah

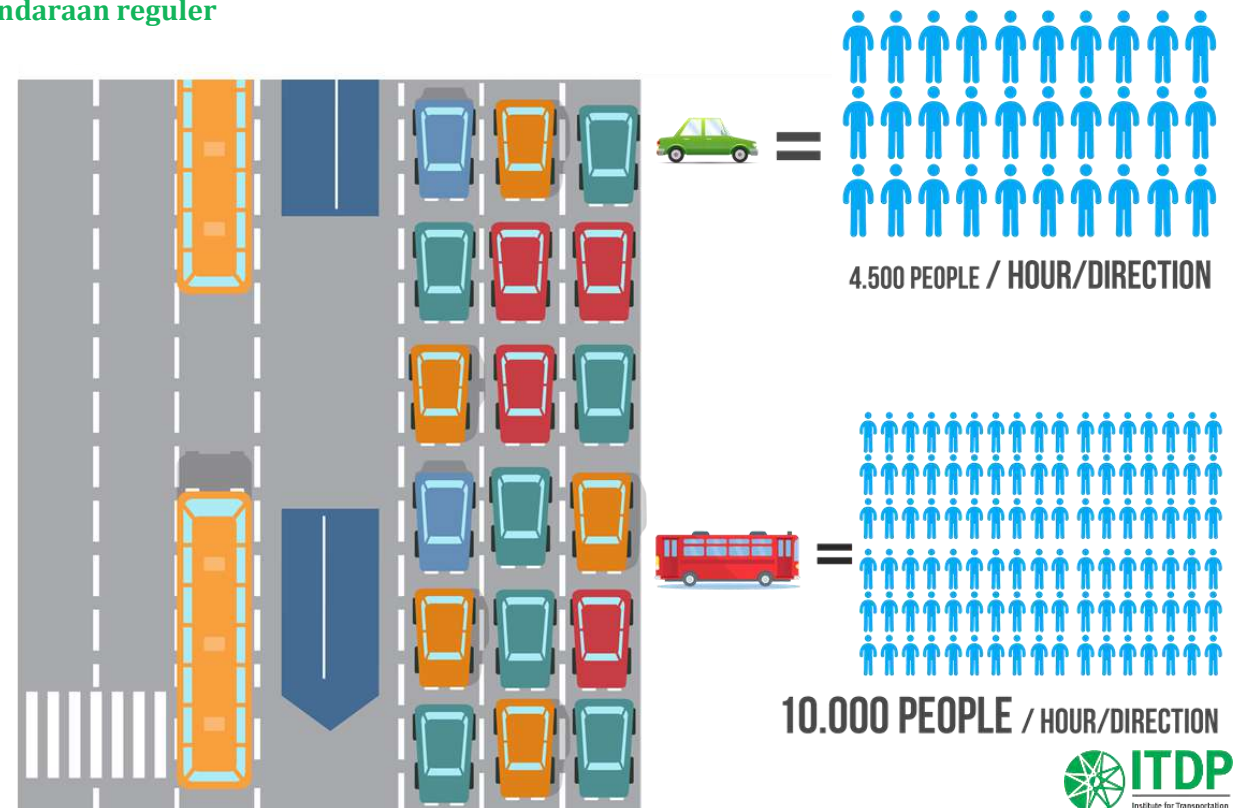
Tingkat kesulitan yang rendah dalam proyek BRT, dari mulai desain, pembiayaan, kelembagaan, dan konstruksi, dibandingkan dengan proyek transportasi massal lainnya.

Gambar 1.1 Perbandingan daya tampung penumpang antara moda bus dan kendaraan pribadi

Penghematan waktu tempuh adalah tujuan dari BRT




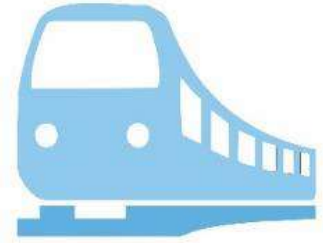


Lajur BRT memindahkan orang lebih banyak dari 3 lajur kendaraan reguler



1. Pendahuluan

Gambar 1.2 Pertimbangan dalam pemilihan moda yang tepat

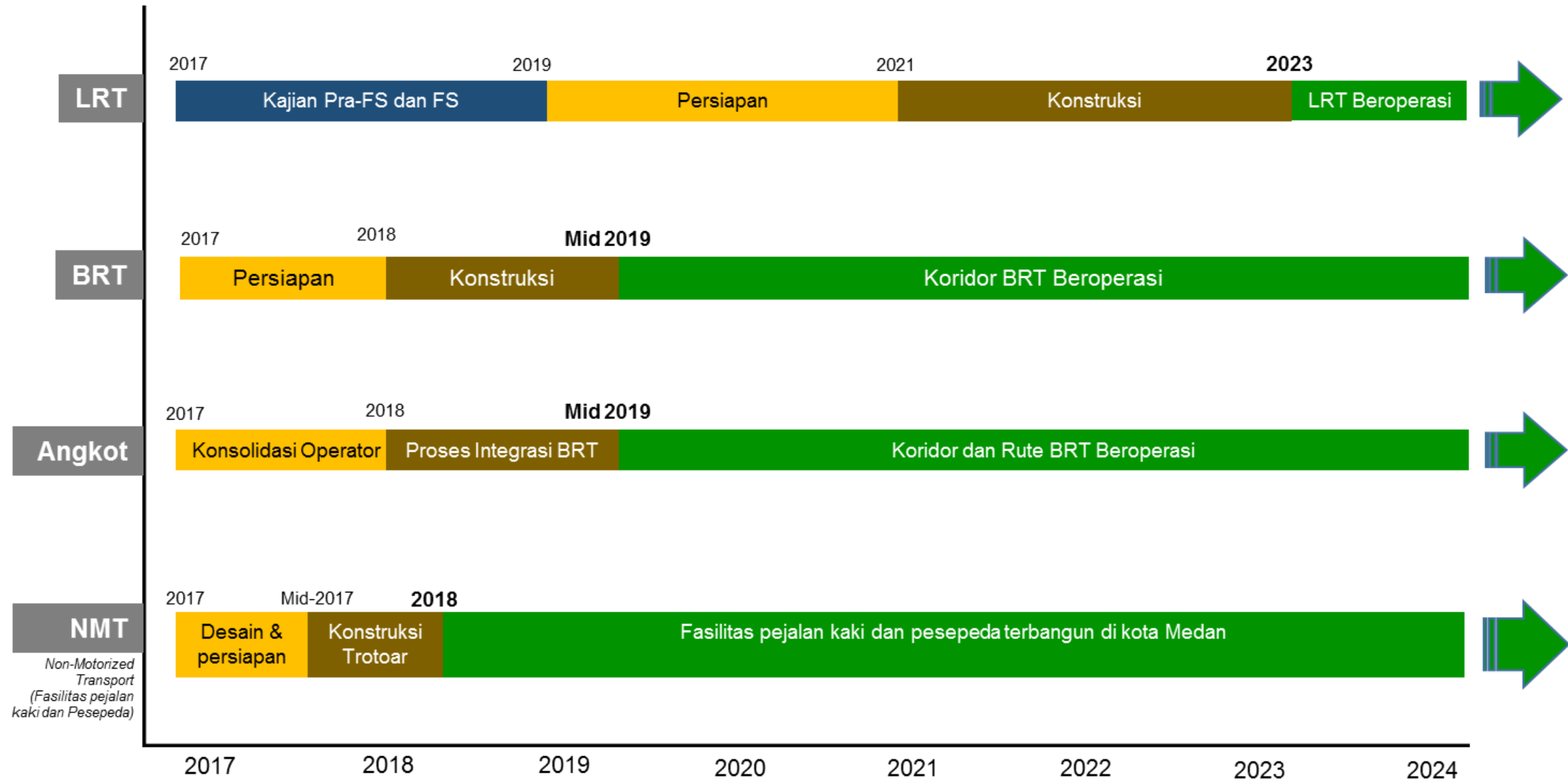
				
	Angkutan Kota	Bus Rapid Transit (BRT)	Light Rail Transit (LRT)	Mass Rapid Transit (MRT)
Jenis Kota	Kota kecil dan sedang	Kota besar	Metropolitan	Megapolitan
Indikator kebutuhan	Populasi : < 500.000 penduduk Total pergerakan: 200.000 - 1 juta trip per hari	Populasi : 500.000 - 1 juta penduduk Total pergerakan: > 1 juta trip per hari	Populasi : 500.000 - 1 juta penduduk Total pergerakan : > 1 juta trip per hari	Populasi : 500.000 - 1 juta penduduk Total pergerakan : > 1 juta trip per hari
Kapasitas (penumpang/jam)	1.000 - 8.000	12.000	20.000	63.000
Estimasi biaya konstruksi	-	\$1-10 juta per kilometer	\$24 - \$160 juta per kilometer	\$40 - \$220 juta per kilometer
Estimasi tarif per penumpang	3.000 - 10.000 rupiah/trip	3.000 - 6.000 rupiah/trip	7.000 - 15.000 rupiah/trip	7.000 - 30.000 rupiah/trip
Durasi pembangunan	-	18 - 24 bulan	2 - 4 tahun	3 - 30 tahun
Peran Instansi	Studi penyiapan: Pemda dan Badan Usaha Penyediaan Lahan: Pemda dan Badan Usaha Pembangunan Prasarana Pemda dan Badan Usaha Pembangunan Sarana: Pemerintah Pusat, Pemda, dan Badan Usaha Pengoperasian dan pemeliharaan: Pemerintah Pusat, Pemda, dan Badan Usaha	Studi penyiapan: Pemda dan Badan Usaha Penyediaan Lahan: Pemda dan Badan Usaha Pembangunan Prasarana Pemerintah Pusat, Pemda, dan Badan Usaha Pembangunan Sarana: Pemerintah Pusat, Pemda, dan Badan Usaha Pengoperasian dan pemeliharaan: Pemda dan Badan Usaha	Studi penyiapan: Pemda dan Badan Usaha Penyediaan Lahan: Pemda dan Badan Usaha Pembangunan Prasarana Pemerintah Pusat, Pemda, dan Badan Usaha Pembangunan Sarana: Pemerintah Pusat, Pemda, dan Badan Usaha Pengoperasian dan pemeliharaan: Pemda dan Badan Usaha	Studi penyiapan: Pemda dan Badan Usaha Penyediaan Lahan: Pemda dan Badan Usaha Pembangunan Prasarana Pemerintah Pusat, Pemda, dan Badan Usaha Pembangunan Sarana: Pemerintah Pusat, Pemda, dan Badan Usaha Pengoperasian dan pemeliharaan: Pemda dan Badan Usaha

Sumber: Vucan R Vuchic, "Urban Transit: System and Technology", John Wiley & Sons., Inc., 2007 edited

1. Pendahuluan

1.7 Rekomendasi *Timeline* dalam Perbaikan Angkutan Umum di Kota Medan

Gambar 1.4 Timeline perbaikan NMT, angkot, dan pembangunan BRT dan LRT di Kota Medan



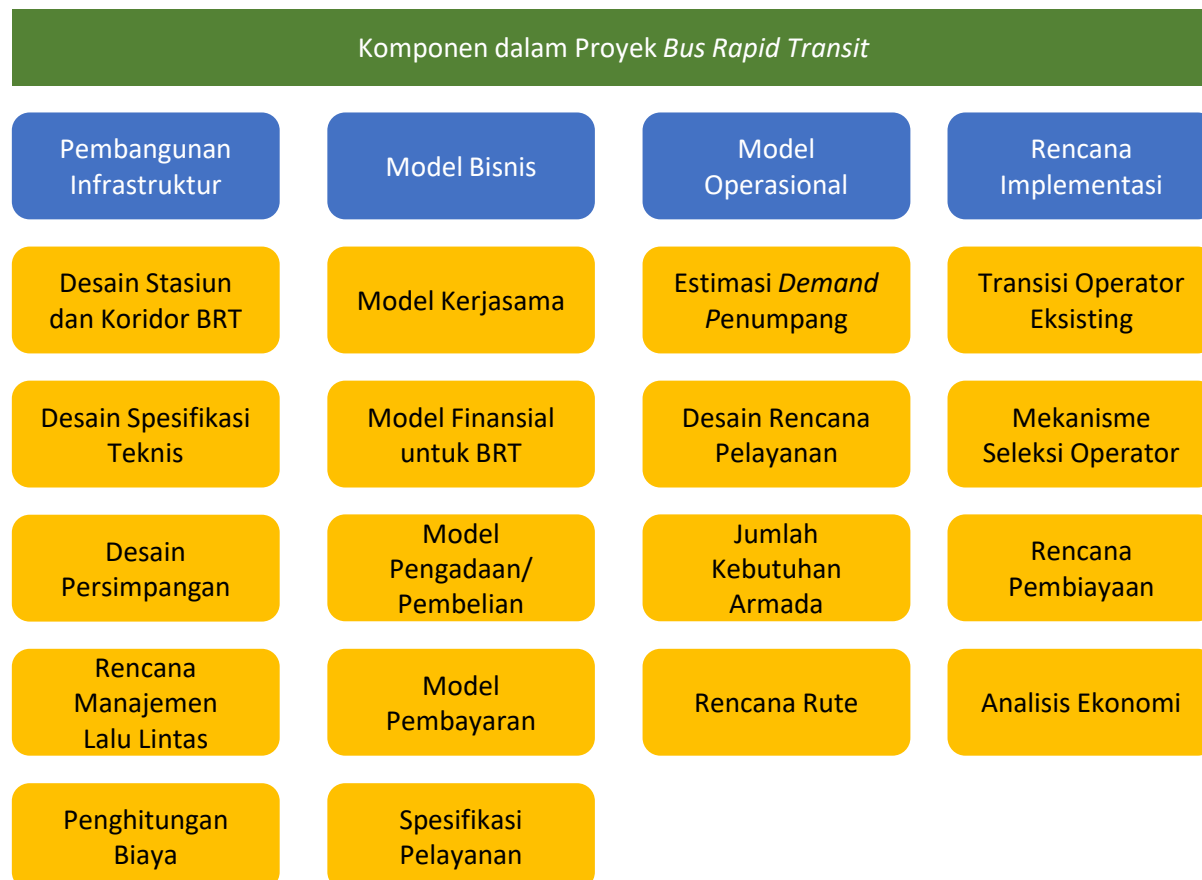
- Persiapan :** Desain, Pendanaan, pembentukan kelembagaan, tata kelola, pengadaan
- Konstruksi:** BRT ~ 18 bulan ; LRT ~ 24 bulan ; NMT ~ 6 bulan
- Operasi:** NMT : 2018 BRT : Mid 2019 LRT: 2023

1. Pendahuluan

1.7 Komponen Utama dalam Proyek BRT

Komponen utama dalam proyek BRT adalah infrastruktur, model bisnis, model operasional, dan rencana implementasi. Model kontrak operator BRT dimasukkan dalam bagian model bisnis karena spesifikasi pelayanan yang akan diberikan kepada operator akan ditentukan berdasarkan model bisnis. Namun, kegiatan ini terkait erat dengan transisi operator eksisting dan mekanisme pelayanan angkutan umum eksisting menjadi sistem BRT dan operasinya. Analisis dan strategi transisi akan diberikan sepenuhnya kepada pemerintah dalam pengambilan keputusannya.

Gambar 1.5 Komponen dalam pembangunan sistem BRT di Kota Medan



Proyek BRT Medan sedikit berbeda dibandingkan dengan proyek BRT lainnya di Indonesia. Terdapat banyak inovasi dan hal-hal baru dalam rencana dan desainnya. Beberapa hal tersebut adalah:

1. Operasional 'Direct-Service' untuk menjangkau area di luar koridor BRT.
2. Seluruh koridor mengutamakan menggunakan perlintasan sebidang (*at-grade*). Hanya pada koridor alternatif diusulkan untuk dibangun koridor layang (*elevated*).
3. Hampir sepanjang koridor. BRT akan terbebas dari konflik lalu lintas. Pada beberapa persimpangan akan diterapkan *queue jump phase* yang akan memberikan prioritas kepada BRT.
4. Frekuensi yang tinggi (min. 4 bus per jam) dan rute yang beragam.
5. Ukuran bus yang sesuai untuk diaplikasikan di jalanan Kota Medan, yaitu 7.7 meter dan 12 meter.
6. Kapasitas stasiun yang tinggi. Mampu mengakomodasi hingga 4 bus yang berhenti pada stasiun per arahnya.
7. Konstruksi sepanjang koridor BRT dan "façade to façade". termasuk di dalamnya utilitas, sistem drainase, fasilitas pejalan kaki, dan parkir *on-street*.

2. Prinsip Dasar Desain BRT

2. Prinsip Dasar Desain BRT

2.1 Pengertian Konsep *Bus Rapid Transit* (BRT)

BRT adalah sebuah sistem angkutan massal yang inovatif, yang menggabungkan efisiensi dan kualitas dengan fleksibilitas dan biaya yang relatif rendah serta ramah lingkungan.

Dewasa ini, banyak kota yang meningkatkan dan mereformasi sistem angkutan massalnya melalui BRT. Hal ini dikarenakan BRT dapat dibangun dalam jangka waktu yang relatif cepat dan membutuhkan biaya yang relatif rendah dibandingkan dengan sistem angkutan umum berbasis rel, seperti MRT, Monorail, dan LRT.

Terdapat BRT Standard yang dapat dijadikan cara menilai performa sebuah sistem BRT. BRT Standard ini dapat juga dijadikan pedoman atas elemen-elemen yang sebaiknya ada dan diperhatikan dalam sistem BRT.



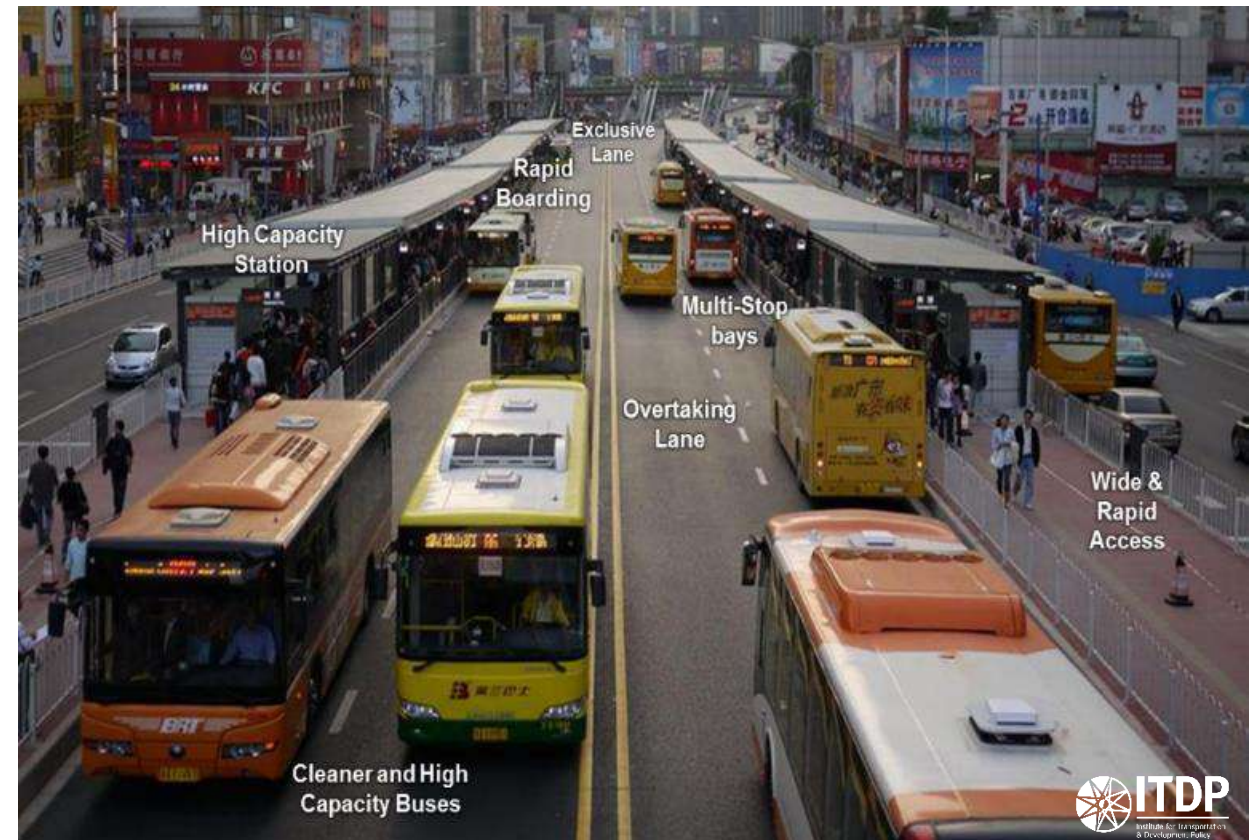
Gambar 2.1 BRT Standard 2016

dapat diunduh di <https://www.itdp.org/the-brt-standard/>

2.2 Prinsip Dasar dalam Desain BRT

Terdapat beberapa prinsip dasar dalam membangun sistem BRT, diantaranya:

- Proses naik-turun penumpang dilakukan dengan cepat dan mudah (tinggi *platform* stasiun sama dengan tinggi *platform* bus).
- Akses yang mudah, cepat, dan universal.
- Memiliki stasiun berkapasitas besar dalam satu stasiun dengan membuat beberapa pintu untuk bus dapat berhenti.
- Jalur khusus untuk BRT (*busway*) dan jalur menyalip (*overtaking lane*).
- Kapasitas yang tinggi dalam satu bus dan bus yang berkualitas tinggi (memiliki AC, bersih, dan modern).



Gambar 2.2 Prinsip dasar desain BRT

2. Prinsip Dasar Desain BRT

2.3 Konsep BRT Ideal

Seperti yang telah diulas pada Bab 2 Prinsip Dasar Desain BRT, sebuah sistem BRT dikatakan ideal apabila telah memenuhi komponen-komponen standar BRT yang telah dirumuskan dalam **BRT Standard 2016**

5 komponen wajib dalam sebuah sistem BRT, yaitu:

- Jalur BRT yang terletak di tengah/median
- Jalur khusus yang bebas dari kendaraan lain (busway)
- Pembelian tiket yang terletak di stasiun
- Adanya perlakuan khusus di simpang untuk bus
- Tinggi platform stasiun yang sama dengan tinggi bus

Apabila syarat-syarat tersebut tidak dipenuhi, maka akan membuat sistem BRT yang dibangun menjadi tidak efisien dan memiliki kecepatan bus yang rendah serta memiliki sedikit penumpang. Hal ini akan menyebabkan:

1. Adanya friksi dengan angkutan eksisting
2. Kurang diminati penumpang karena memiliki waktu perjalanan yang sama dengan kendaraan lainnya
3. Penempatan stasiun yang di trotoar, yang dapat mengganggu pejalan kaki
4. Besarnya jumlah subsidi yang diperlukan membuat sistem tidak akan bertahan lama



Gambar 2.3
Elemen-elemen BRT

2. Prinsip Dasar Desain BRT

2.4 Best Practice Sistem BRT di Dunia



Gambar 2.4 Transmilenio di Bogota. Colombia

Gambar 2.5 Yichang BRT di Yichang. Tiongkok

Gambar 2.6 Guangzhou BRT di Guangzhou. Tiongkok

1. Transmilenio

Transmilenio merupakan sistem BRT di Bogota, Colombia, yang beroperasi sejak tahun 2001. Saat ini, Transmilenio mampu melayani 45.000 penumpang per jam dalam satu arah dan 2 juta penumpang per harinya. Bus yang digunakan Transmilenio adalah bus berukuran 18 meter dan beberapa bus berukuran 24 meter untuk melayani koridor dengan demand yang cukup tinggi.

2. Guangzhou BRT

Guangzhou BRT sudah direncanakan sejak tahun 2005, namun baru mulai beroperasi pada tahun 2010. Hingga saat ini, Guangzhou BRT memiliki 1 juta penumpang per harinya. Koridor BRT di Guangzhou memiliki panjang 23 km dengan 31 rute direct service yang turut beroperasi di dalamnya. Pada jam sibuk terdapat 330 bus per jam per arah (setiap 10 detik, 1 bus melewatinya). Ukuran bus yang digunakan oleh Guangzhou BRT adalah bus berukuran 12 meter dan 18 meter.

3. Yichang BRT

Melihat keberhasilan Kota Guangzhou, kota lainnya di Tiongkok pun mulai mereplikasikan BRT dengan sistem direct service, salah satunya yang berhasil adalah Yichang. Yichang BRT mulai beroperasi pada tahun 2015 dengan panjang koridor 13 km. Saat ini, Yichang BRT mampu melayani 5.400 penumpang per arah per jam dengan 94 bus per arah per jam. Hingga tahun 2015, Yichang memiliki 22 stasiun BRT.

3. *Lesson Learned* dalam Pengimplementasian “BRT” di Luar Jakarta

3. Kekurangan dalam Pengimplementasian BRT di Luar Jakarta

3.1 Yogyakarta: Trans Jogja

Trans Jogja mulai beroperasi sejak 2008 dan berada dibawah naungan Dinas Perhubungan DIY. Pengelola Trans Jogja sebelumnya adalah PT Jogja Tugu Trans (JTT). sebagai wujud konsorsium empat koperasi pengelola transportasi umum kota dan pedesaan di DIY (Koperasi Pemuda Sleman, Kopata, Aspada, Kobutri, dan Puskopkar) dan Perum DAMRI. Saat ini. operasional Trans Jogja telah diambil alih dari JTT ke PT Anindya Mitra Internasional (AMI).

Meskipun Trans Jogja sudah beroperasi cukup lama dan sempat berganti operator, masih terdapat beberapa komponen penting dalam BRT yang belum dimiliki oleh Trans Jogja. seperti:

- Halte terletak di atas trotoar (di pinggir jalan)
- Tidak memiliki jalur khusus sehingga masih dapat terkena macet (tidak ada penghematan waktu)
- Stasiun yang sangat kecil (kurang ruang untuk penumpang yang menunggu

Gambar 3.1 Trans Jogja. Yogyakarta



3.2 Solo: Batik Solo Trans

Batik Solo Trans sudah mulai beroperasi di Solo sejak tahun 2014. Bermula dari melayani di 2 koridor, kini Batik Solo Trans sudah memiliki 8 koridor. Namun, hingga saat ini Batik Solo Trans masih kurang optimal dalam pengoperasiannya karena:

- Halte terletak di atas trotoar (di pinggir jalan) sehingga menyusahkan penumpang transit
- Tidak memiliki jalur khusus sehingga masih dapat terkena macet (tidak ada penghematan waktu)
- Halte yang sangat kecil dan sangat tertutup
- Kualitas infrastruktur yang rendah dan sangat sederhana

Gambar 3.2 Batik Solo. Solo



3. Kekurangan dalam Pengimplementasian BRT di Luar Jakarta

3.3 Palembang: Trans Musi

Trans Musi dikelola oleh PT Sarana Pembangunan Palembang Jaya yang merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) Kota Palembang. Trans Musi telah beroperasi sejak 2010. Namun sama halnya dengan kota-kota lain. Trans Musi juga masih kurang tepat untuk disebut BRT karena tidak memiliki komponen-komponen penting sistem BRT yang menjadi kelebihan BRT dibandingkan dengan moda transport lainnya.

Gambar 3.3 Trans Musi. Palembang



3.4 Pekanbaru: Trans Metro Pekanbaru (TMP)

TMP diresmikan sejak tahun 2009. Pembentukan Perseroan Terbatas atau PT yang mengelola TMP berada dibawah naungan PD Pembangunan. Meskipun telah memiliki 9 koridor, pelayanan TMP juga masih belum maksimal karena infrastruktur yang sangat minimal yang tidak mencerminkan kinerja dari sebuah sistem BRT, salah satu contohnya pembayaran tiket dilakukan penumpang di dalam bus. Hal ini mengindikasikan kurangnya perencanaan TMP yang sedari awal direncanakan untuk menjadi sebuah sistem BRT.

Gambar 3.4 Trans Metro Pekanbaru. Riau



3.5 Manado: Trans Kawanua

Banyak juga kota besar lainnya yang bernasib sama dengan Kota Manado. Manado memiliki BRT-*lite* yang bernama Trans Kawanua. Dikarenakan perencanaan yang kurang maksimal, kini Trans Kawanua mulai terbengkalai. Ukuran bus yang cukup besar dengan lebar jalan di Kota Manado yang cukup sempit. tidak adanya jalur khusus sehingga bus tetap terkena kemacetan lalu lintas seperti angkot dan kendaraan pribadi, serta halte yang ditempatkan tidak dengan analisis dan perhitungan menyebabkan Trans Kawanua kehilangan penumpangnya. Saat ini yang terlihat hanyalah halte Trans Kawanua yang terbengkalai dan tidak dipergunakan lagi.

Gambaran kurang baik dari BRT yang ada di kota-kota besar di Indonesia akibat salah kaprah dalam merencanakan dan mendesain BRT membuat citra BRT kurang baik dimata masyarakat dan pemerintah. Padahal, BRT merupakan salah satu cara dalam menyelesaikan masalah transportasi perkotaan dengan cepat, murah. dan efisien.

Gambar 3.5 Trans Kawanua. Manado



3. Kekurangan dalam Pengimplementasian BRT di Luar Jakarta

3.6 Medan: Trans Mebidang

Trans Mebidang telah beroperasi sejak tahun 2015. Trans Mebidang sepenuhnya dikelola oleh Damri. Namun hingga saat ini pelayanan Trans Mebidang juga masih kurang maksimal dan memiliki sedikit penumpang karena belum memenuhi komponen-komponen penting BRT, seperti:

- Halte terletak di atas trotoar (di pinggir jalan)
- Pembayaran tiket *on-board*
- Jarak antar stasiun cukup jauh
- Tidak memiliki *busway* atau jalur khusus untuk bus
- Frekuensi bus yang rendah dan tidak ada kepastian waktu kedatangan

Gambar 3.6 Pembelian tiket Trans Mebidang



*Gambar 3.7
Trans Mebidang.
Medan*

4. Kondisi Angkutan Umum di Kota Medan

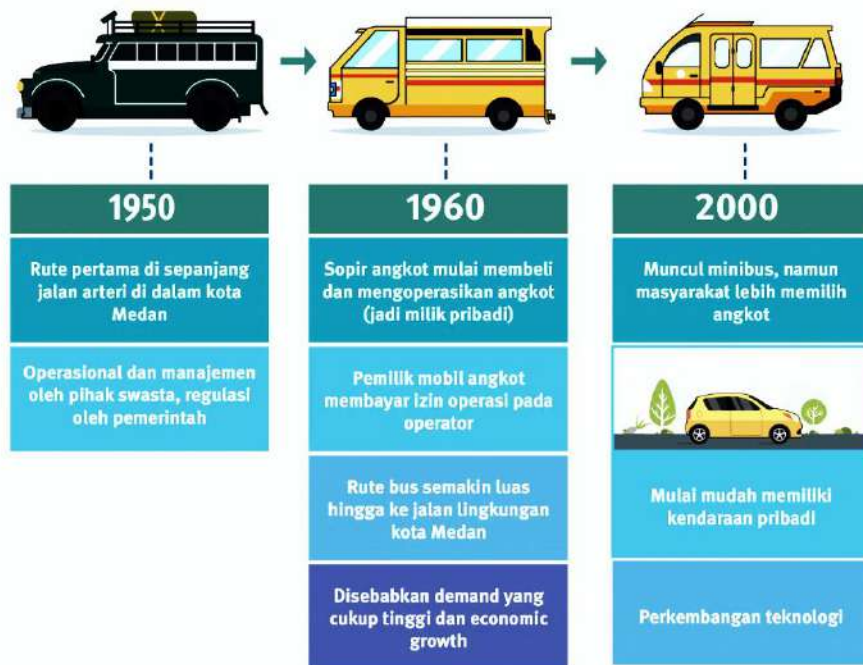
4. Kondisi Angkutan Umum di Kota Medan

4.1 Angkutan Umum (Angkot) di Kota Medan Saat Ini

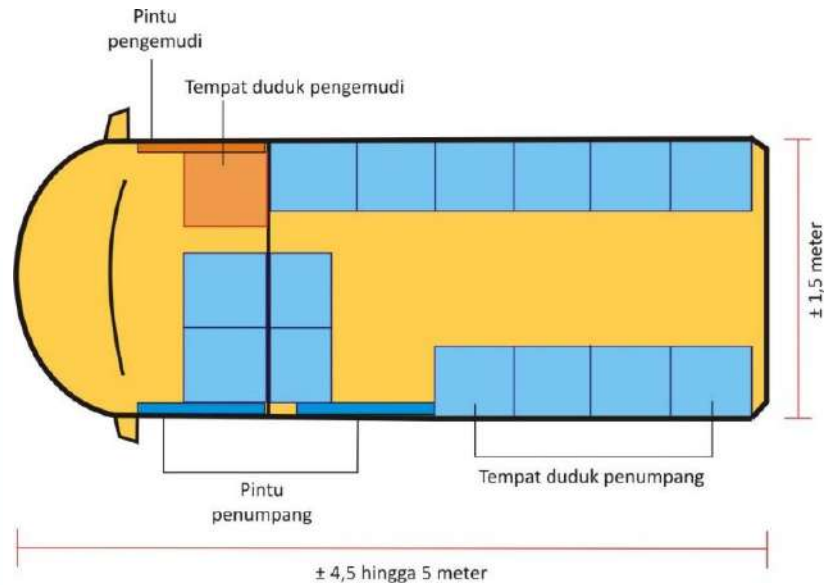
Hingga saat ini, terdapat kurang lebih 6.200. Dari total kendaraan tersebut, paling banyak kendaraan dimiliki oleh operator KPUM, yang memiliki kendaraan beroperasi hingga 2.890 kendaraan untuk 93 rute yang beroperasi. Selebihnya, kendaraan tersebut dimiliki operator Desa Maju, Hikma, Mars, Medan Bus, Mekar Jaya, Mitra, Morina, Nasional, Trans Mebidang, RMC, dan lainnya.

**Data-data tersebut didapat dari daftar KPS Dinas Perhubungan Kota Medan tahun 2015*

Gambar 4.1 Sejarah angkutan umum di Kota Medan



Pada umumnya, angkutan umum di Kota Medan memiliki jumlah kapasitas penumpang yang sama, yaitu 12 hingga 14 penumpang. Perbedaan rute antar angkutan umum dapat dilihat juga dari bentuk fisik kendaraan tersebut.



Gambar 4.2 Ilustrasi spesifikasi angkutan umum Kota Medan

Gambar 4.3 Kondisi angkot saat ini di Kota Medan



SAAT INI



6.500 angkot beroperasi	184 rute angkot yang terdaftar (tidak seluruhnya aktif).	Dan 11 operator aktif
-----------------------------------	--	---------------------------------



4. Kondisi Angkutan Umum di Kota Medan

4.2 Masalah yang Sering Timbul Terkait Angkutan Umum (Angkot) di Kota Medan

Saat ini, terdapat dua masalah yang paling banyak terjadi pada angkutan umum perkotaan termasuk angkot di Kota Medan.

4.2.1 Penumpang Mulai Beralih ke Transportasi Online

Maraknya transportasi online yang menawarkan fleksibilitas dan kecepatan mulai banyak diminati oleh penumpang. Waktu tempuh ketika menggunakan angkot yang dapat terkena macet dan menunggu naik-turun penumpang serta ketidaknyamanan fasilitas di dalam angkotnya membuat penumpang mulai beralih menggunakan transportasi online.

Ketika angkot mulai ditinggalkan, industri angkot dapat mengalami gulung tikar dan kepadatan lalu lintas akan meningkat karena penggunaan transportasi berbasis online yang digunakan secara individual ataupun grup oleh para penumpang. Banyaknya jumlah armada transportasi online yang memiliki kebebasan dalam bergerak tanpa dibatasi rute membuat jalanan semakin padat dan kota jauh dari tujuannya untuk menciptakan kota yang berkelanjutan.

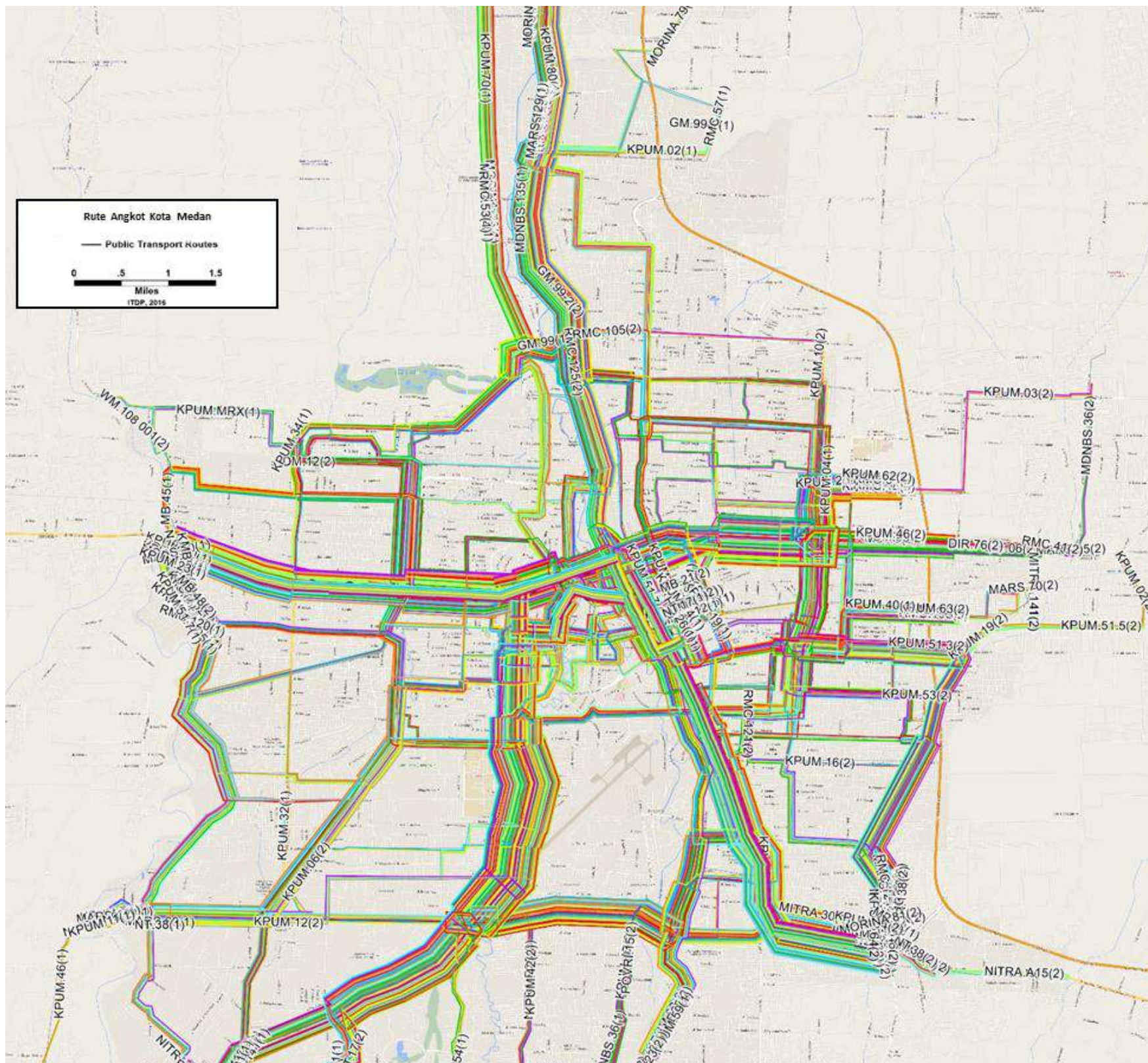
4.2.2 Ketidakamanan Bagi Perempuan dan Anak dalam Menggunakan Angkutan Umum

Banyaknya pelecehan dan kejahatan lainnya terhadap perempuan dan anak pada ruang publik, termasuk dalam menggunakan angkutan umum, dapat menurunkan tingkat kepercayaan masyarakat dalam menggunakan angkutan umum. Karena isu keamanan, masyarakat mulai beralih menggunakan kendaraan pribadi karena merasa lebih aman. Keadaan ini akan membuat angkutan umum semakin kehilangan penumpangnya dan lalu lintas jalanan perkotaan semakin padat akibat banyaknya kendaraan pribadi.

Gambar 4.4 Masalah-masalah yang sering timbul terkait angkutan umum (angkot)



4. Kondisi Angkutan Umum di Kota Medan



Gambar 4.5 Rute angkutan umum di Kota Medan

4.3 Rute Angkutan Umum (Angkot) di Kota Medan

Berdasar survei lapangan oleh ITDP di tahun 2016, terdapat 109 rute angkot yang masih aktif beroperasi, walaupun Dinas Perhubungan Kota Medan pada tahun 2015 mencatat 184 rute angkot yang beroperasi di Kota Medan.

Rute angkot di Kota Medan merupakan rute yang sangat kompleks, yang hampir seluruh ruas jalan arteri dan kolektor dalam kota Medan dijangkau oleh angkot-angkot tersebut. Rute-rute tersebut mampu menjangkau seluruh bagian Kota Medan, terutama area-area yang memiliki demand penumpang yang banyak, seperti area permukiman, perkantoran, dan komersial. Akan tetapi, banyaknya rute-rute angkot tersebut menyebabkan banyak rute yang saling bersinggungan.

Kurangnya penegakan kebijakan di lapangan membuat jalanan Kota Medan yang sudah mulai padat akan kendaraan pribadi semakin rumit akibat banyaknya angkot yang berlalu-lalang di suatu ruas jalan. menaik-turunkan penumpang dimanapun. dan "ngetem" (menunggu penumpang di satu lokasi).

4. Kondisi Angkutan Umum di Kota Medan

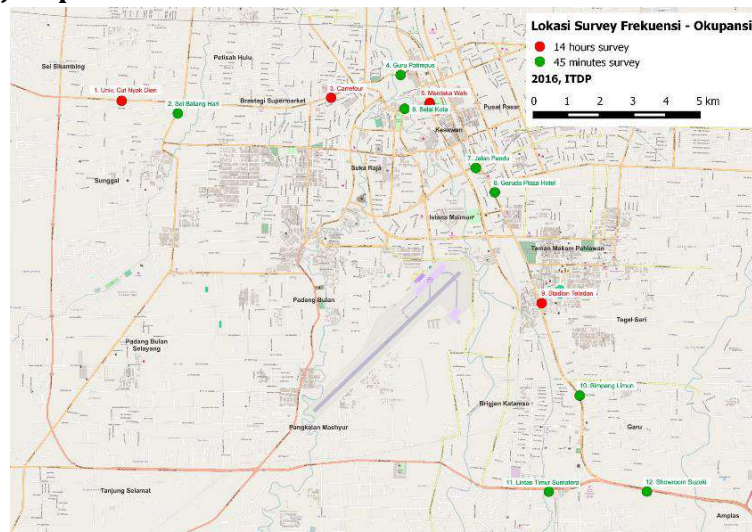
4.4 Frekuensi – Okupansi Angkutan Umum

Survei lapangan dilakukan pada 12 lokasi yang secara visual terlihat paling ramai angkot, 4 lokasi diantaranya disurvei selama 14 jam dalam sehari untuk mencari tahu jam puncak di Kota Medan melalui frekuensi dan okupansi tertinggi selama 14 jam. Sedangkan lokasi lainnya disurvei selama 1 jam saat jam puncak pagi dan/atau sore.

Tabel 4.1 Hasil data survey frekuensi dan volume penumpang

FVO No.	Lokasi	Frekuensi (angkutan/jam/arah)	Volume penumpang (penumpang/jam/arah)
1	UNIVERSITAS CUT NYAK DIEN	228	1.686
2	SEI BATANG HARI	106	592
3	CARREFOUR	626	1.960
4	GURU PATTIMPUS	240	1.266
5	MERDEKA WALK	782	2.980
6	BALAI KOTA	242	1.164
7	JL. PANDU	234	646
8	GARUDA PLAZA HOTEL	158	1.828
9	STADION TELADAN	416	1.254
10	SIMPANG LIMUN	410	2.172
11	LINTAS TIMUR SUMATERA	544	3.916
12	SHOWROOM SUZUKI	468	3.884

Dari survei lapangan ini didapat bahwa frekuensi tertinggi ada pada lokasi di depan **Merdeka Walk** (Jalan Balaikota) mencapai hingga **782 angkot per jam per arah**, sedangkan okupansi tertinggi ada pada **Jalan Lintas Timur Sumatera** mencapai hingga **3.916 penumpang per jam per arah**.



Gambar 4.6
Peta lokasi survey

Note: Data frekuensi dan okupansi angkutan umum ini diambil pada jam sibuk, tanggal 25 – 29 Januari 2016

Pada saat ini, volume penumpang BRT tertinggi dimiliki Bogota dengan 37.700 penumpang per jam per arah pada saat jam sibuk dan mencapai lebih dari 2 juta penumpang setiap harinya.

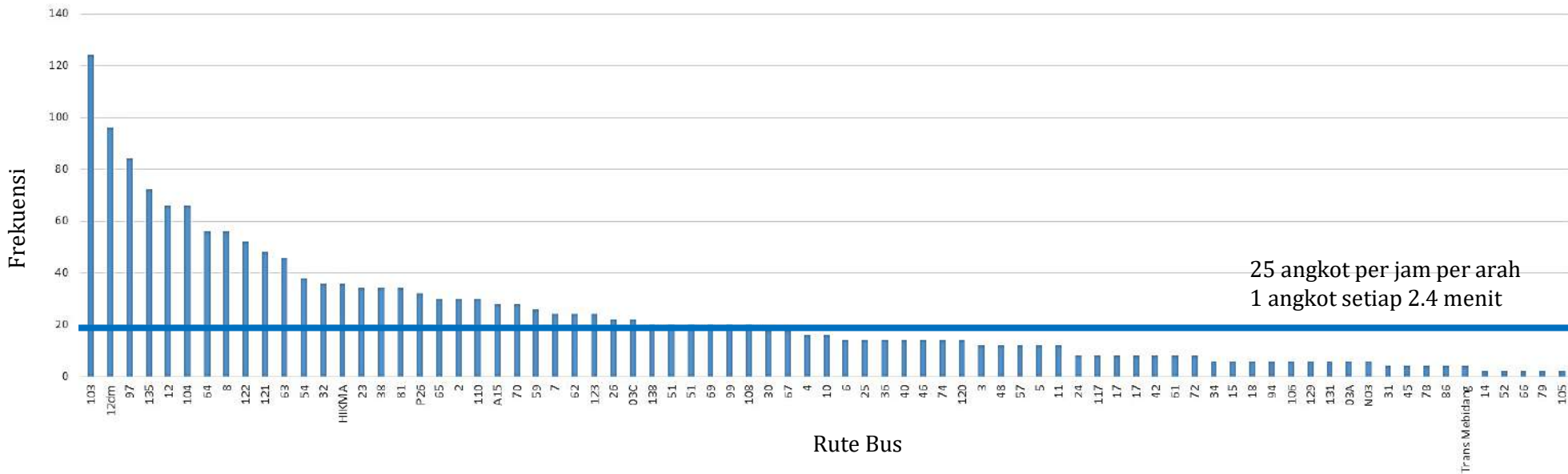
Namun, volume penumpang (okupansi) tertinggi Kota Medan mencapai 3.916 penumpang per jam per arah. Apabila dibandingkan dengan data volume penumpang pada sistem BRT di dunia, volume penumpang di Kota Medan hampir setara dengan volume penumpang di Jakarta dan Hangzhou. Hal ini mengindikasikan bahwa Kota Medan masih memiliki penumpang angkutan publik yang cukup besar.

Tabel 4.2 Volume penumpang BRT di dunia tahun 2017

Bogota	37,700	Nth of Calle 78 stn, S-N, PM peak 21-Jan-13, AM-N-S 35,160 (1/1-13)
Guangzhou	27,400	3-Jun-11, east of Shidajida station, AM peak east-west (1/1-14)
Istanbul	18,900	East of Cevizlibag station, W-E, AM peak, 6-Jul-12 (1/1-12)
Lima	13,950	South of Uni, N-S, AM peak, 2011.6.24, PM peak 9,700 Uni Stn S-N (1/1-11)
Cali	11,100	24-Jun-2013, east of San Pasoual, PM peak, W-E (1/1-13)
Xiamen	9,850	East of Wolong Xiaocheng, W-E, PM peak, 2015.12.16 (1/1-15)
Chengdu	9,320	South of Hongpailou Dong, AM peak, N-S, 2015.11.25 (1/1-15)
Brisbane	8,750	South of Buranda, north-south, 3-Aug-2015, PM peak (1/1-15)
Mexico City	7,550	18-Jan-13 south of Insurgentes Stn, AM peak, N-S (1/1-13)
Zhengzhou	7,230	Zhongzhou Ave, Hongzhuianlu, N-S, AM peak, 22 Aug 2014 (1/1-15)
Lanzhou	6,630	West of Xingfuxiang, E-W, PM peak, 20-May-2015 [19-Oct-15 similar] (1/1-15)
Dalian	6,430	South of Cunliu station, into city, AM peak, 24 Feb 2014 (1/1-14)
Quito	6,000	In corridor 3, Corridors 1 and 2: 3,500 (October 2008) (1/1-08)
Urumqi	5,470	North of Youailu station, PM peak, S-N, 2015.11.27 (1/1-15)
Yichang	5,400	South of Gezhouba Stn, AM peak, N-S, 4-Aug-2015 (1/1-15)
Johannesburg	4,510	West of Mavumbi Station 4-Jul-2012 AM Peak (1/1-12)
Hangzhou	3,700	1-Jul-15 AM peak Wulin Guangchang Bei, E-W (1/1-15)
Jakarta	3,400	15 May 2012, south of Tosari station (line 1), N-S (1/1-13)
Changzhou	2,980	South of Huaide Lu Yanlinglu stn, PM peak S-N, 2015.11.27 (1/1-15)
Paris	2,900	East of Choisy Le Roi station, AM peak, 28-Jan-2016 (1/1-16)
Beijing	2,850	South of Tiantan, N-S, PM peak, 11-Jun-2015, Cor. 2-4 1,100-1,350 Jan 2013 surveys (1/1-15)
Yinchuan	2,770	West of Shangchengs stn, PM peak, E-W, 2015.11.25 (1/1-15)
Hefei	2,680	West of Sipailou, AM peak, W-E, 2015.11.24 (1/1-15)
Islamabad	2,100	AM peak eastbound, west of Stock Exchange Station, 2015.12.2 (1/1-15)
Jinan	2,050	East of Lishan Lu station, 18-Jul-2014, east-west, PM peak (1/1-14)
Leon	1,950	East of Industrial Station, PM peak, east-west, 2013.6.14 (1/1-13)
Yancheng	1,760	South of Daqing Lu station, PM peak, south-north, 3-Jul-2015 (1/1-15)
Lianyungang	1,650	North of Longhe Guangchang, N-S, PM peak, 22 Jan 2013 (1/1-13)
Zaozhuang	1,400	East of Guishan park, W-E, AM peak, 4 Mar 2014 (1/1-14)
Bangkok	1,200	18-Oct-11, PM peak, north-south, south of Arkan Songkroh (1/1-11)
Nantes	1,200	South of Cite International des Congress, S-N, AM peak 24-Jun-10 (1/1-11)
Shaoxing	1,150	AM peak, N-S, north of Songmeiqiao station, 28-Oct-2013 (1/1-13)
Zhongshan	1,020	East of Nongshangyinhang Dongquzhihang stn, E-W, PM peak, 16-Jul-2015 (1/1-15)
Los Angeles	1,000	27-Jun-13, east of Van Nuys Stn, PM peak, E-W (1/1-13)
Amsterdam	960	East of Hooftdorp Station, east-west, PM peak, 2011.6.27 (1/1-11)
Changde	800	South of Huangmuguan station, S-N, PM peak, 21-Mar-2013 (1/1-13)
Cape Town	750	Surveys 5-Jul-2012, PM peak (1/1-12)
Zhoushan	600	East of Haiyunxueyuan, E-W, AM peak, 6 Mar 2014 (1/1-14)
Nagoya	500	South of Moriyama Stn, 7-Oct-2013, S-N, PM peak (1/1-13)
Kuala Lumpur	120	South of Mentari Station, N-S, AM peak, 17 Nov 2015 (1/1-15)

4. Kondisi Angkutan Umum di Kota Medan

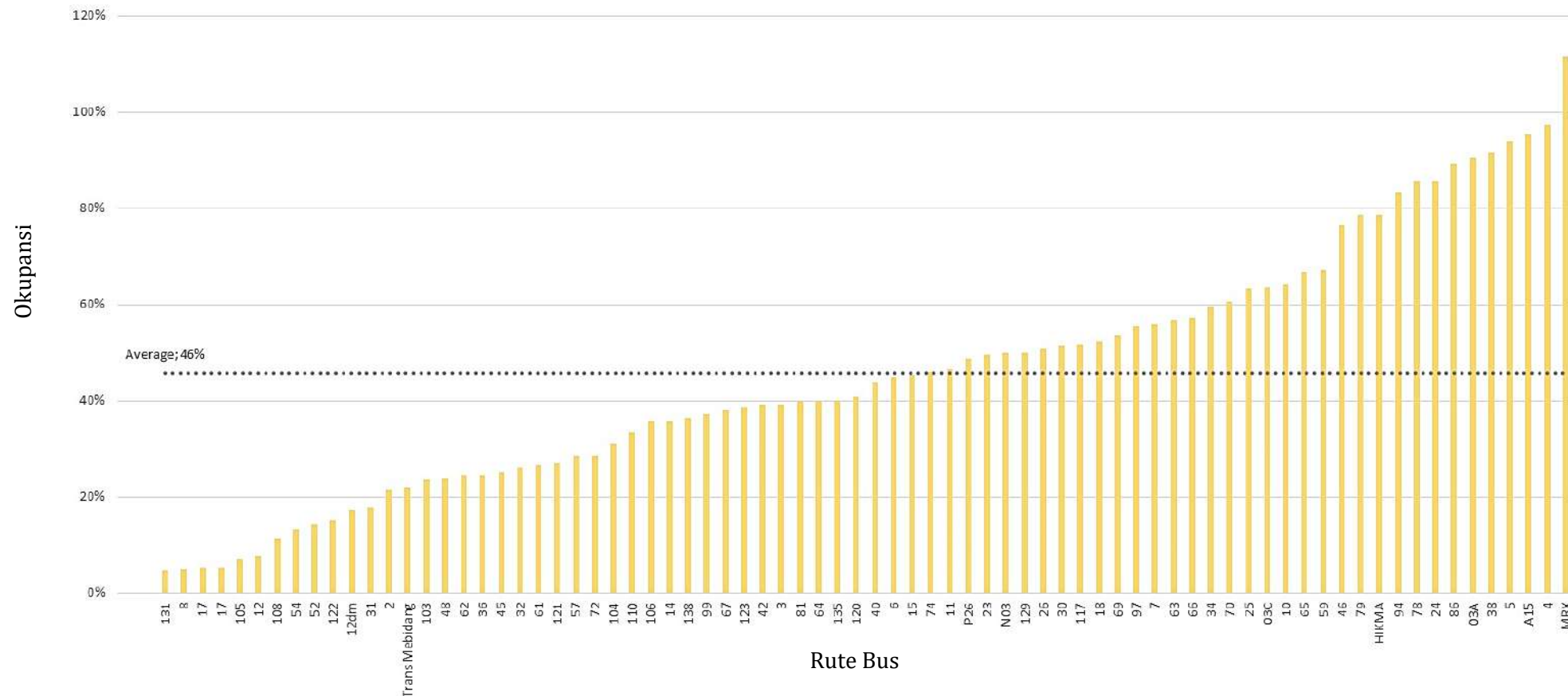
Gambar 4.7 Frekuensi angkutan umum di Kota Medan



Dari 12 lokasi yang disurvei, terdapat 76 rute angkot yang melintasi lokasi-lokasi tersebut. Data yang didapat dari survei lapangan tersebut:

- Frekuensi angkutan umum tertinggi dimiliki angkot nomor 103, yaitu milik operator PT. Rahayu Medan Ceria (RMC) dengan 124 angkot/jam/arah.
- Namun, rata-rata frekuensi angkutan umum adalah 25 angkot per jam atau sama dengan 1 angkot setiap 2.4 menit.
- Okupansi tertinggi dimiliki oleh angkot MRX, yaitu milik operator KPUM, yang mencapai 312 penumpang per jam per arah.
- Rata-rata, angkot di Kota Medan terisi penumpang sebanyak 46% dari jumlah frekuensi selama satu jam.

Gambar 4.8 Okupansi angkutan umum / volume penumpang



4. Kondisi Angkutan Umum di Kota Medan

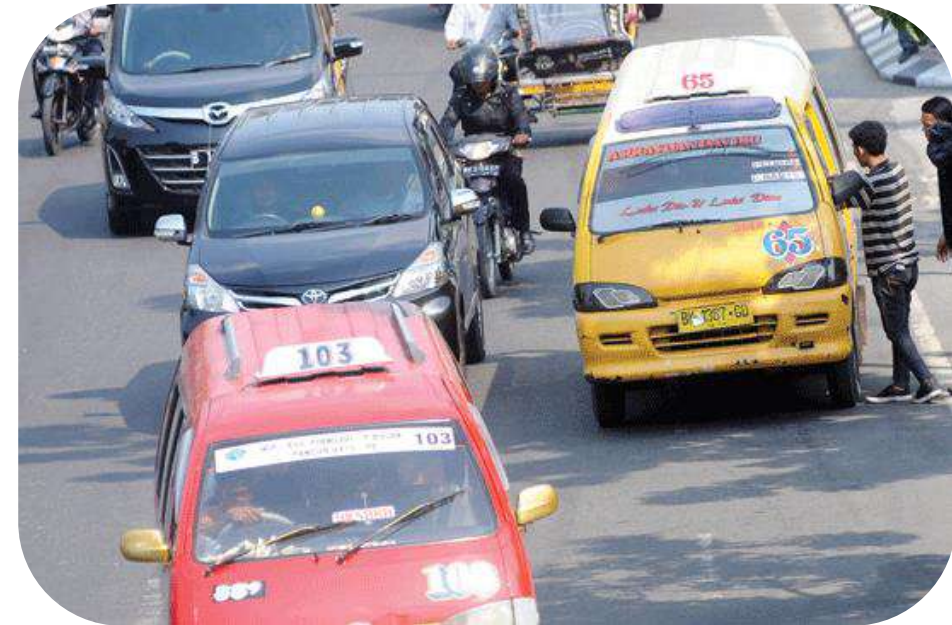
Berdasar data di lapangan, adapun peringkat 20 besar rute angkot dengan frekuensi tertinggi beserta volume penumpang yang dimilikinya, dapat dilihat di bawah ini. Tabel tersebut menunjukkan bahwa angkot RMC 103 memiliki frekuensi tertinggi, yaitu 124 angkot/jam/arah walaupun hanya memiliki penumpang sebanyak 90 penumpang/jam/arah. Hanya 41% kapasitas terisi dari kapasitas per angkot dikalikan frekuensinya. Lain halnya dengan Medan Bus 135, Morina 122, dan RMC 121. Walaupun ketiga rute angkot tersebut memiliki frekuensi yang tidak begitu tinggi (menengah), angkot tersebut hampir selalu penuh terisi penumpang.

Dari 20 rute dengan frekuensi tertinggi ini dan dengan melihat jumlah penumpang yang mereka miliki, dapat disimpulkan bahwa 20 rute ini merupakan rute favorit penumpang (lahan basah) bagi operator penyedia jasa angkutan.

Tabel 4.3 20 Rute Angkot dengan Frekuensi Tertinggi

Rute Angkutan Umum	Frekuensi (angkutan/jam/arah)	Volume Penumpang (penumpang/jam/arah)	Okupansi (%)
RMC 103	124	90	41 %
KPUM 12b	96	66	18 %
KPUM 97	84	76	41 %
KPUM 63	72	196	40 %
MEDAN BUS 135	72	42	98 %
DM 12	66	218	5 %
RMC 104	66	158	41 %
KPUM 8	56	88	5 %
KPUM 64	56	188	40 %
MORINA 122	52	38	98 %
RMC 121	48	144	98 %
KPUM 65	44	78	40 %
KPUM 70	44	72	40 %
RMC 54	38	230	40 %
MORINA 81	38	10	40 %
KPUM 32	36	38	8 %
HIKMA	36	374	18 %
KPUM 23	34	6	8 %
NASIONAL 38	34	104	8 %
NITRA P26	32	44	49 %

Gambar 4.9 Foto kondisi angkutan umum di ruas jalan Kota Medan



5. Pemilihan Koridor BRT dan Letak Stasiun BRT

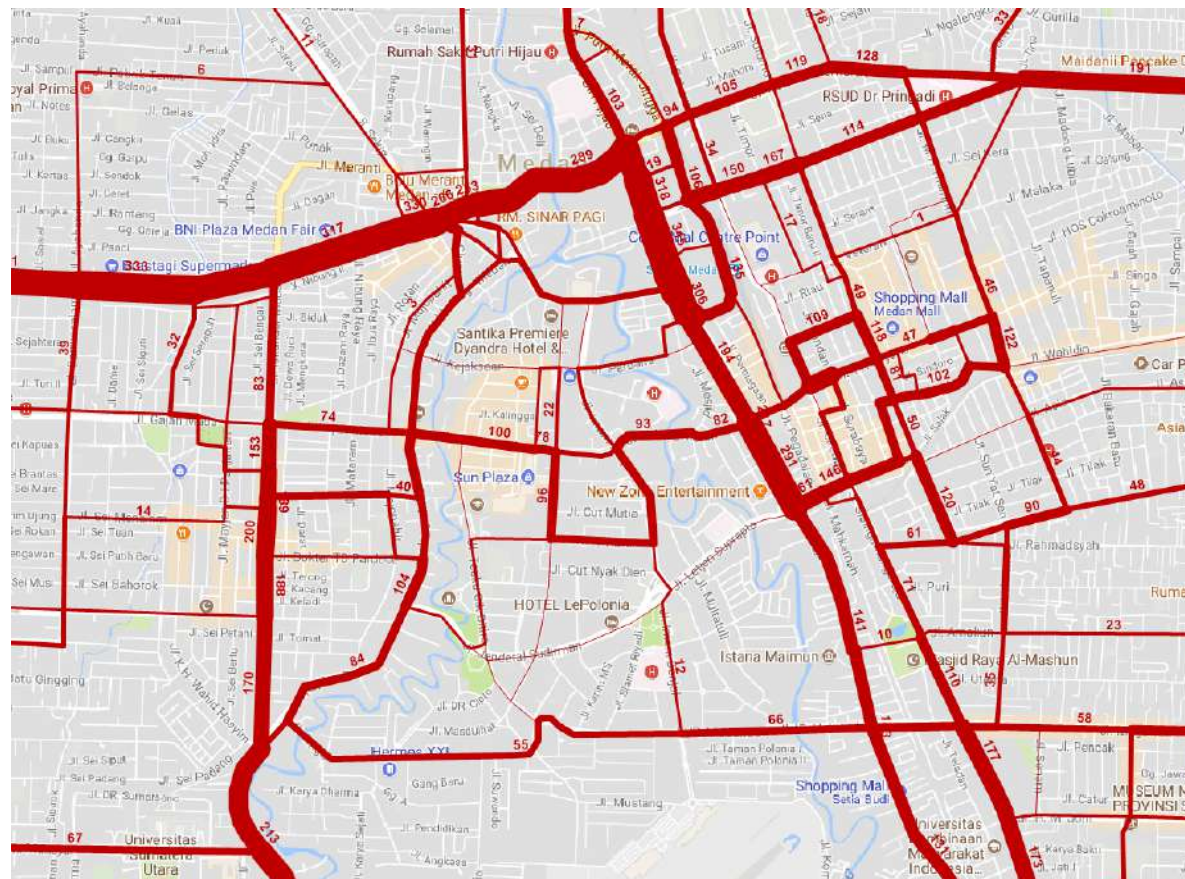
5. Pemilihan Koridor BRT dan Letak Stasiun BRT

5.1 Pemilihan Koridor Berdasar Frekuensi Angkutan Kota

Kedua peta di bawah menggambarkan rute angkot yang digabungkan dengan data frekuensi dari survei lapangan. Semakin besar frekuensi angkot pada rute tersebut, maka garis pada peta disamping akan semakin tebal (gemuk). Pada peta disamping terlihat bahwa frekuensi angkot yang paling banyak terdapat di jalan:

1. Jamin Ginting. yaitu 504 angkot/penumpang/arah.
2. Jalan Balai Kota (Lapangan Merdeka). yaitu 484 angkot/jam/arah.
3. Jalan Gatot Subroto. yaitu 398 angkot/jam/arah.
4. Jalan Pemuda. yaitu 262 angkot/jam/arah
5. Jalan Sisingamangaraja. yaitu 230 angkot/jam/arah.

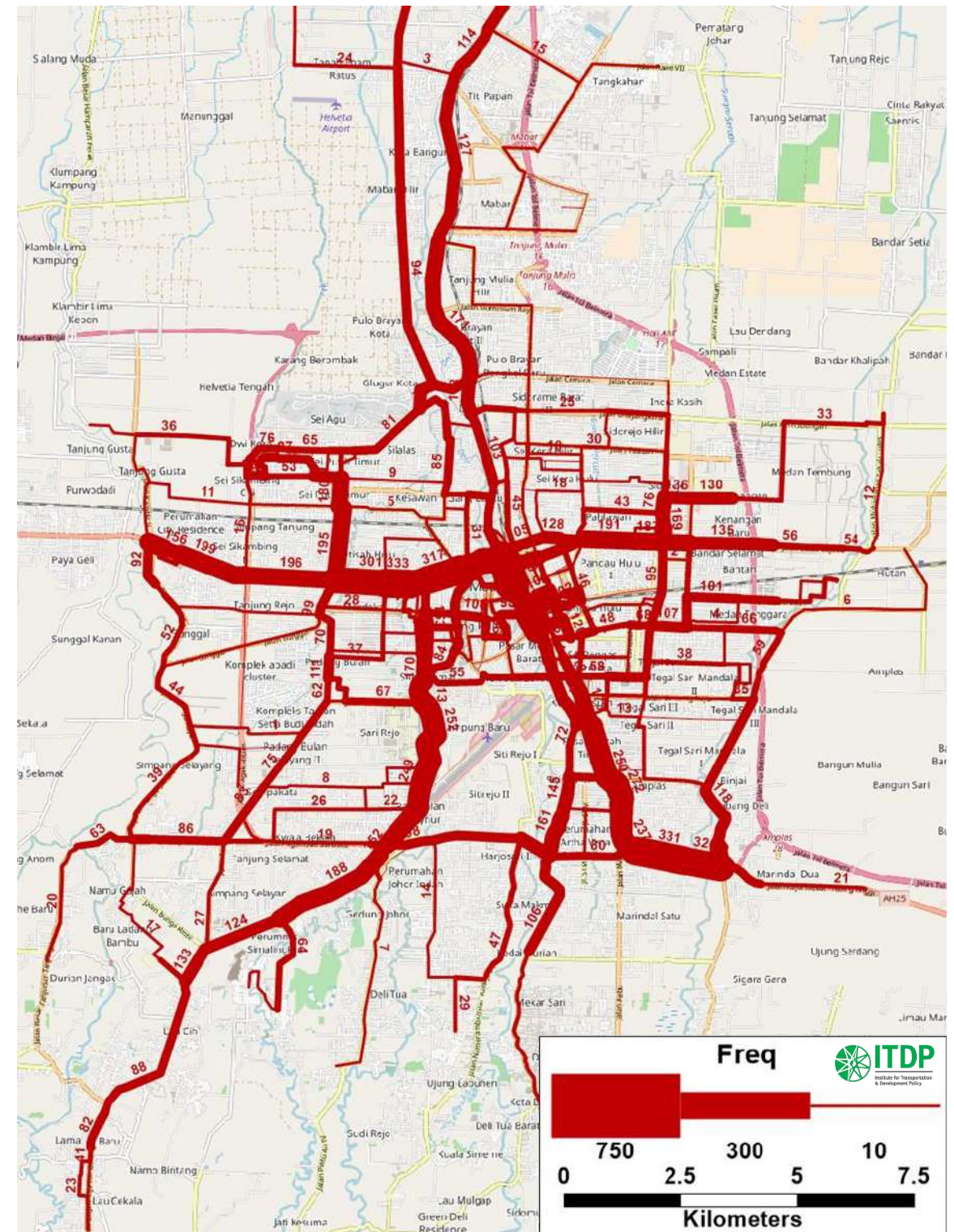
Berdasar peta disamping ini juga kita dapat menyimpulkan bahwa koridor terpilih untuk BRT, yaitu pada ruas jalan Sisingamangaraja dan Gatot Subroto. Hal ini mengingat tujuan utama BRT untuk memperbaiki sistem angkutan umum yang ada, seperti angkot, agar lebih terkoordinir. lebih efisien. dan lebih efektif dalam melayani penumpangnya.



Gambar 5.1

Peta frekuensi angkot di pusat Kota Medan

Gambar 5.2
Frekuensi angkot di Kota Medan



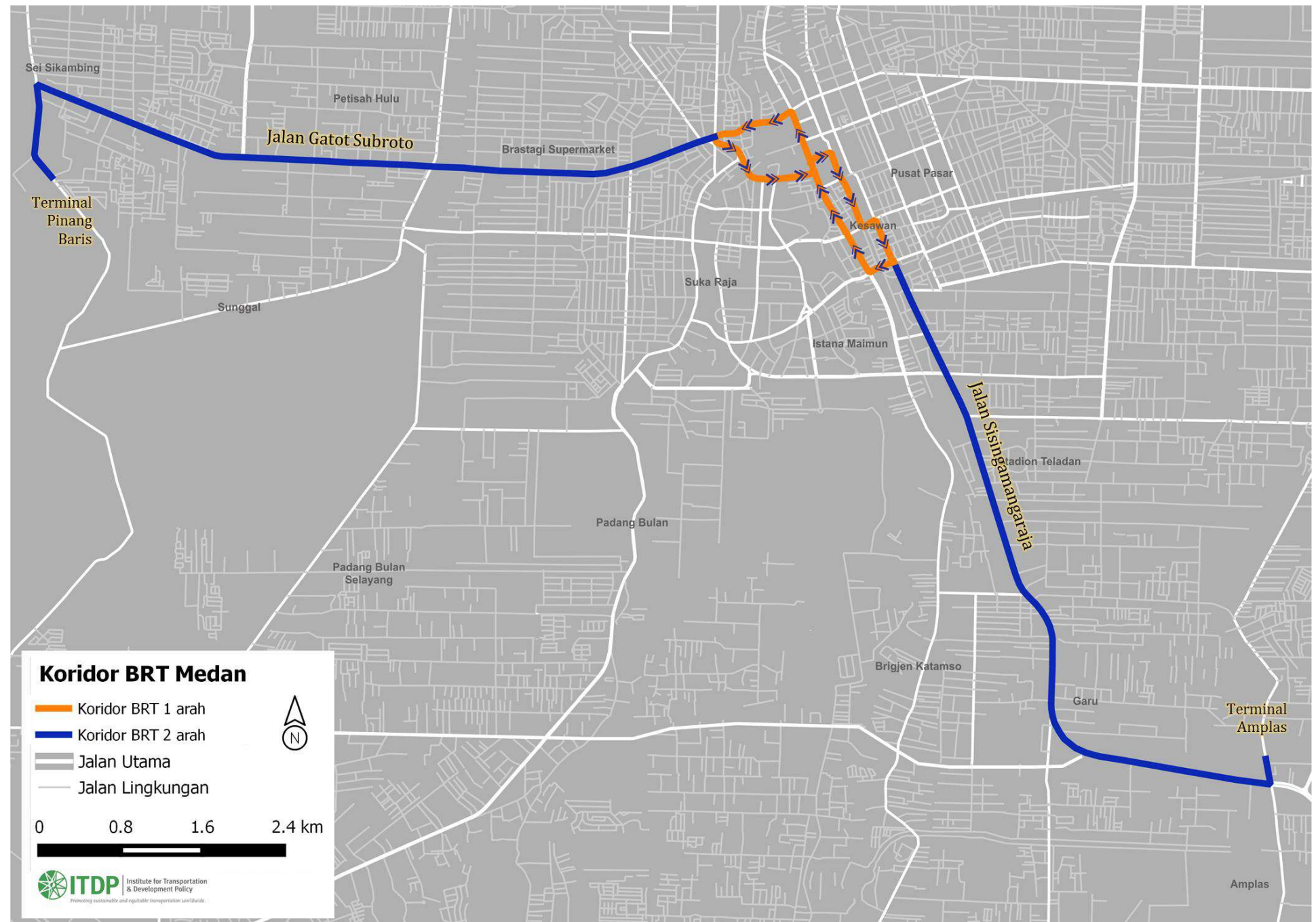
5. Pemilihan Koridor BRT dan Letak Stasiun BRT

5.2 Koridor dan Letak Stasiun BRT Medan

Peta disamping menunjukkan koridor dan lokasi stasiun BRT terpilih berdasar faktor :

1. Frekuensi angkutan umum tertinggi
2. Banyaknya rute angkutan umum yang bersinggungan
3. *Demand* penumpang yang dilihat dari jumlah okupansi
4. Ruang yang cukup untuk pembangunan stasiun di jalan tersebut
5. Kemudahan membangun konstruksi
6. Potensi pembangunan sistem BRT di sepanjang koridor
7. Lokasi persebaran naik-turun penumpang untuk mengetahui lokasi menarik yang sering dikunjungi penumpang

Panjang koridor BRT Medan yang direncanakan adalah sepanjang **21 Km** yang akan dibangun **sebidang dengan jalan (*at-grade*)**. Pada sepanjang koridor akan dibangun jalur khusus BRT yang dibangun sebidang dengan jalan (*at-grade*)



Gambar 5.3 Peta rencana koridor BRT Medan

Ruas jalan dengan jalur khusus BRT untuk dua arah yaitu:

- Jalan Gatot Subroto hingga Simpang Iskandar Muda
- Jalan Sisingamangaraja hingga Simpang Amplas

Sedangkan jalur khusus BRT satu arah akan dibangun di area pusat kota dengan melalui koridor jalan:

ARAH PINANG BARIS

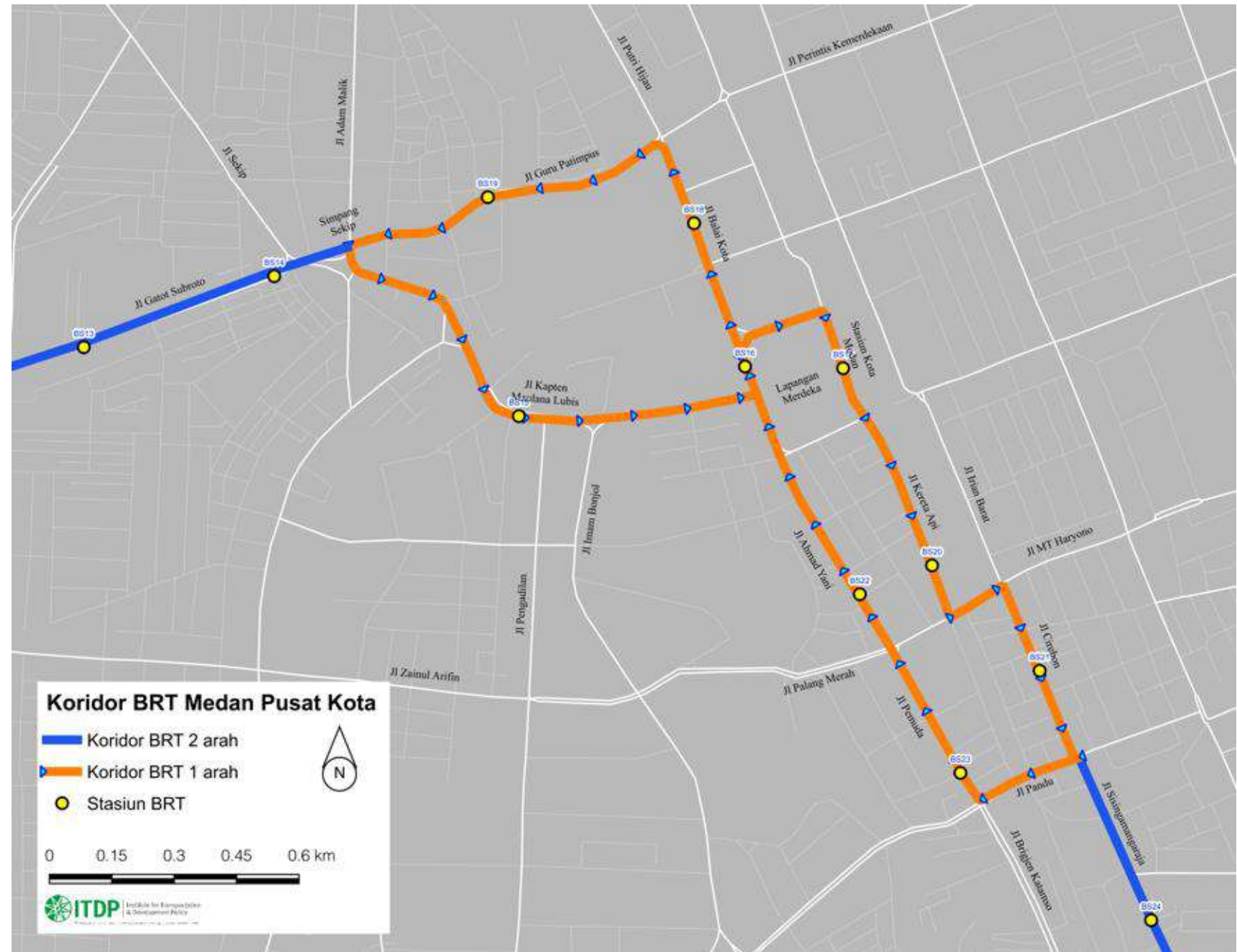
- Jl Pandu
- Jl Pemuda
- Jl Ahmad Yani
- Jl Balai Kota
- Jl Guru Patimpus

ARAH AMPLAS

- Jl Kapt Maulana Lubis
- Jl Balai Kota
- Jl Kereta Api
- Jl MT Haryono
- Jl Cirebon



Gambar 5.4 Peta rencana koridor BRT di pusat Kota Medan



Tidak ada perubahan terhadap arah lalu-lintas setelah adanya BRT. Namun dengan adanya jalur dan stasiun BRT, beberapa penyesuaian seperti pengurangan space parkir on-street, dan manajemen rekayasa simpang (re-setting fase signal) perlu dilakukan

5. Pemilihan Koridor BRT dan Letak Stasiun BRT

5.3 Alternatif Koridor dan Letak Stasiun BRT Medan

Koridor yang membentuk *loop* pada area pusat kota memiliki kekurangan pada aspek transit bagi penumpang. Penumpang akan mengalami kesulitan mencapai satu tujuan yang berlawanan arah dengan arah lalu lintas BRT yang ada.

Adapun koridor alternatif untuk menanggulangi permasalahan ini adalah dengan membangun BRT 2 arah pada sepanjang koridornya.

Alternatif 1

Panjang koridor alternatif 1 BRT Medan yang direkomendasikan adalah sepanjang 18 Km yang akan dibangun sebidang dengan jalan (*at-grade*). Koridor ini akan melewati ruas Jalan Gatot Subroto, Jalan Kapten Maulana Lubis, Jalan Raden Saleh, Jalan Balaikota, Jalan Ahmad Yani, Jalan Pemuda, Jalan Pandu, Jalan Cirebon, Jalan Sisingamangaraja, hingga Simpang Amplas. Ketika koridor berada di pusat kota, BRT akan tetap melayani dua arah meskipun lalu lintas kendaraan pribadi hanya satu arah.

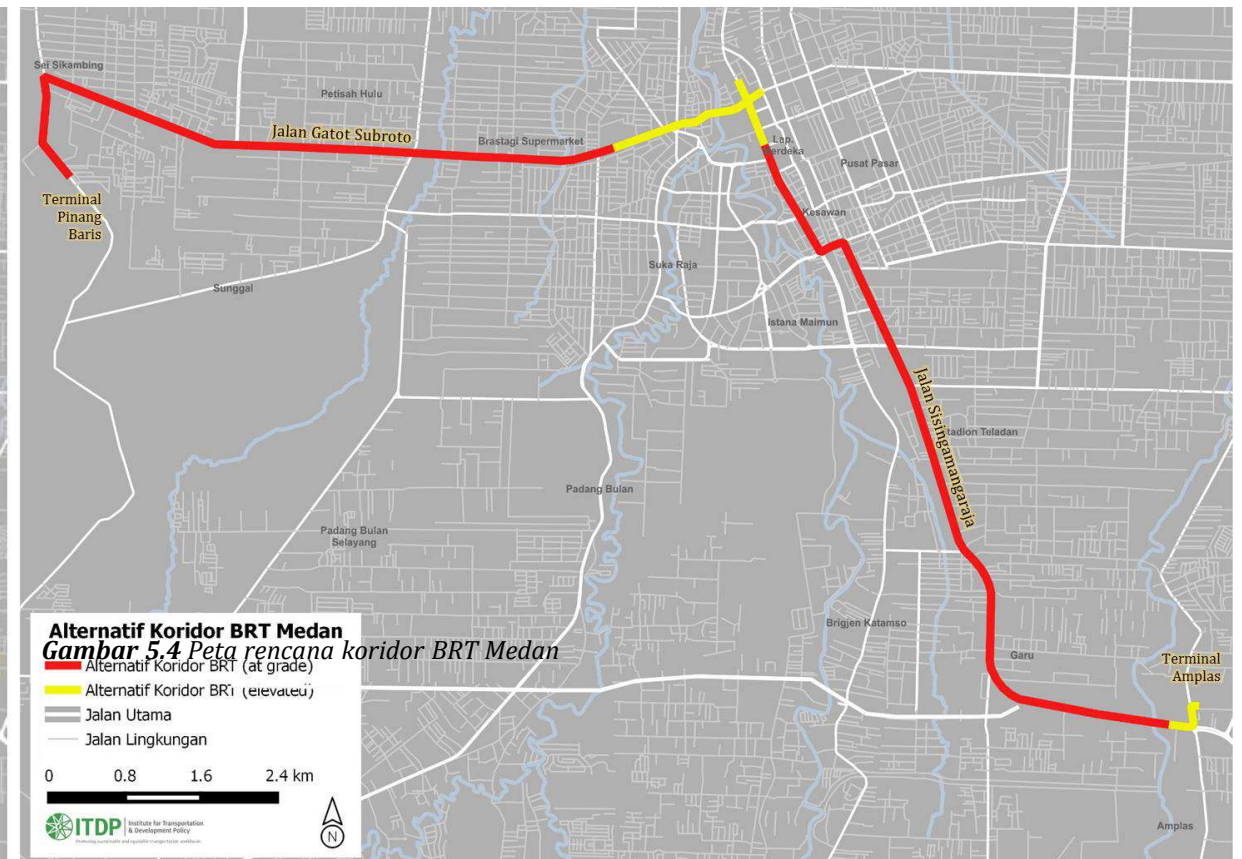
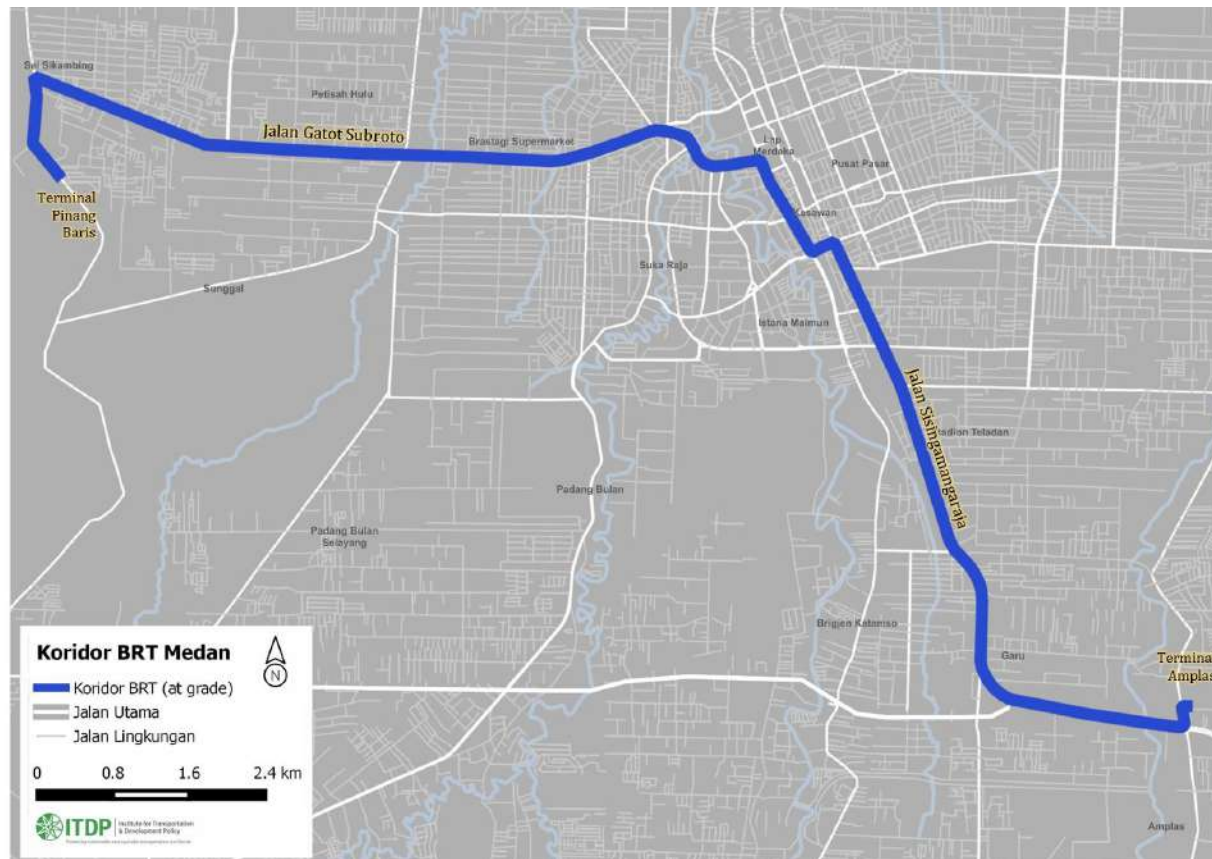
Alternatif 2

Koridor alternatif kedua yang direkomendasikan merupakan koridor layang (*elevated*) dari Jalan Balaikota, Jalan Puteri Hijau, dan Jalan Guru Patimpus. Koridor layang tersebut akan mengakomodasi lalu lintas BRT dua arah. Koridor ini akan memiliki **17 Km koridor sebidang (*at-grade*)** dan **2.3 Km koridor layang (*elevated*)**.

Sepanjang koridor layang akan terdapat 3 stasiun BRT yang dapat melayani penumpang Podomoro City Deli Medan dan sekitarnya. Sedangkan stasiun lainnya memiliki letak yang sama dengan yang diusulkan di koridor prioritas.

Koridor alternatif 2 ini diusulkan menggunakan jalan layang khusus BRT karena lebar jalan yang cukup sempit terutama di Jalan Guru Patimpus dan jumlah kendaraan yang sangat tinggi saat jam sibuk. Pembangunan koridor layang ini memiliki tantangan dalam aspek dana dan konstruksinya.

Gambar 5.5 Peta alternatif koridor BRT Medan



5. Pemilihan Koridor BRT dan Letak Stasiun BRT

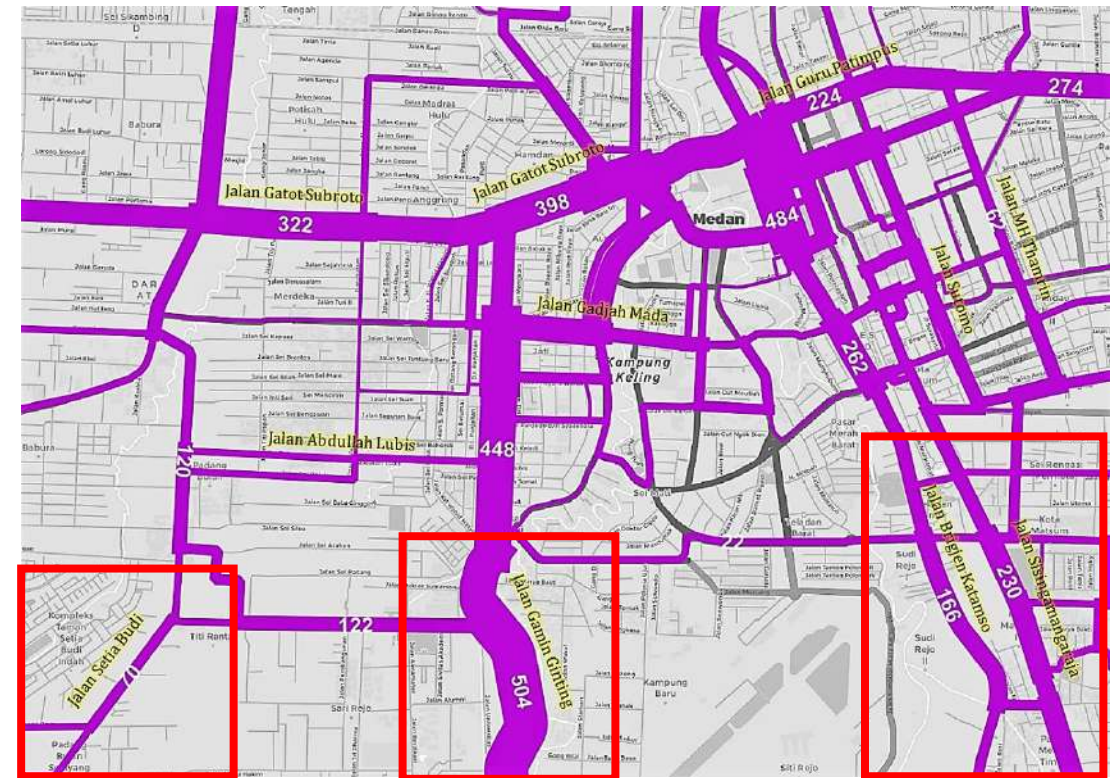
5.4 Hambatan Jika Membangun Koridor BRT di Jalan Jamin Ginting

Jalan Jamin Ginting merupakan jalan yang memiliki frekuensi angkutan umum yang terbanyak, yaitu hingga 504 angkot/jam/arah sehingga berpotensi besar untuk menjadi koridor BRT. Namun, terdapat beberapa hambatan dalam membangun koridor BRT pada Jalan Jamin Ginting, seperti:

- Jalan yang cukup kecil, yaitu 15 – 20 meter *façade to façade*. Jika koridor BRT melintasi Jalan Jamin Ginting, sebaiknya menggunakan koridor layang (*elevated*).
- Namun, koridor layang tidak dapat dibangun di Jalan Jamin Ginting karena ruas jalan ini terletak pada Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) Bandara Udara Polonia Medan yang wajib memperhatikan kondisi ketinggian bangunan atau halangan lainnya termasuk jalan layang.

Oleh karena hal tersebut, koridor BRT yang diusulkan adalah melalui **Jalan Sisingamangaraja** yang paralel dengan Jalan Jamin Ginting dan memiliki frekuensi angkot yang cukup tinggi dibanding Jalan Brigjen Katamsa dan Jalan Setiabudi.

Gambar 5.6 Peta-peta dan foto yang menjelaskan Jalan Jamin Ginting tidak dapat dibangun BRT

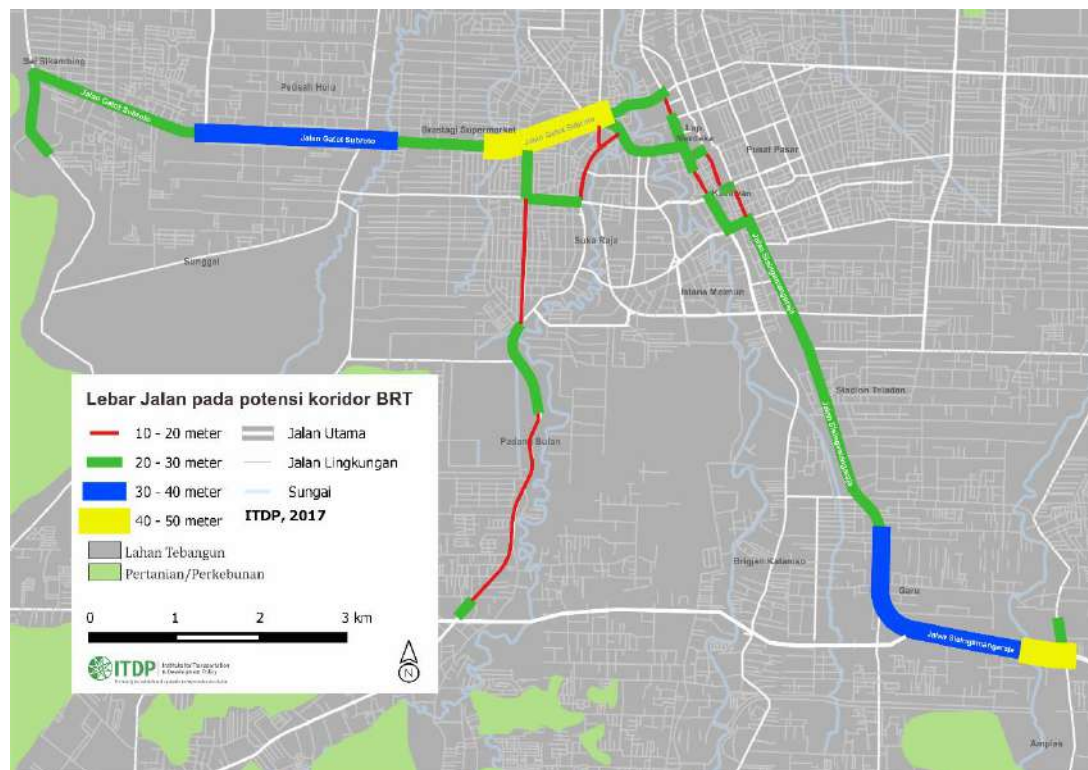


Jalan Setiabudi:
70 angkot/jam/arah

Jalan Jamin Ginting
504 angkot/jam/arah

Jalan Brigjen Katamsa
166 angkot/jam/arah

Jalan Sisingamangaraja
230 angkot/jam/arah



Jl. Jamin Ginting yang ramai karena pengunjung toko, namun memiliki lebar jalan yang cukup sempit untuk koridor BRT.

5. Pemilihan Koridor BRT dan Letak Stasiun BRT

5.5 Lebar Jalan di Sepanjang Koridor Rencana

Sebagian besar lebar jalan arteri di Kota Medan adalah 30 meter. Jalan dengan lebar lebih dari 25 meter sangat mencukupi untuk dibangunnya jaringan BRT 2 arah dan memiliki jalur mendahului (*passing lane*).

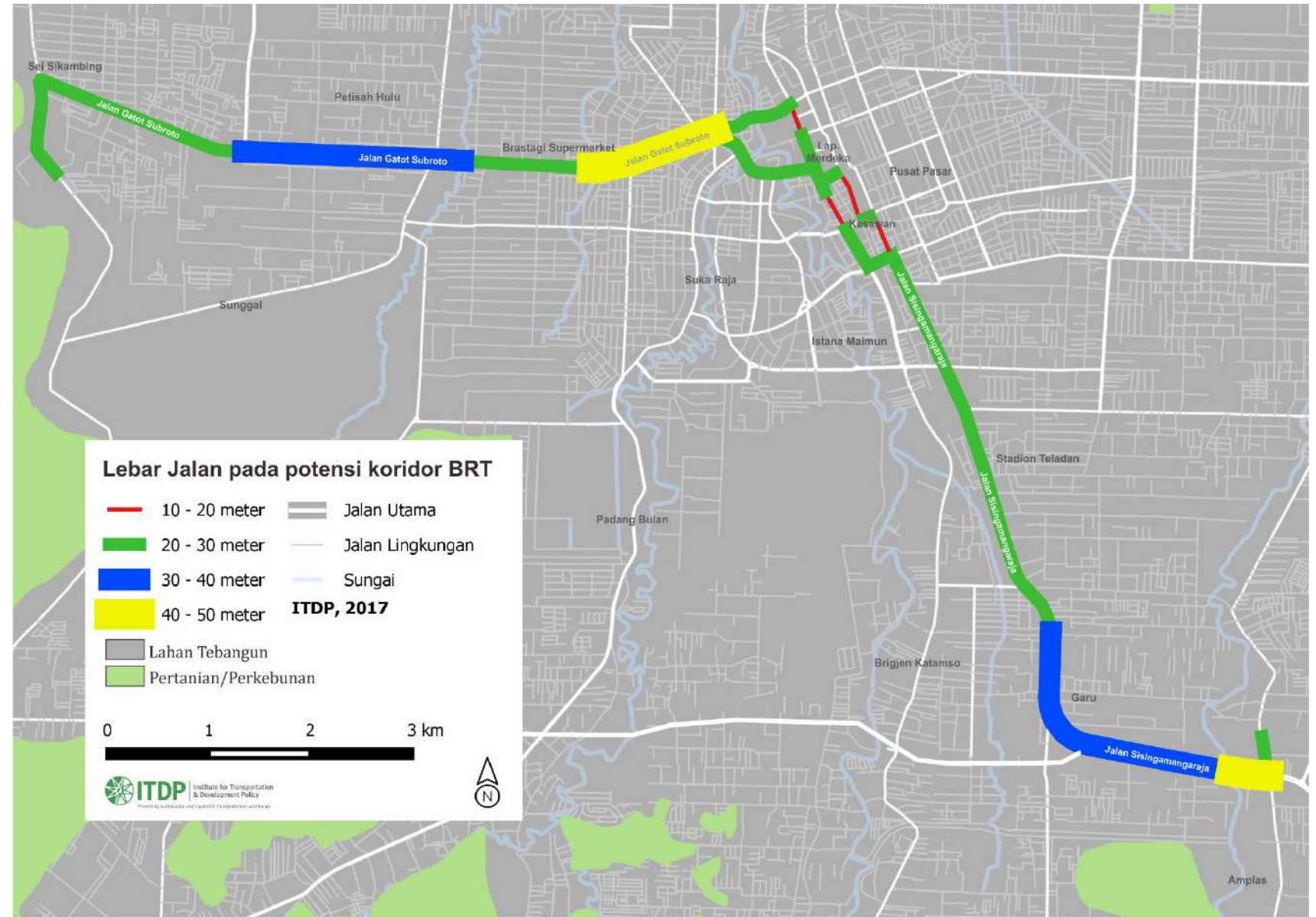
Di sisi lain, terdapat juga beberapa segmen jalan yang memiliki lebar jalan 12 meter dan 14 meter seperti di Jalan Ahmad Yani. Jalan dengan lebar jalan yang cukup sempit memerlukan perlakuan khusus, seperti perencanaan dan desain khusus. Melihat karakter Jalan Ahmad Yani yang penuh dengan pertokoan dan cerita bersejarahnya, desain khusus yang direkomendasikan untuk Jalan Ahmad Yani adalah dengan menerapkan konsep *Transit Mall*. *Transit Mall* merupakan koridor jalan yang ditutup untuk kendaraan bermotor, hanya pejalan kaki, pengguna sepeda, dan BRT yang dapat melintasinya.



Gambar 5.8
Jalan Gatot Subroto, dekat Pinang Baris. 27 meter



Gambar 5.9
Jalan Akhmad Yani. 14 meter



Gambar 5.7 Peta Lebar Jalan Sepanjang Koridor BRT



Gambar 5.10
Jl. Sisingamangaraja, Simpang Masjid Raya. 27.6 meter



Gambar 5.11
Jl. Gatot Subroto, Simpang Sekip. 41 meter

5. Pemilihan Koridor BRT dan Letak Stasiun BRT

5.6 Kecepatan Angkutan Umum Saat Ini di Sepanjang Koridor Rencana

Koridor BRT dibangun untuk memberikan prioritas kepada pengguna angkutan umum. dengan cara memberikan lajur khusus agar bus dapat bergerak lebih cepat dibandingkan dengan kendaraan lainnya. Apabila melihat dari kecepatan angkutan umum pada rencana koridor, terlihat bahwa:

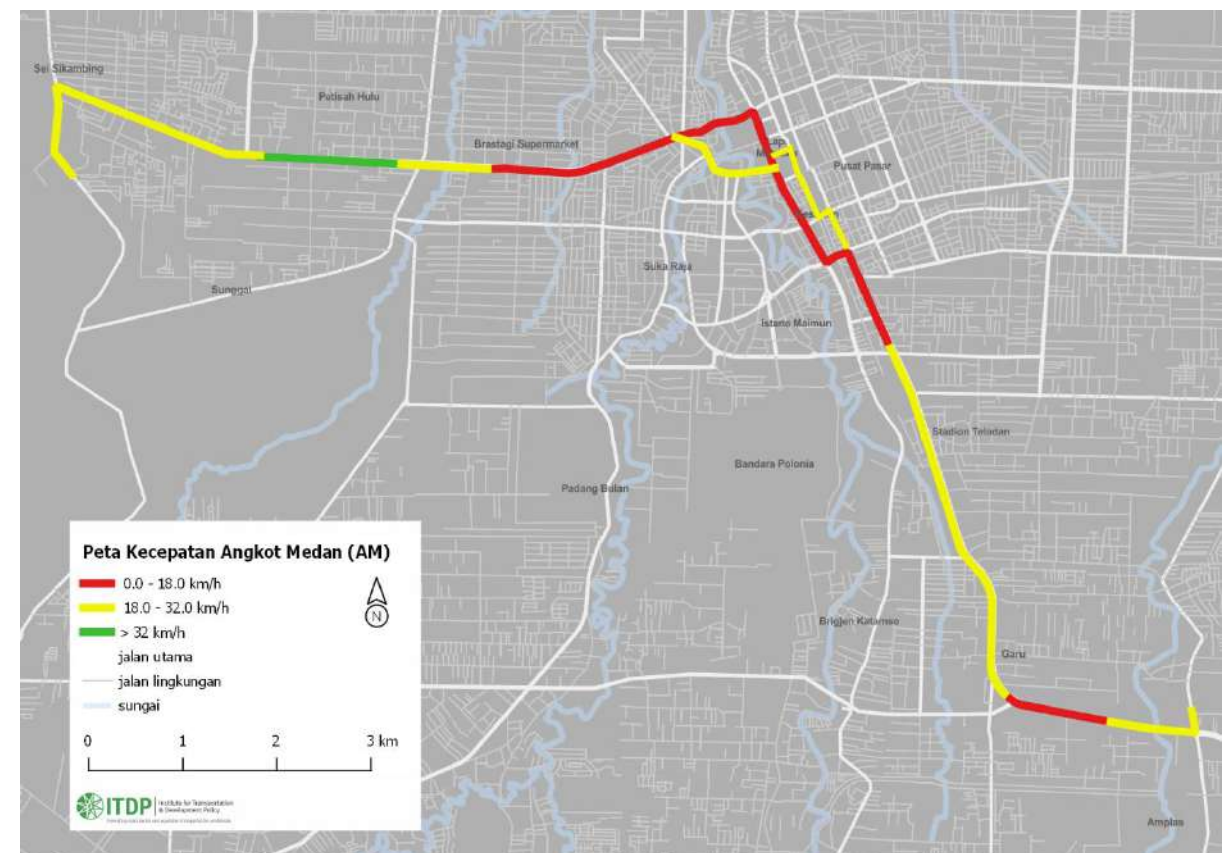
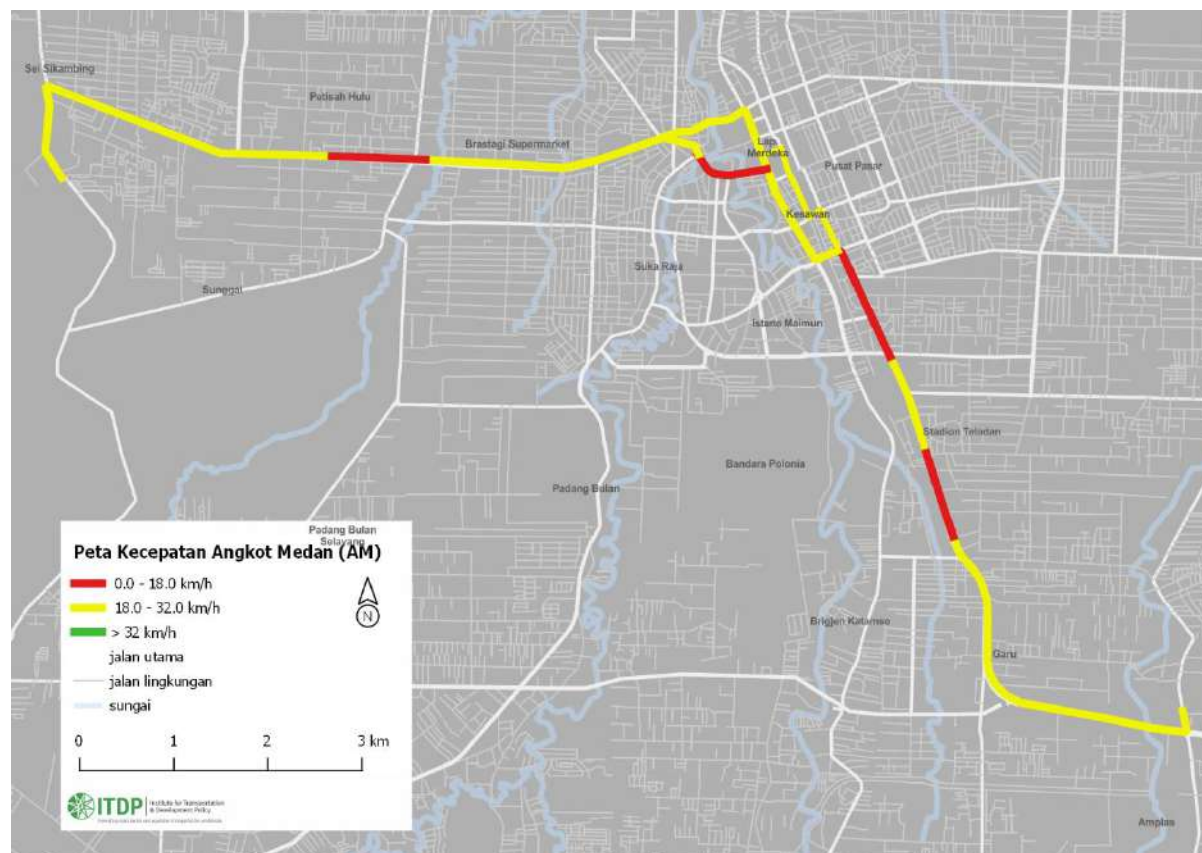
- Pada pagi hari, dari area Jalan Selat Panjang hingga Masjid Raya, kecepatan rata-rata angkutan umum berada di bawah 15 km/jam. Sedangkan pada sore hari, kecepatan rata-rata rendah terdapat di area Kesawan hingga Masjid Raya.
- Secara keseluruhan, pada pagi hari kecepatan rata-rata angkot adalah 19.5 km/jam, sedangkan pada sore hari 20.3 km/jam yang mengindikasikan macetnya lalu lintas saat jam sibuk dan memakan cukup banyak waktu bagi penumpang dalam tiap perjalanannya..

Koridor BRT yang akan dibangun di Medan berupa jalur khusus bus dengan separator yang akan memisahkannya dari jalur kendaraan bermotor lainnya. Melalui jalur khusus ini, maka penumpang akan mendapat keuntungan penghematan waktu karena kecepatan angkot yang sebelumnya 19.5 – 20.3 km/jam akan menjadi 21 – 23 km/jam.

Gambar 5.12 Foto kemacetan pada jam sibuk di dalam Kota Medan



Gambar 5.13 Peta kecepatan angkutan umum di Kota Medan saat jam sibuk. (kiri) pagi hari. (kanan) sore hari



5. Pemilihan Koridor BRT dan Letak Stasiun BRT

5.7 Lokasi Stasiun BRT

Berdasar data survei naik-turun penumpang, dapat diketahui lokasi yang menjadi bangkitan-tarikan di sepanjang koridor BRT. Jumlah stasiun BRT yang akan dibangun adalah 30 stasiun dengan 2 stasiun didalamnya (BS - 1 dan BS 2) terletak di dalam Terminal Pinang Baris dan Teminal Amplas. Adapun daftar stasiun BRT tersebut sebagai berikut:

Tabel 5.1 Daftar Kode dan Nama Stasiun BRT Medan

Stasiun BRT	Nama Stasiun
BS01	Terminal Pinang Baris
BS02	Simpang Lalang
BS03	Makro Business Centre
BS04	Mess Gatot Subroto
BS05	Imigrasi
BS06	RRI Medan
BS07	Harapan
BS08	UNPAB
BS09	RS Advent
BS10	Brastagi
BS11	Pasundan
BS12	Medan Fair Plaza
BS13	Sekip
BS14	Kapten Maulana Lubis
BS15	Lapangan Merdeka
BS16	Stasiun Kota Medan
BS17	Capital Building
BS18	Guru Patimpus
BS19	Perdagangan
BS20	Selat Panjang
BS21	Akhmad Yani
BS22	Pemuda
BS23	Garuda
BS24	Masjid Raya
BS25	Stadion Teladan
BS26	UISU
BS27	Koperasi Bangun Mandiri
BS28	Simpang Limun
BS29	Univ Al Washliyah
BS30	Garu
BS31	Masjid Jami
BS32	Showroom
BS33	Terminal Amplas

Gambar 5.14 Tipe stasiun BRT di masing-masing stasiun



5. Pemilihan Koridor BRT dan Letak Stasiun BRT

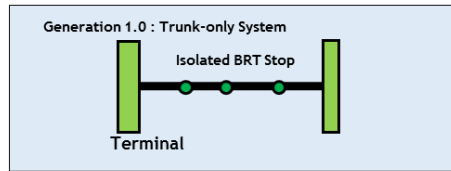
Tabel 5.2 Daftar Nama Stasiun dan Jarak Antar Stasiun BRT

Bus Station	Nama Stasiun	Center Point		Distance Between Station
		Easting	Northing	
BS01	Terminal Pinang Baris	456638.28 m E	396715.81 m N	1.130
BS02	Simpang Lalang	456720.25 m E	397632.93 m N	500
BS03	Makro Business Centre	457187.08 m E	397445.37 m N	1156
BS04	Mess Gatot Subroto	458261.28 m E	397019.40 m N	494
BS05	Imigrasi	458751.79 m E	396962.11 m N	680
BS06	RRI Medan	459428.86 m E	396935.21 m N	630
BS07	Harapan	460055.55 m E	396904.69 m N	520
BS08	UNPAB	460576.78 m E	396886.43 m N	540
BS09	RS Advent	461116.12 m E	396852.52 m N	530
BS10	Brastagi	461644.04 m E	396830.65 m N	520
BS11	Pasundan	462150.62 m E	396833.28 m N	460
BS12	Medan Fair Plaza	462588.14 m E	396943.73 m N	490
BS13	Sekip	463046.05 m E	397113.08 m N	750
BS14	Kapten Maulana Lubis	463634.22 m E	396778.97 m N	665
BS15	Lapangan Merdeka	464178.00 m E	396897.18 m N	420
BS16	Stasiun Kota Medan	464413.84 m E	396892.92 m N	520
BS17	Capital Building	464055.63 m E	397239.19 m N	650
BS18	Guru Patimpus	463559.76 m E	397301.49 m N	555
BS19	Perdagangan	464627.53 m E	396422.28 m N	512
BS20	Selat Panjang	464886.27 m E	396170.86 m N	655
BS21	Akhmad Yani	464453.80 m E	396353.63 m N	500
BS22	Pemuda	464695.55 m E	395927.18 m N	780
BS23	Garuda	465154.03 m E	395575.47 m N	600
BS24	Masjid Raya	465408.95 m E	395044.94 m N	950
BS25	Stadion Teladan	465781.42 m E	394168.57 m N	588
BS26	UISU	465953.48 m E	393608.05 m N	650
BS27	Koperasi Bangun Mandiri	466148.22 m E	392985.43 m N	566
BS28	Simpang Limun	466447.96 m E	392517.73 m N	528
BS29	Univ Al Washliyah	466534.72 m E	392005.62 m N	725
BS30	Garu	466651.70 m E	391315.97 m N	650
BS31	Masjid Jami	467242.61 m E	391102.92 m N	630
BS32	Showroom	467859.21 m E	390993.63 m N	1.100
BS33	Terminal Amplas	468713.19 m E	391111.23 m N	

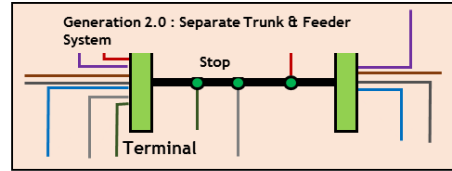
6. Pemilihan Rute BRT

6. Pemilihan Rute BRT

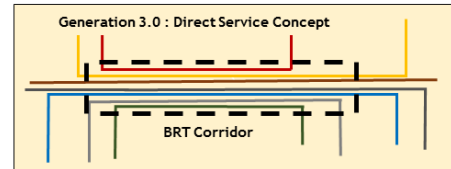
6.2 Model Operasional dan Sistem BRT



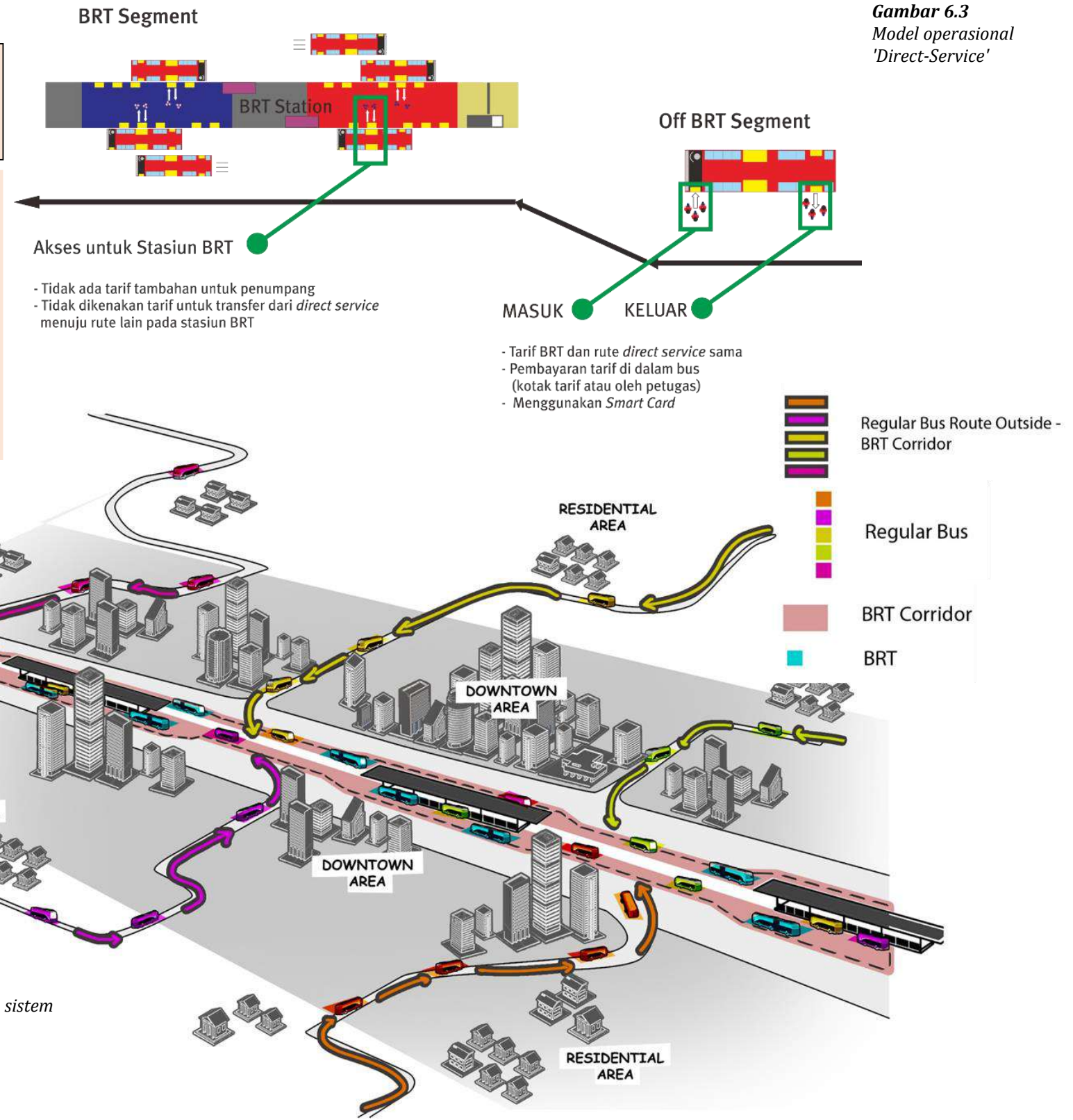
- Sistem 'Trunk-only' merupakan generasi pertama sistem BRT
- Bus hanya beroperasi di dalam koridor BRT
- Jumlah penumpang rendah karena tidak dapat menjangkau penumpang yang berada diluar koridor
- Sistem ini dinilai tidak fleksible karena pajang koridor dan rute yang tetap
- Contoh : Transjakarta (Indonesia)



- Sistem 'Trunk & Feeder' merupakan generasi lanjutan BRT yang menambahkan bus feeder ke dalam sistem tersebut
- Wilayah cakupan meluas karena penumpang di luar koridor BRT dapat menggunakan BRT dengan melakukan transfer di terminal akhir atau di stasiun transfer
- Waktu tunggu penumpang bertambah
- Contoh : Transmilenio (Kolombia)



- Sistem 'Direct-service' merupakan generasi terbaru dari sistem BRT. Bus dapat beroperasi di dalam maupun di luar koridor BRT
- Sistem ini akan mengurangi jumlah penumpang yang transit/transfer, meminimalkan waktu tunggu penumpang
- Frekuensi bus akan meningkat karena bertambahnya rute yang masuk dalam sistem BRT
- Tidak memerlukan terminal akhir atau stasiun transfer
- Contoh : Guangzhou BRT (China)



Gambar 6.3 Model operasional 'Direct-Service'

Gambar 6.4 Ilustrasi sistem 'Direct-Service'

6. Pemilihan Rute BRT

6.3 Pemilihan Rute Untuk Masuk Dalam Sistem 'Direct-Service'

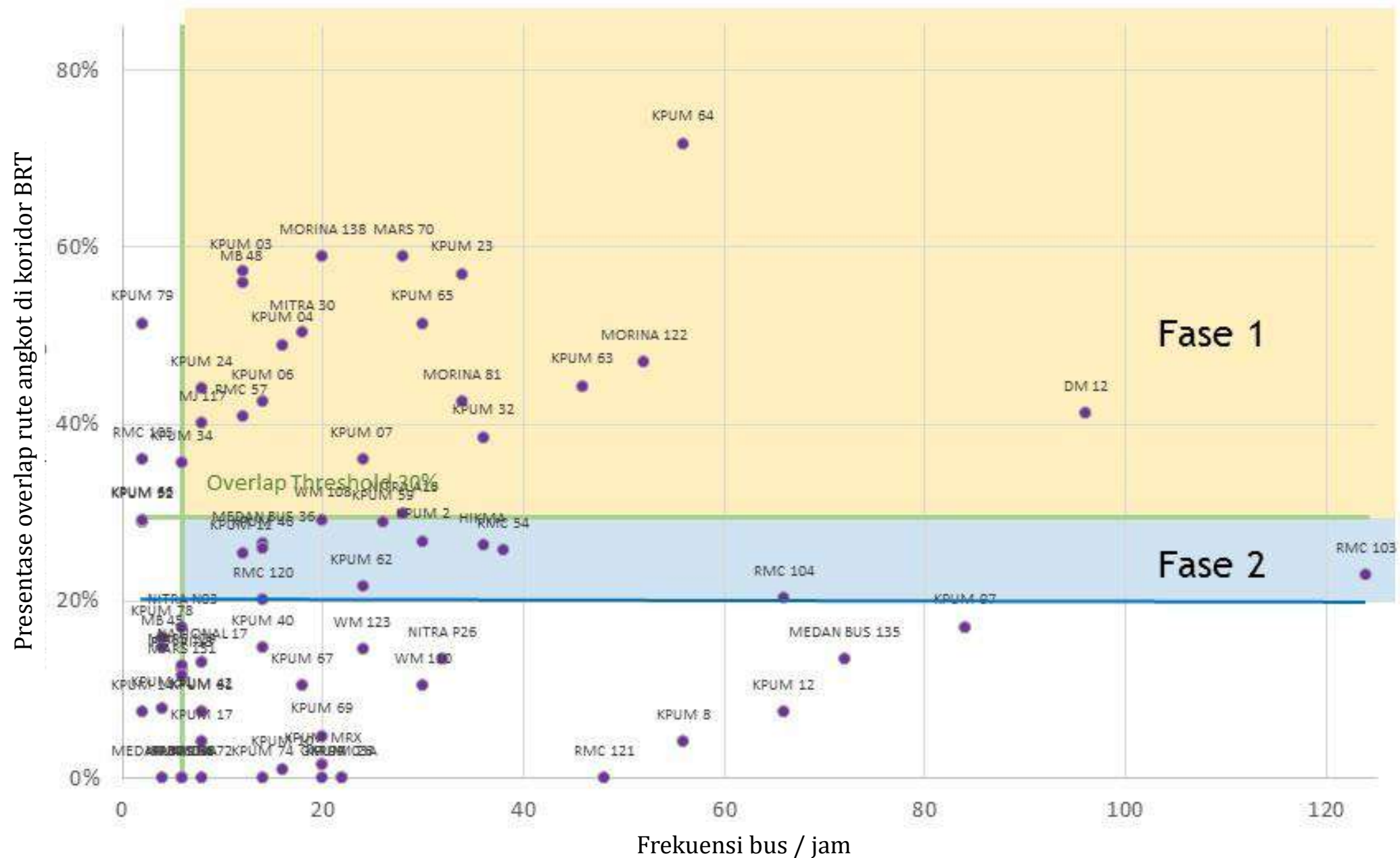
Tidak semua rute angkot akan menjadi sistem BRT. Untuk memilih rute-rute angkutan umum yang menjadi prioritas untuk rute BRT, maka hanya rute yang memenuhi kriteria di bawah ini yang akan dipilih:

- Rute-rute yang memiliki persentase bersinggungan dengan rencana koridor BRT lebih dari 30% (fase 1) dan 20% (fase 2)
- Rute-rute yang memiliki frekuensi kendaraan per jam per arah lebih dari 6 kendaraan per jam

Dari kriteria tersebut, terdapat 23 rute-rute yang memiliki persentase *overlap* dengan rencana koridor BRT lebih dari 30% dan frekuensi di atas 6 kendaraan per jam. Rute ini akan dianggap menjadi rute Fase 1 dalam implementasi BRT.

Sedangkan untuk Fase 2, terdapat 12 rute-rute yang memiliki persentase *overlap* dengan rencana koridor BRT lebih dari 20% dan frekuensi di atas 6 kendaraan per jam.

Gambar 6.4 Seleksi rute 'Direct-Service'



6. Pemilihan Rute BRT

6.4 Rute Terpilih Untuk Beroperasi dalam Sistem BRT

Terdapat 35 rute angkot eksisting yang memenuhi syarat untuk beroperasi dalam sistem BRT. Namun akan terjadi banyak hambatan jika 35 rute ini melakukan transisi secara bersamaan. Untuk itu, dalam transisinya dari angkot menjadi BRT, 35 rute ini dibagi ke dalam 2 fase, yaitu fase 1 merupakan rute angkot yang *overlap* $\geq 30\%$ dengan koridor BRT dan fase 2 merupakan rute angkot yang *overlap* $\geq 20\% - 30\%$ dengan koridor BRT.

Detail dari kedua fase tersebut dapat terlihat pada tabel di bawah ini. Akan terdapat 23 rute angkot eksisting yang ditransisikan menjadi operator BRT pada awal mula pembangunan BRT dan setelah sistem BRT berjalan dan dievaluasi, akan ada 12 rute angkot eksisting lainnya yang akan ditransisikan menjadi operator BRT. Rencana dan analisa pada laporan ini akan lebih menggunakan data dari seluruh 23 rute BRT pada fase 1.

Tabel 6.1 Daftar 23 rute BRT fase 1

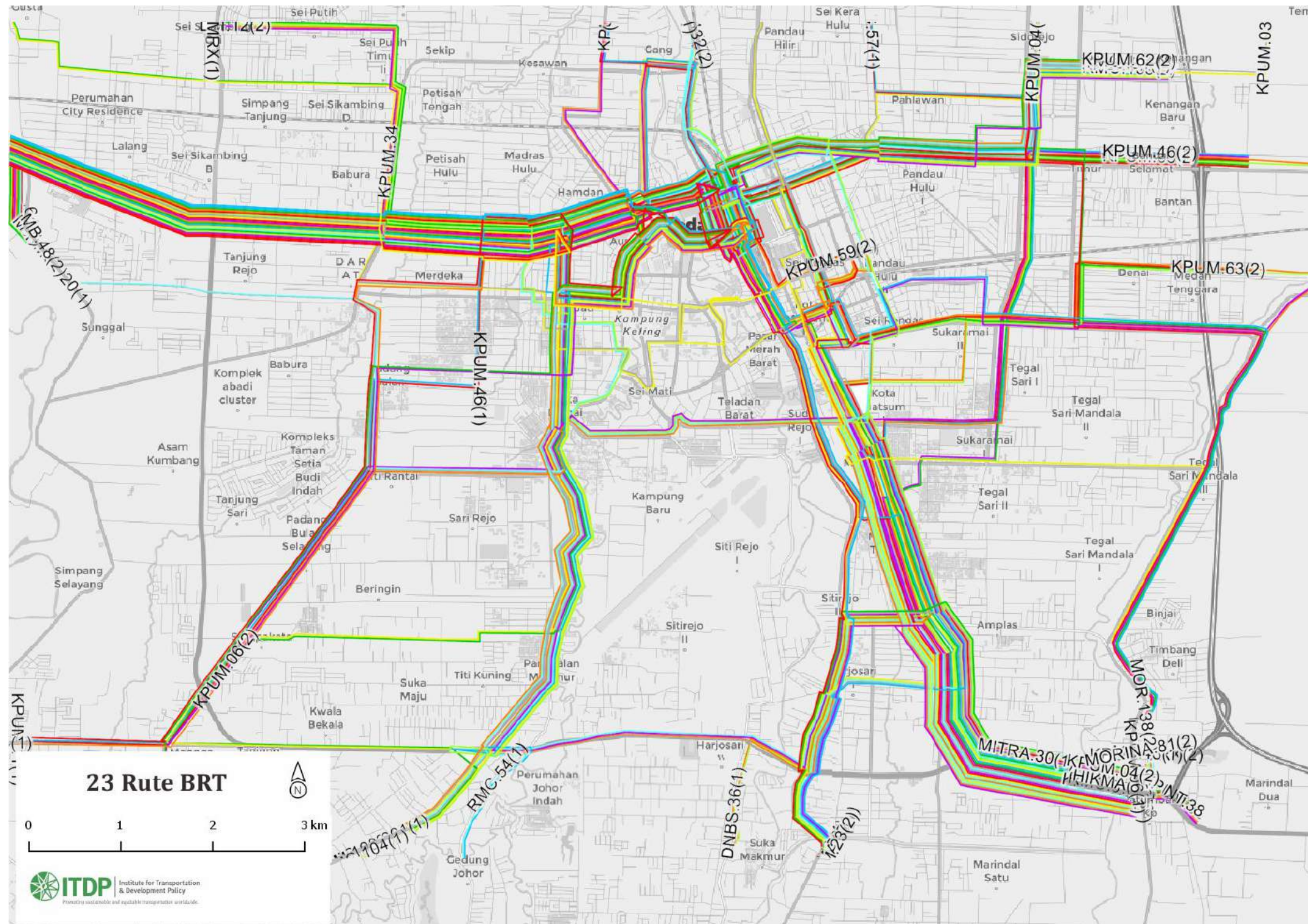
No	Route	Current Route Length (km)	Overlap with BRT (km)	Overlap Percentage (%)	Frequency (bus/hour)
1	DM 12	11	5.5	30%	96
2	KPUM 03	21.2	7.2	39%	20
3	KPUM 04	16	7	38%	24
4	KPUM 06	15.3	6.3	34%	16
5	KPUM 07	12.3	5.3	29%	28
6	KPUM 23	19.8	9	49%	34
7	KPUM 24	21.8	9	49%	8
8	KPUM 32	38.9	7.8	43%	36
9	KPUM 34	20.7	6	33%	12
10	KPUM 63	16.5	7.8	43%	72
11	KPUM 64	19.5	12.8	70%	68
12	KPUM 65	16	9	49%	44
13	MRX	20	12.8	70%	32
14	MARS 70	17.8	10	55%	44
15	MB 48	23.4	9	49%	12
16	MJ 117	31	7.8	43%	10
17	MORINA 122	34	6	33%	52
18	MORINA 138	22	10	55%	20
19	MORINA 81	33.4	6.3	34%	56
20	NASIONAL 38	24	11.2	61%	34
21	MITRA 30	34.6	7	38%	26
22	NITRA A15	18	3.6	20%	28
23	RMC 57	25.4	6	33%	12

Tabel 6.2 Daftar 23 rute BRT fase 2

No	Route	Current Route Length (km)	Overlap with BRT (km)	Overlap Percentage (%)	Frequency (bus/hour)
1	KPUM 2	38.3	3.7	20%	30
2	KPUM 11	26.8	4.0	22%	12
3	MEDAN BUS 36	23.4	3.6	20%	16
4	KPUM 46	23.0	3.6	20%	28
5	RMC 54	22.7	4.0	22%	38
6	KPUM 59	10.1	4.0	22%	26
7	KPUM 62	20.1	4.0	22%	24
8	RMC 103	25.2	4.0	22%	124
9	RMC 104	20.3	4.0	22%	66
10	WM 108	29.2	4.0	22%	20
11	RMC 120	19.9	4.0	22%	14
12	HIKMA	11.9	3.6	20%	36

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

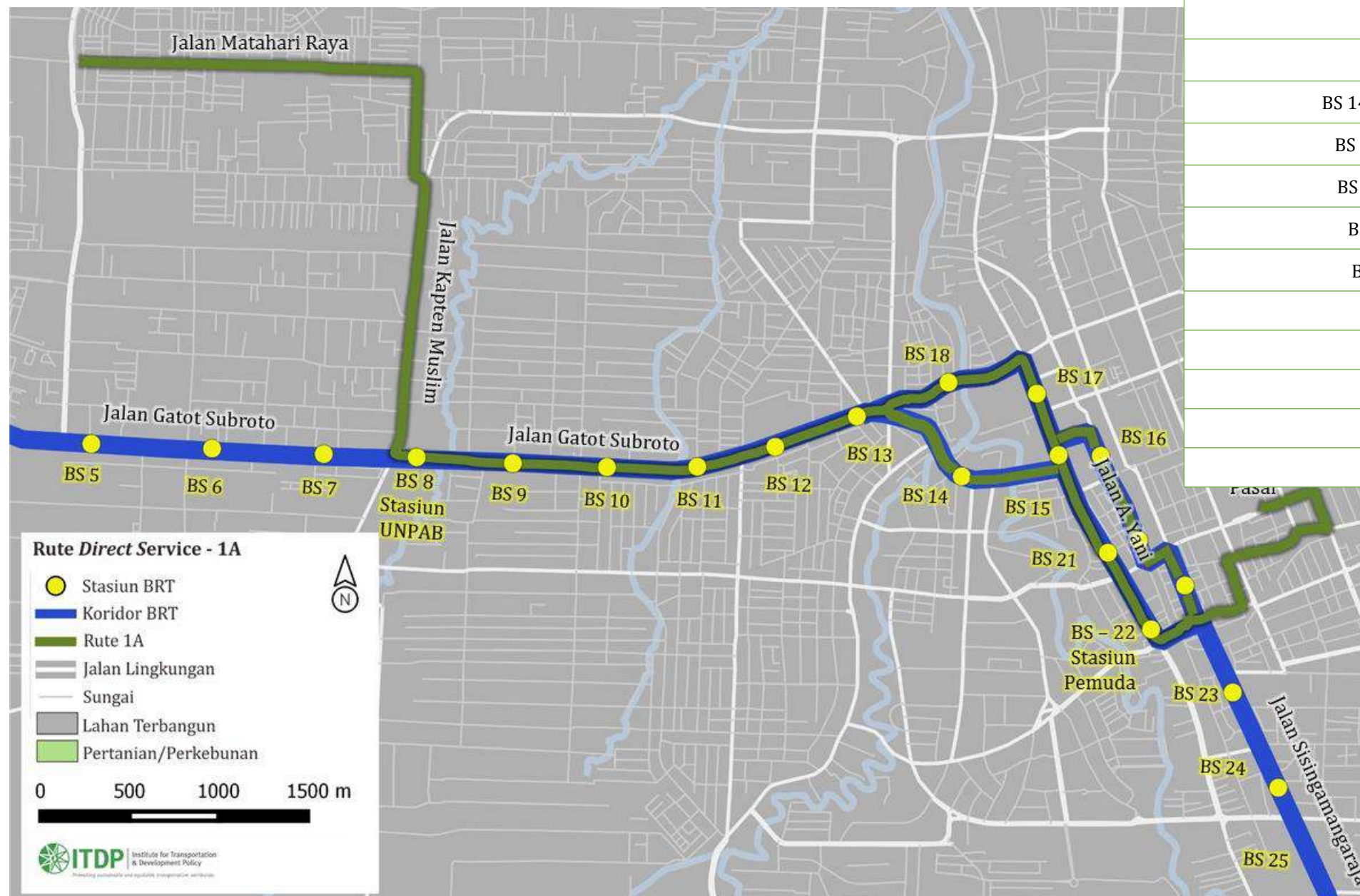
Gambar 6.5 23 Rute Angkot Eksisting yang Akan Beroperasi dalam Sistem BRT



6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1A
Rute eksisting	DM 12
Trayek	Medan Helvetia hingga Pusat Pasar
Panjang rute	11 km
Rute di dalam koridor BRT	8.6 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	15 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
Simpang Sei Kambing
BS 8 - UNPAB
BS 9 - RS Advent
BS 10 - Brastagi Supermarket
BS 11 - Pasundan
BS 12 - Carefour
BS 13 - Sekip
BS 14 - Kapten Maulana Lubis
BS 15 - Lapangan Merdeka
BS 16 - Stasiun Kereta Api
BS 17 - Capital Building
BS 18 - Guru Patimpus
BS 19 - Perdagangan
BS 20 - Selat Panjang
BS 21 - Akhmad Yani
BS 22 - Pemuda
Simpang Waspada

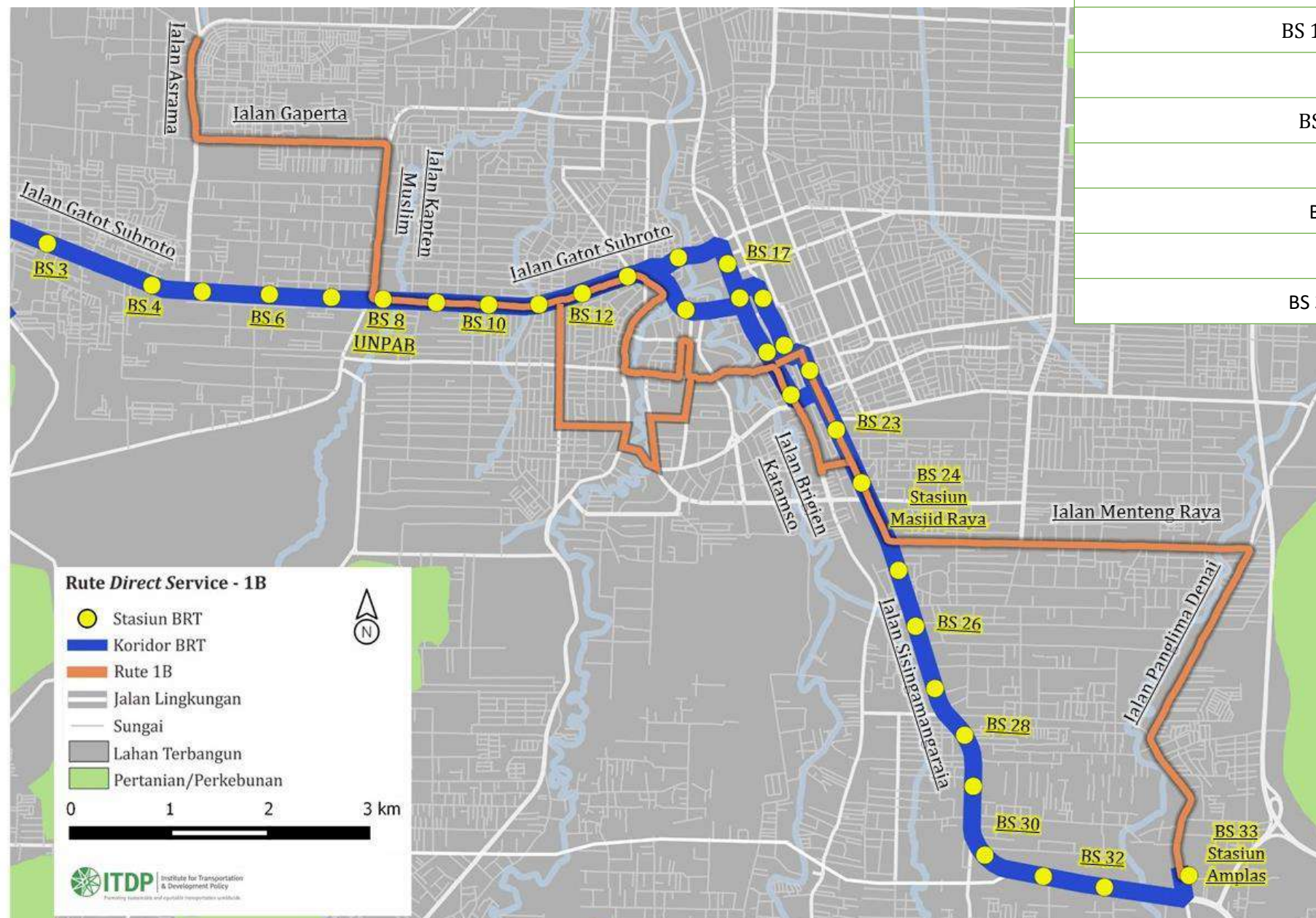


Gambar 6.6
Rute 1A dari rute eksisting Desa Maju (DM) 12

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1B
Rute eksisting	KPUM 34
Trayek	Medan Helvetia hingga Terminal Amplas
Panjang rute	20.7 km
Rute di dalam koridor BRT	6.5 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	10 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
Simpang Sei Kambing
BS 8 – UNPAB
BS 9– RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Medan Plaza Fair
BS 13 – Sekip
BS 20 – Selat Panjang
BS 22 – Pemuda
BS 23 – Masjid Raya
Simpang HM Joni
BS 33 – Terminal Amplas

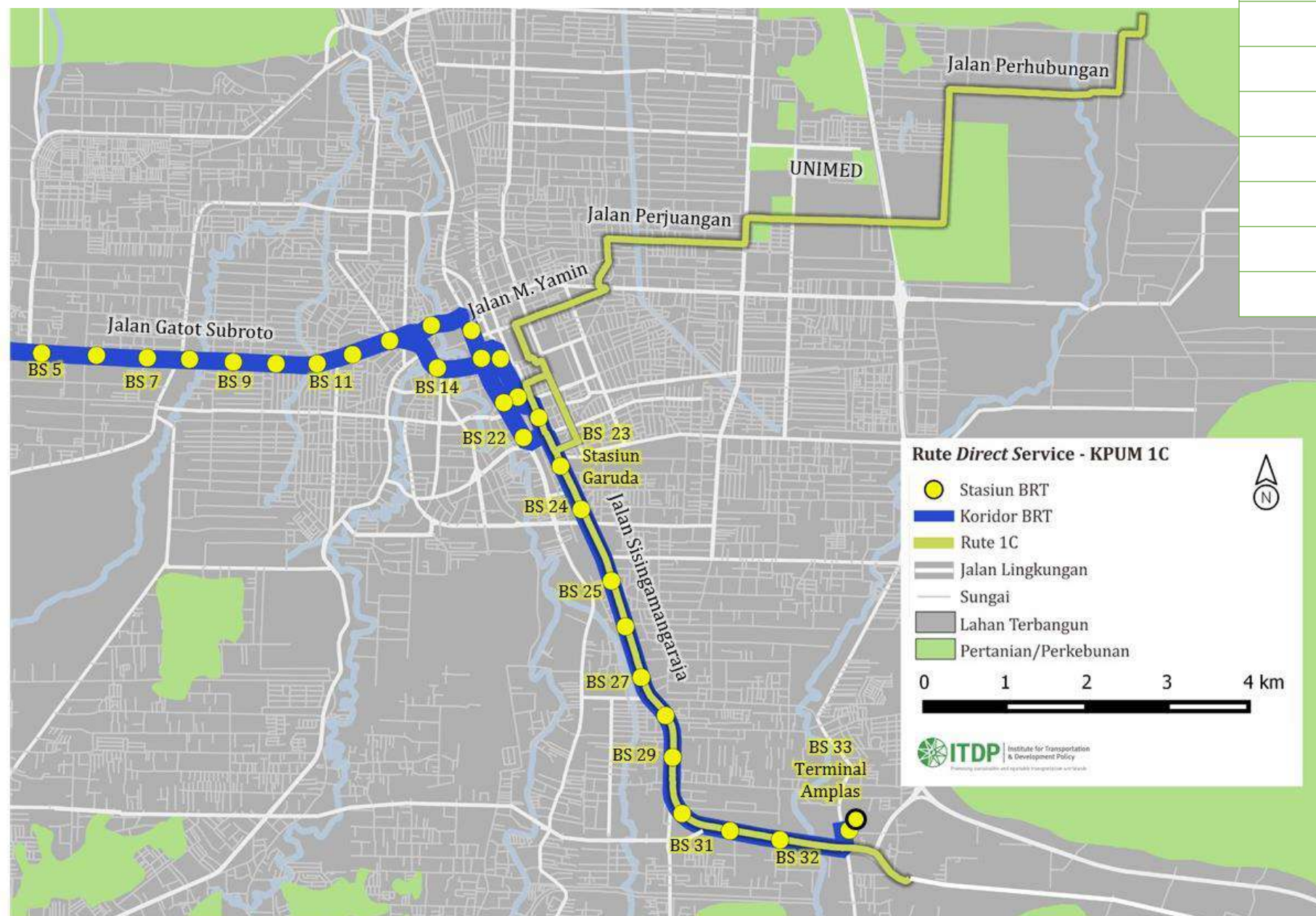


Gambar 6.7
Rute 1B dari rute eksisting KPUM 34

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1C
Rute eksisting	KPUM 03
Trayek	Percut Sei Tuan hingga Amplas
Panjang rute	21.2 km
Rute di dalam koridor BRT	7.7 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	11 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
Simpang Tirtonadi
BS 23 – Garuda
BS 24 – Masjid Raya
BS 25 – Stadion Teladan
BS 26 – UISU
BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri
BS 28 – Simpang Limun
BS 29 – Univ. Al Washliyah
BS 30 – Garu
BS 31 – Masjid Jami
BS 32 – Showroom
BS 33 – Simpang Amplas



Gambar 6.8
Rute 1C dari rute eksisting KPUM 03

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1D
Rute eksisting	KPUM 04
Trayek	UNIMED hingga Amplas
Panjang rute	16 km
Rute di dalam koridor BRT	7 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	10 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT

Simpang Rahmadsyah

BS 24 – Masjid Raya

BS 25 – Stadion Teladan

BS 26 – UISU

BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri

BS 28 – Simpang Limun

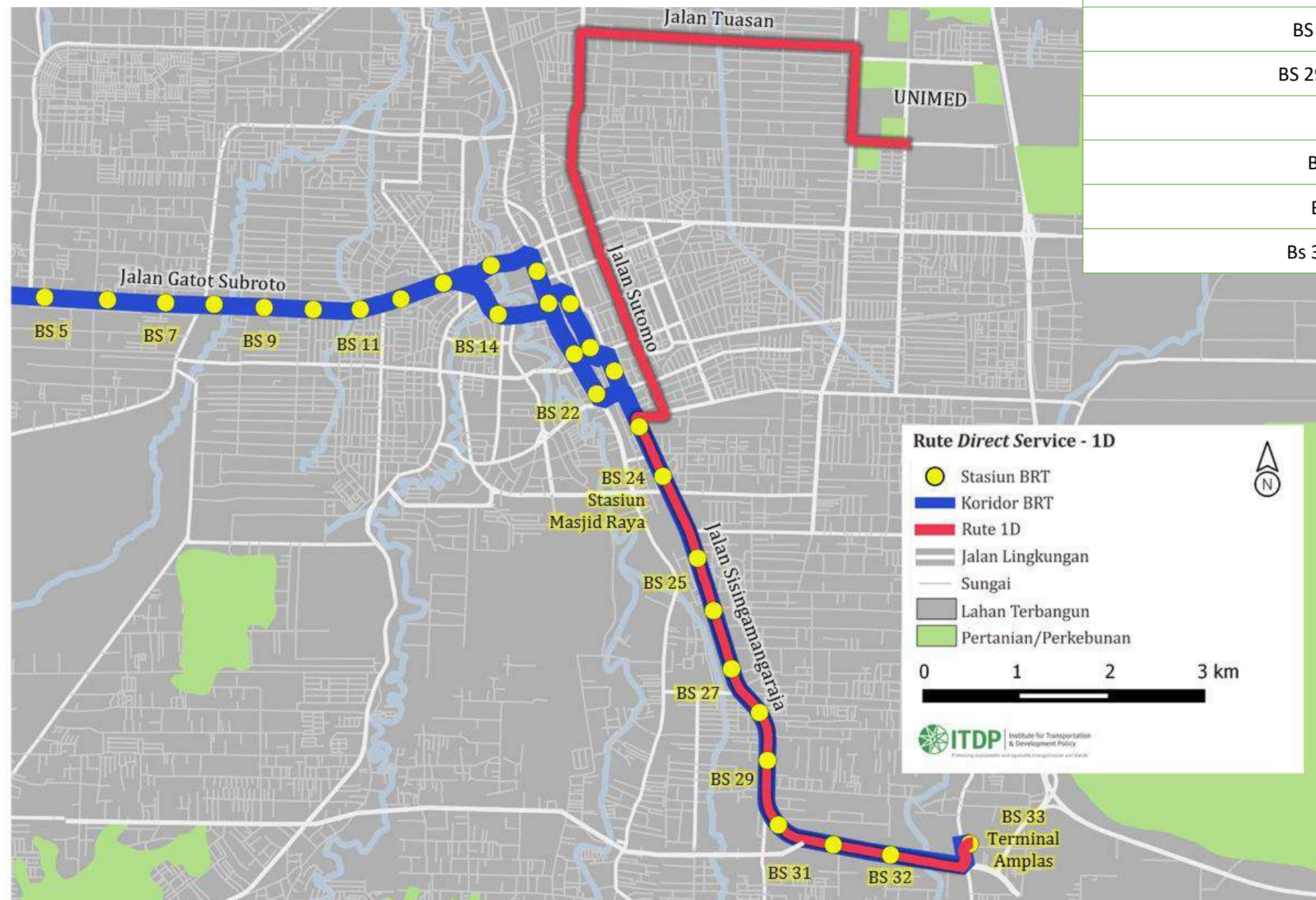
BS 29 – Univ. Al Washliyah

BS 30 – Garu

BS 31 – Masjid Jami

BS 32 – Showroom

Bs 33 – Terminal Amplas

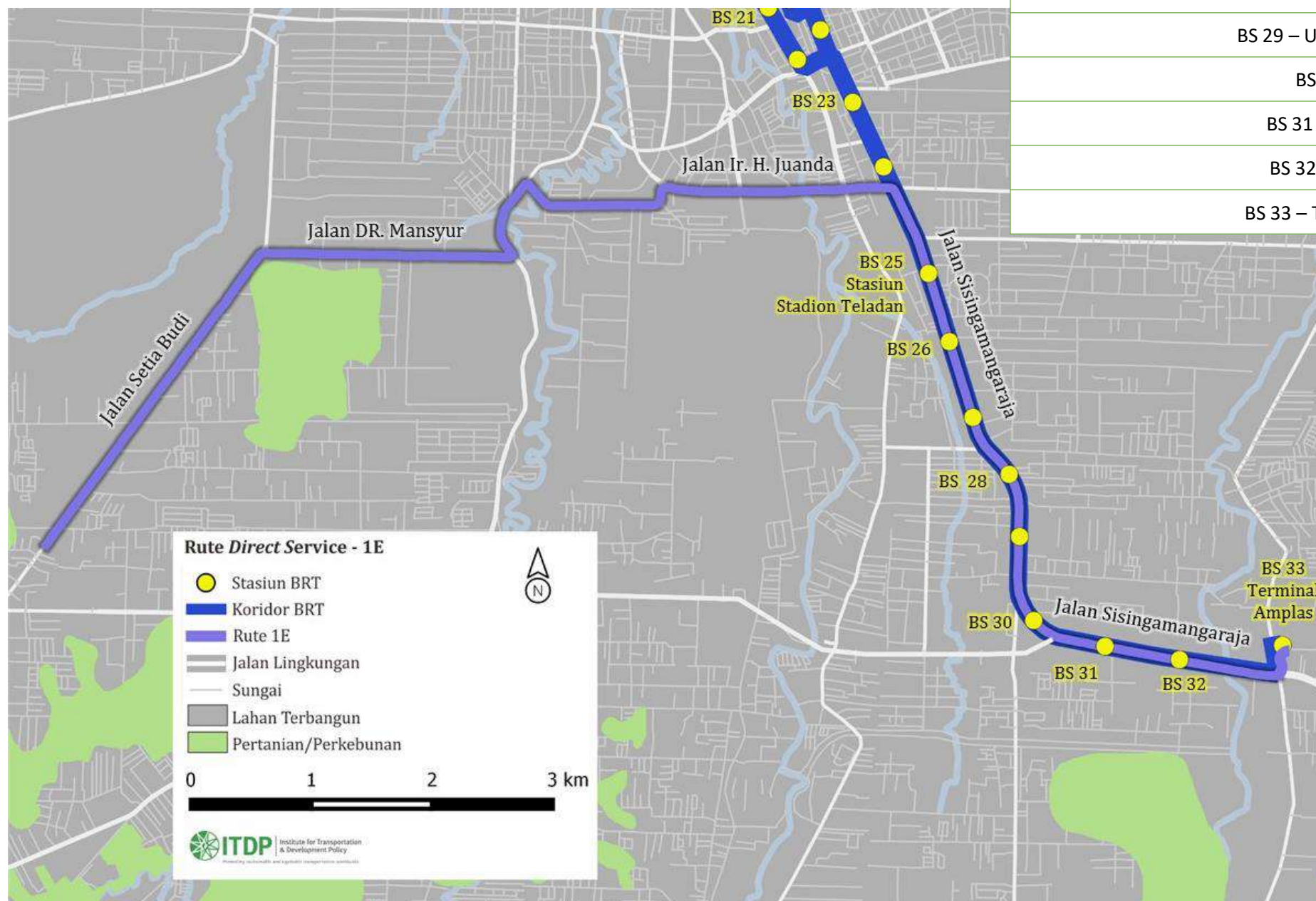


Gambar 6.9
Rute 1D dari rute eksisting KPUM 04

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1E
Rute eksisting	KPUM 06
Trayek	Setia Budi hingga Amplas
Panjang rute	15.3 km
Rute di dalam koridor BRT	6.3 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	9 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
Simpang Halat
BS 25 – Stadion Teladan
BS 26 – UISU
BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri
BS 28 – Simpang Limun
BS 29 – Univ. Al Washliyah
BS 30 – Garu
BS 31 – Masjid Jami
BS 32 – Showroom
BS 33 – Terminal Amplas



Gambar 6.10 Rute 1E dari rute eksisting KPUM 06

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1F
Rute eksisting	KPUM 07
Trayek	Medan Tembung hingga Amplas
Panjang rute	12.3 km
Rute di dalam koridor BRT	5.3 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	8 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT

Simpang Sisingamangaraja Pelangi

BS 26 – UISU

BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri

BS 28 – Simpang Limun

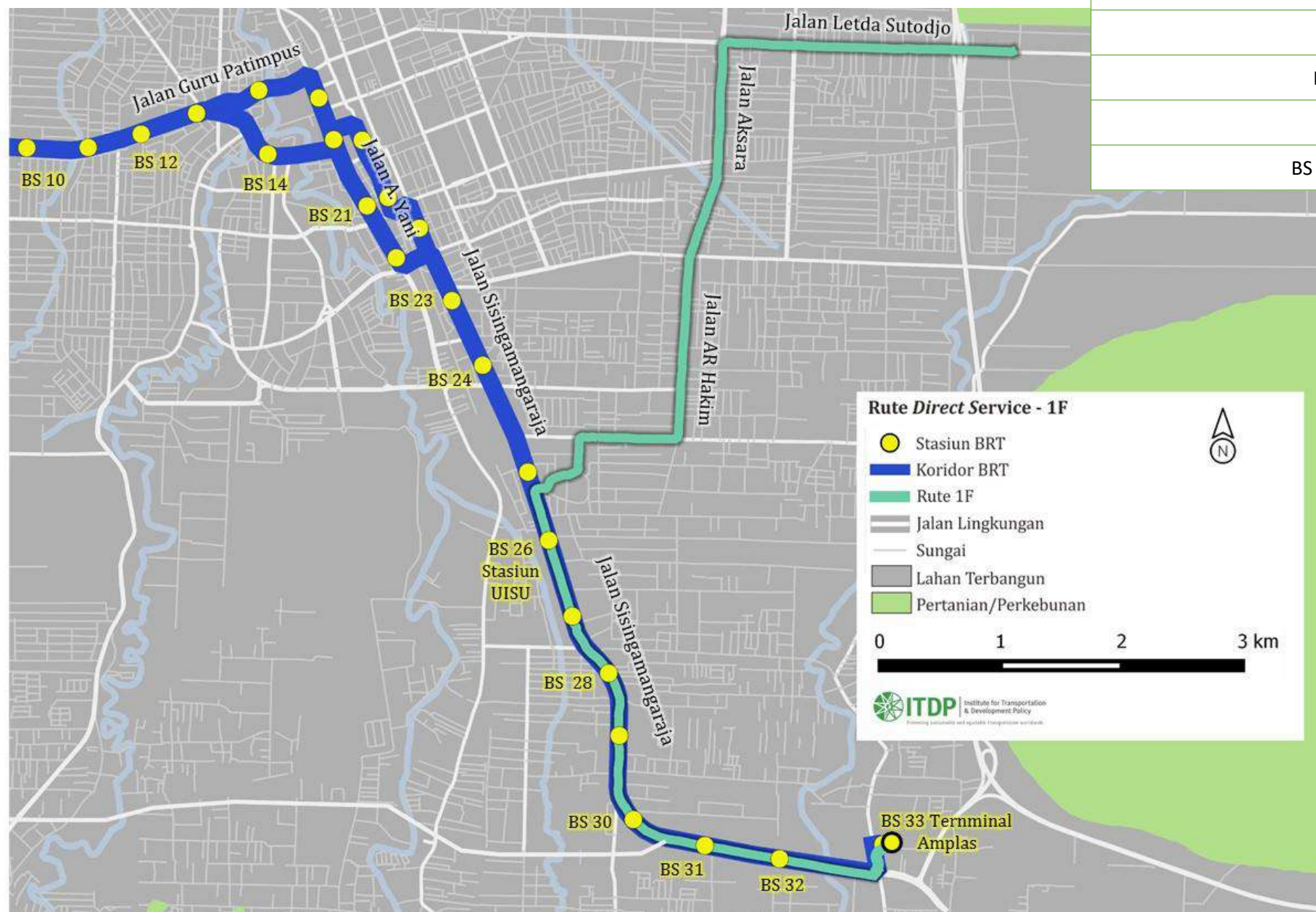
BS 29 – Univ. Al Washliyah

BS 30 – Garu

BS 31 – Masjid Jami

BS 32 – Showroom

BS 33 – Terminal Amplas

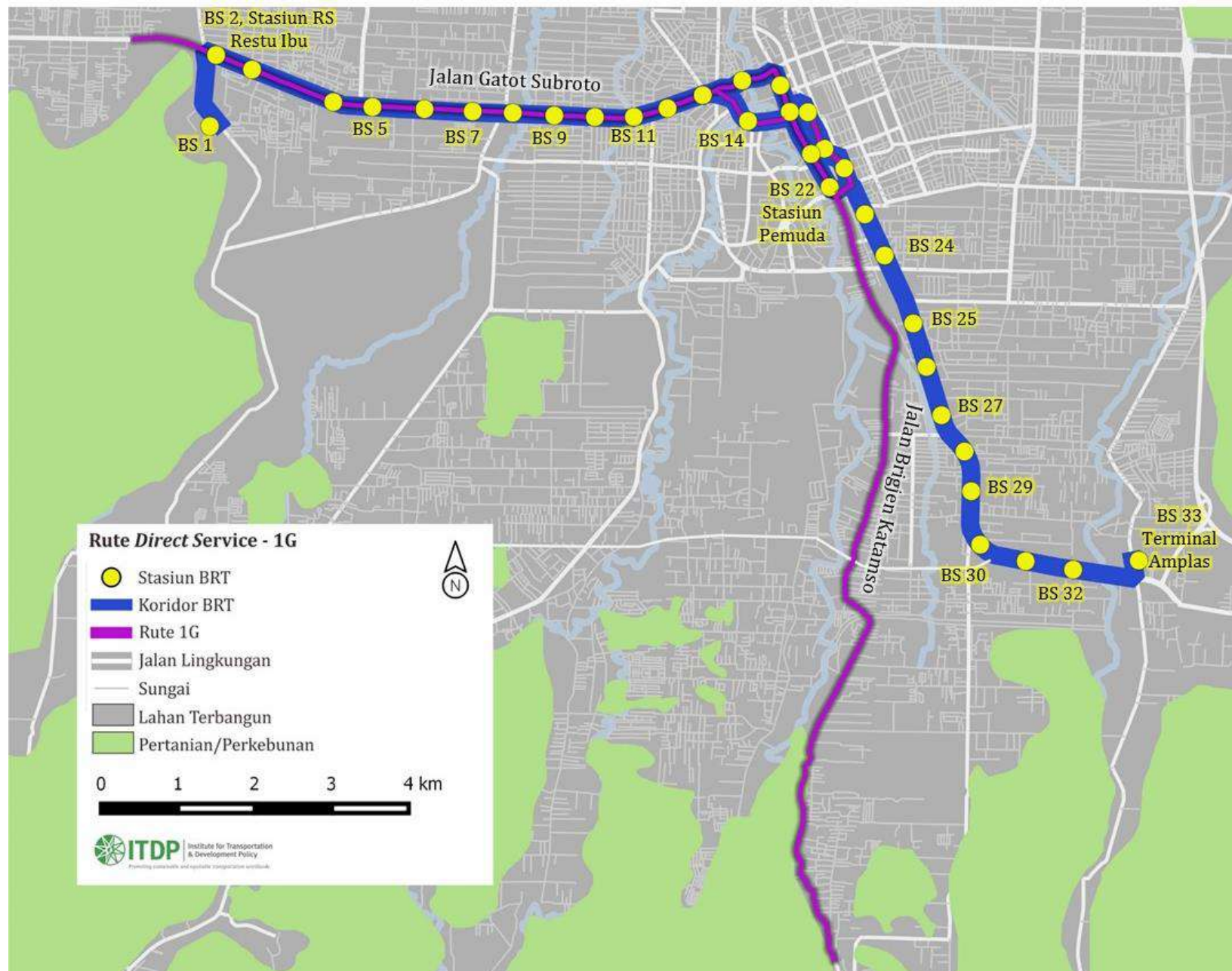


Gambar 6.11
Rute 1F dari rute eksisting KPUM 07

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1G
Rute eksisting	KPUM 23
Trayek	Lalang hingga Deli Tua
Panjang rute	21.9 km
Rute di dalam koridor BRT	9 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	20 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
Simpang Lalang
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
BS 14 – Kapten Maulana Lubis
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 17 – Capital Building
BS 18 – Guru Patimpus
BS 19 – Perdagangan
BS 20 - Selat Panjang
BS 21 - Akhmad Yani
BS 22 - Pemuda
Simpang Waspada

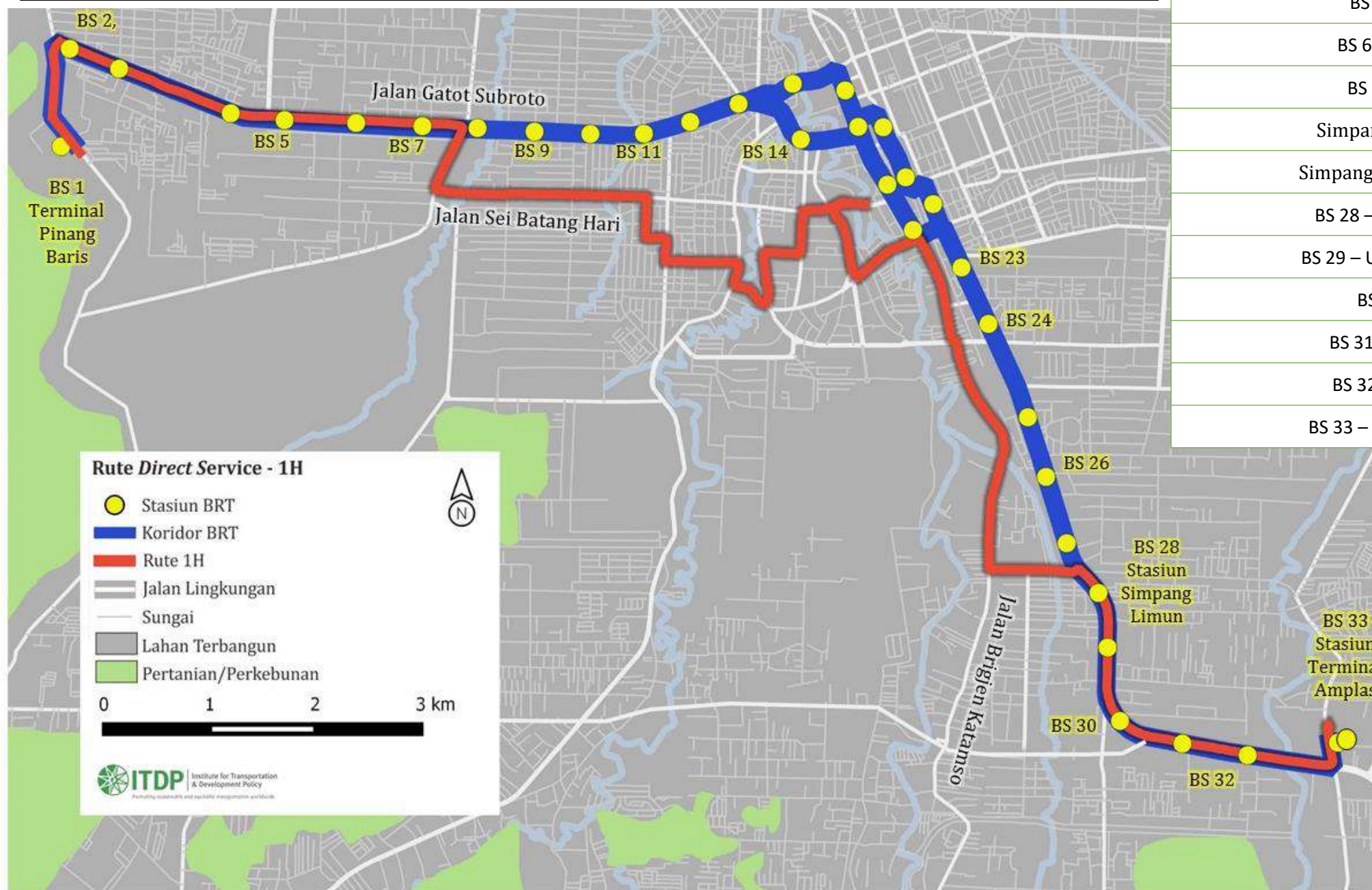


Gambar 6.12
Rute 1G dari rute eksisting KPUM 23

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1H
Rute eksisting	KPUM 24
Trayek	Lalang hingga Amplas
Panjang rute	21.8 km
Rute di dalam koridor BRT	9 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	13 stasiun

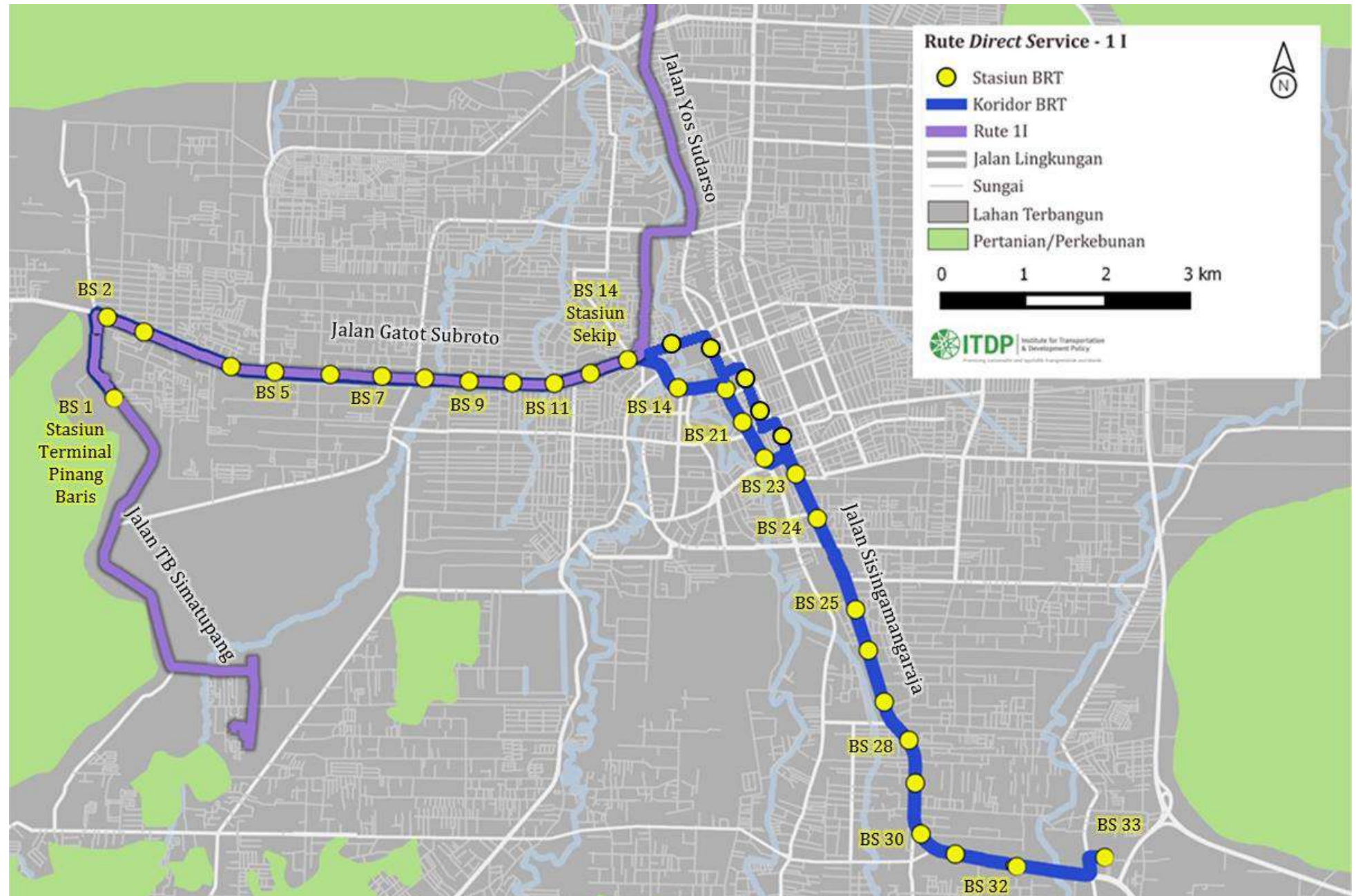
Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
BS 1 – Terminal Pinang Baris
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
Simpang Sei Kambing
Simpang Limun – SM Raja
BS 28 – Simpang Limun
BS 29 – Univ. Al Washliyah
BS 30 – Garu
BS 31 – Masjid Jami
BS 32 – Showroom
BS 33 – Terminal Amplas



Gambar 6.13
Rute 1H dari rute eksisting
KPUM 24

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Gambar 6.14
Rute 11 dari rute eksisting
KPUM 32



Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
BS 1 – Terminal Pinang Baris
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
Simpang Sekip

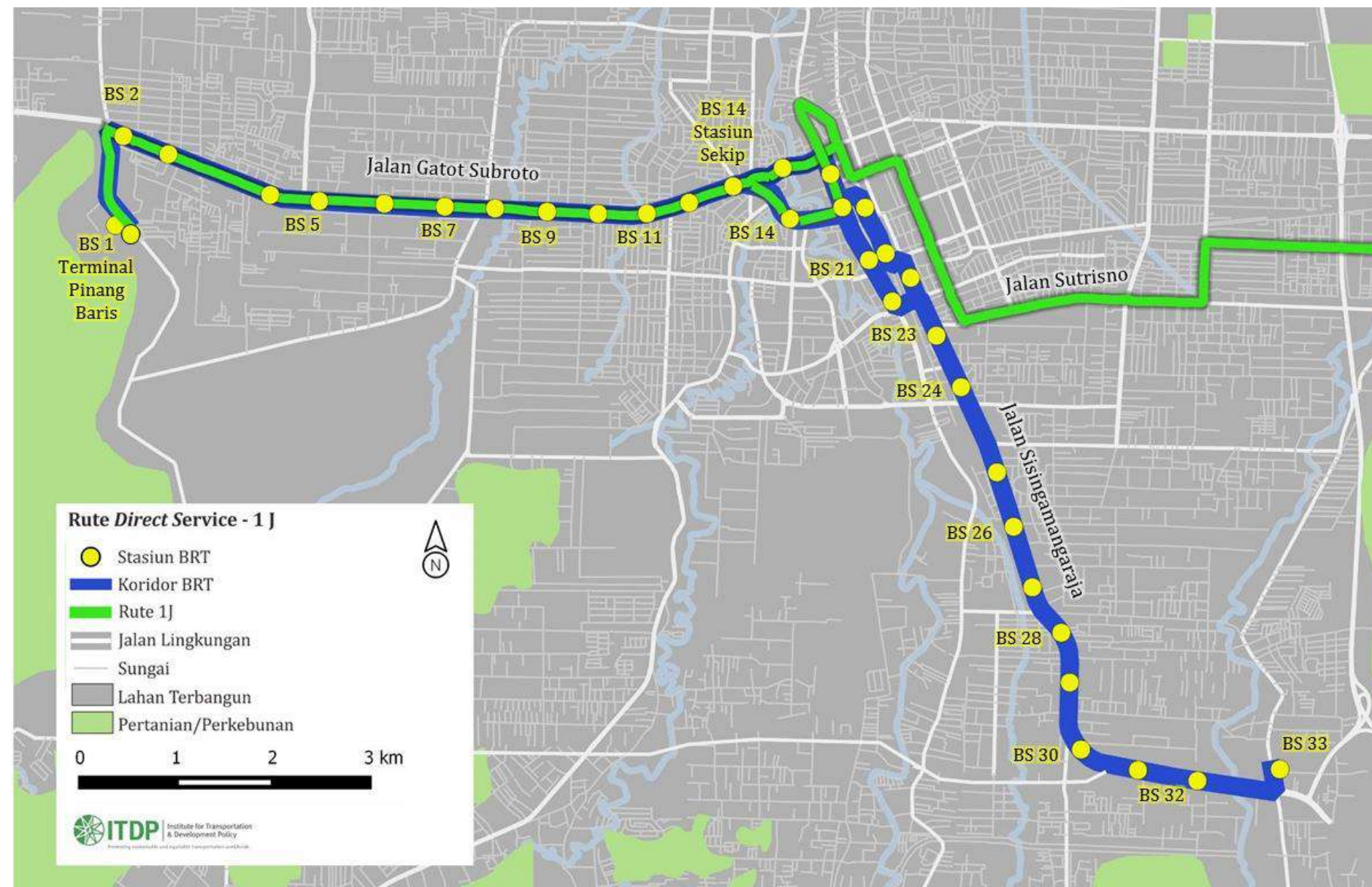
Rute	11
Rute eksisting	KPUM 32
Trayek	Belawan hingga Villa Malina Indah
Panjang rute	30,9 km
Rute di dalam koridor BRT	9,8 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	13 stasiun

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1J
Rute eksisting	KPUM 63
Trayek	Lalang hingga Mandala
Panjang rute	18 km
Rute di dalam koridor BRT	7.8 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	18 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT

BS 1 – Terminal Pinang Baris
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
BS 14 – Kapten Maulana Lubis
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 17 – Capital Building
BS 18 – Guru Patimpus
Simpang Sekip



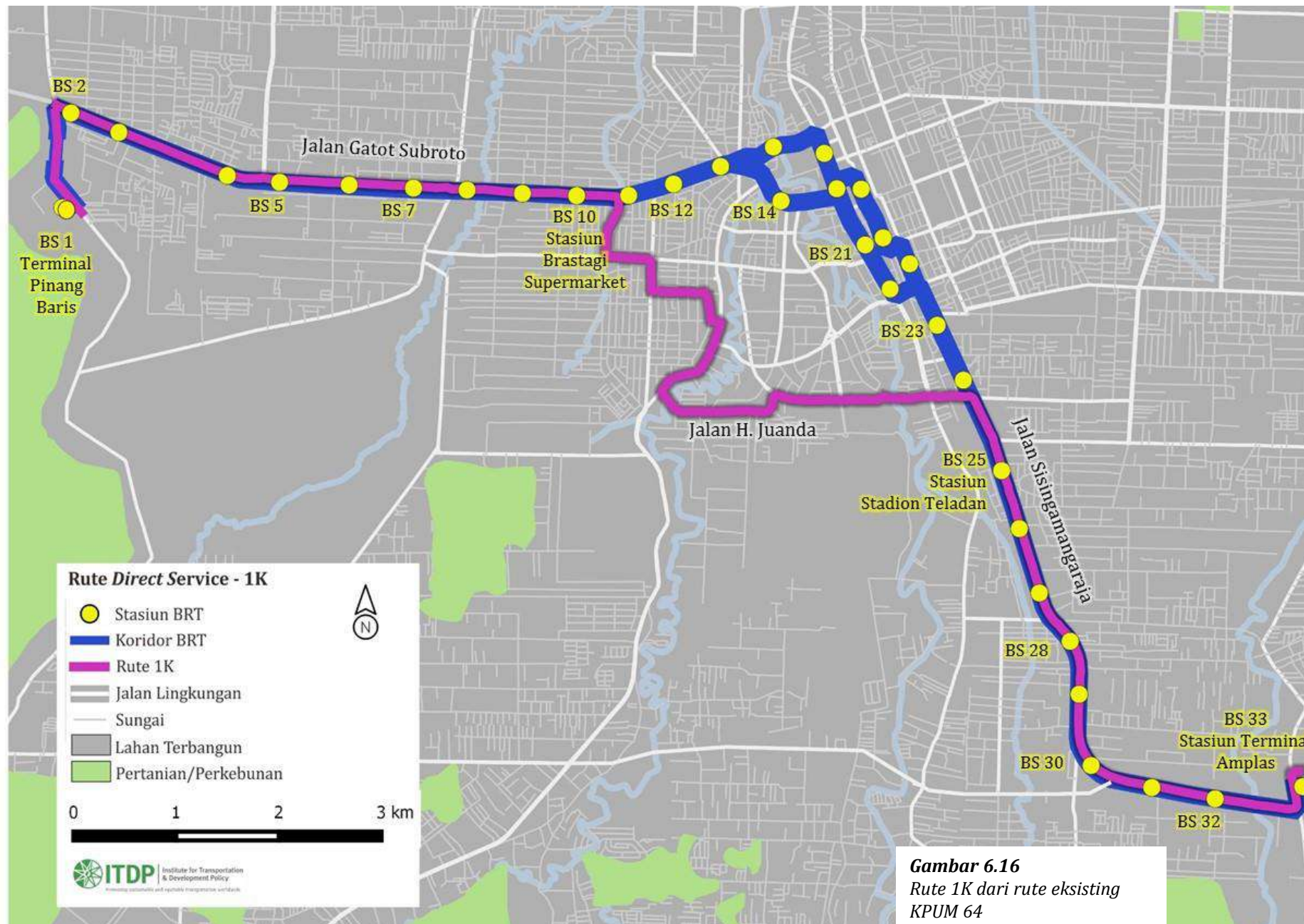
Gambar 6.15
Rute 1J dari rute eksisting
KPUM 63

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1K
Rute eksisting	KPUM 64
Trayek	Pinang Baris hingga Amplas
Panjang rute	19.5 km
Rute di dalam koridor BRT	12.8 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	19 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT

BS 1 – Terminal Pinang Baris
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
Simpang Sei Wampu
Simpang Halat
BS 25 – Stadion Teladan
BS 26 – UISU
BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri
BS 28 – Simpang Limun
BS 29 – Univ. Al Washliyah
BS 30 – Garu
BS 31 – Masjid Jami
BS 32 – Showroom
BS 33 – Terminal Amplas

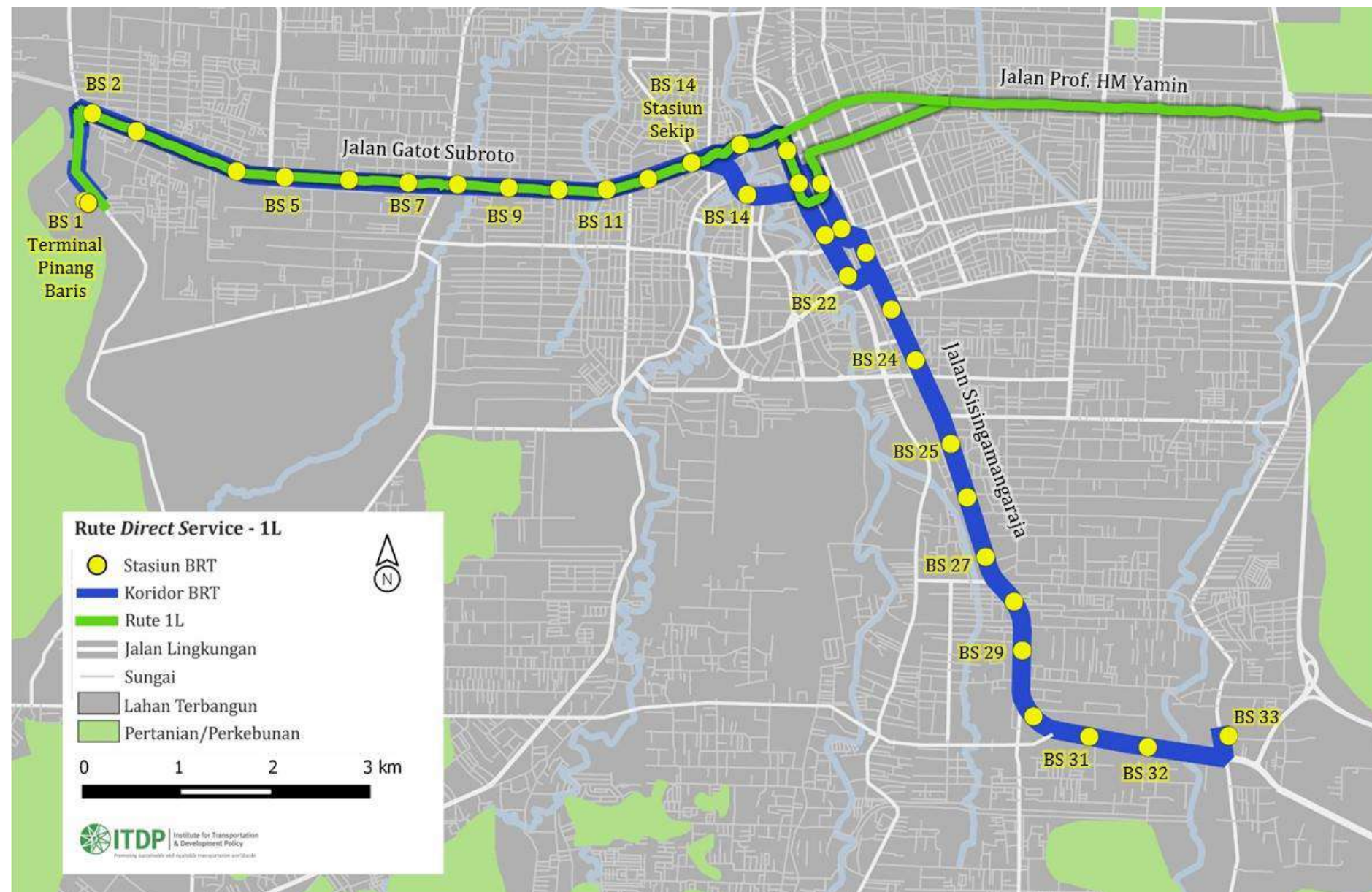


Gambar 6.16
Rute 1K dari rute eksisting
KPUM 64

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1L
Rute eksisting	KPUM 65
Trayek	Pinang Baris hingga UNIMED
Panjang rute	17.5 km
Rute di dalam koridor BRT	9 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	17 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
BS 1 – Terminal Pinang Baris
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 16 – Stasiun Kereta Api
BS 17 – Capital Building
BS 18 – Guru Patimpus

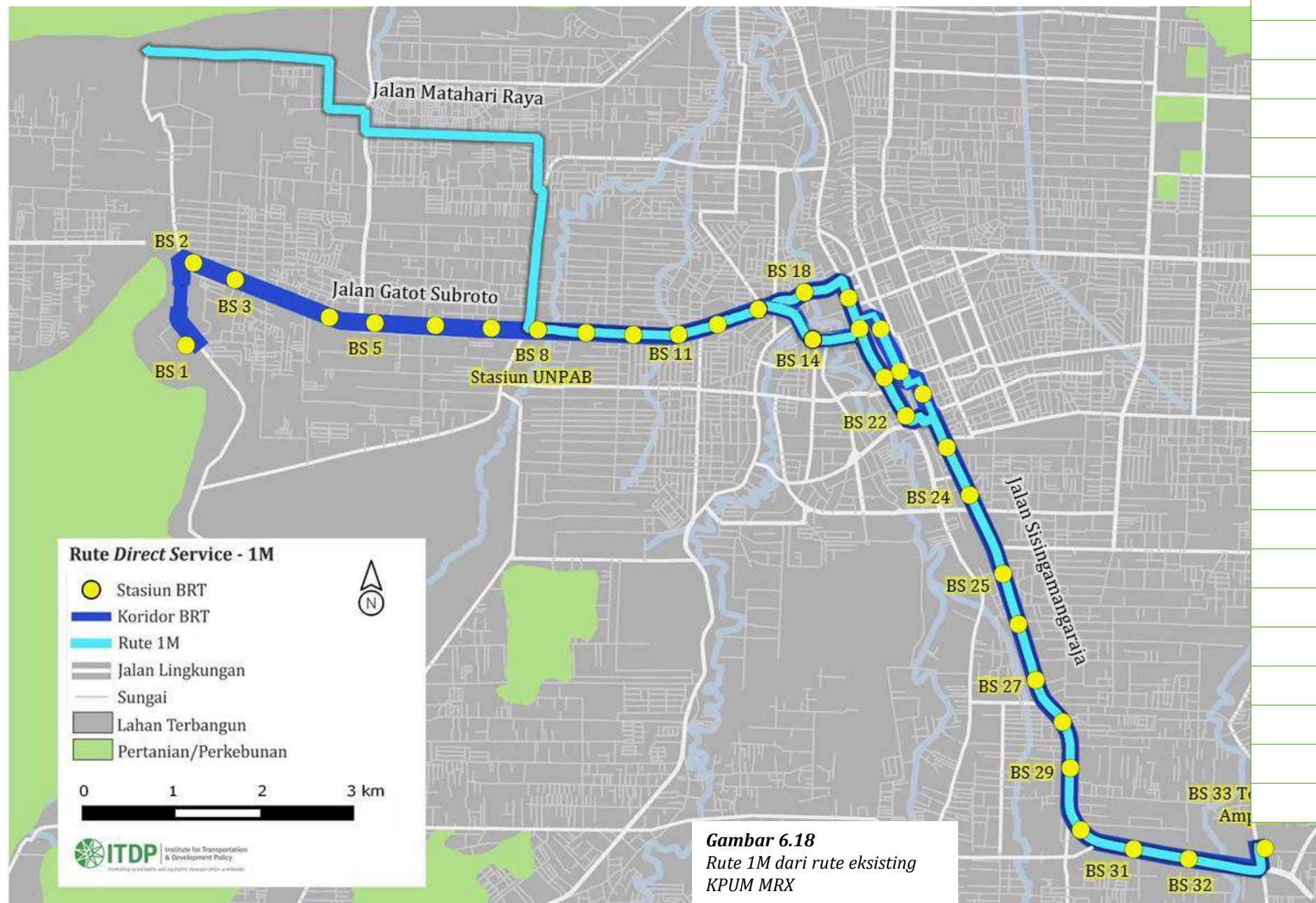


Gambar 6.17
Rute 1L dari rute eksisting
KPUM 65

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1M
Rute eksisting	MRX
Trayek	Kampung Lalang hingga Amplas
Panjang rute	23.1 km
Rute di dalam koridor BRT	12.8 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	26 stasiun

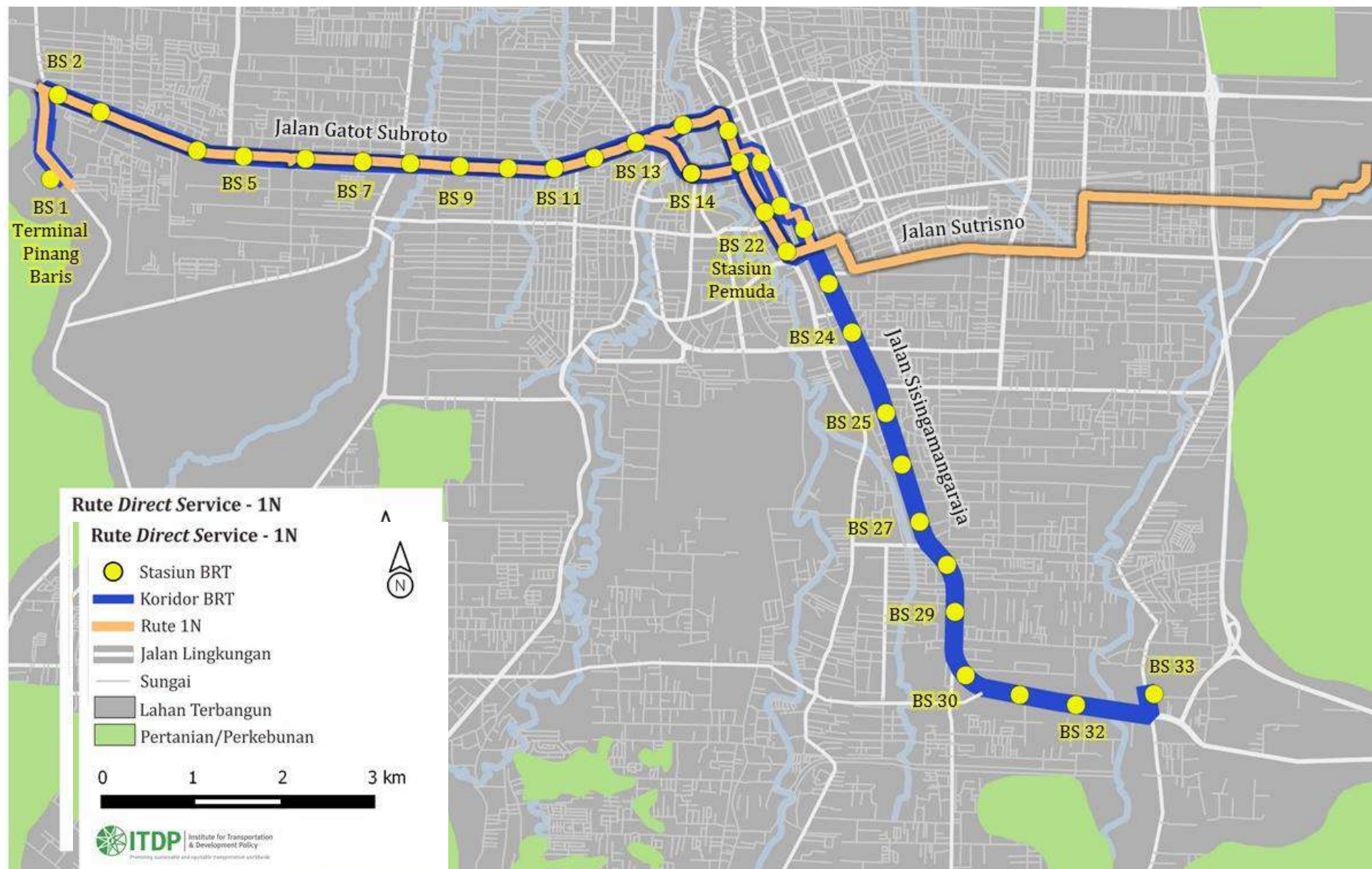
Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
Simpang Sei Kambing
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
BS 14 – Kapten Maulana Lubis
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 16 – Stasiun Kereta Api
BS 17 – Capital Building
BS 18 – Guru Patimpus
BS 19 – Perdagangan
BS 20 - Selat Panjang
BS 21 - Akhmad Yani
BS 22 - Pemuda
BS 23 – Garuda
BS 24 – Masjid Raya
BS 25 – Stadion Teladan
BS 26 – UISU
BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri
BS 28 – Simpang Limun
BS 29 – Univ. Al Washliyah
BS 30 – Garu
BS 31 – Masjid Jami
BS 32 – Showroom
Bs 33 – Terminal Amplas



6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1N
Rute eksisting	MARS 70
Trayek	Pinang Baris hingga Mandala
Panjang rute	20.9 km
Rute di dalam koridor BRT	10 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	22 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
BS 1 – Terminal Pinang Baris
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
BS 14 – Kapten Maulana Lubis
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 16 – Stasiun Kereta Api
BS 17 – Capital Building
BS 18 – Guru Patimpus
BS 19 – Perdagangan
BS 20 - Selat Panjang
BS 21 - Akhmad Yani
BS 22 - Pemuda
Simpang Waspada

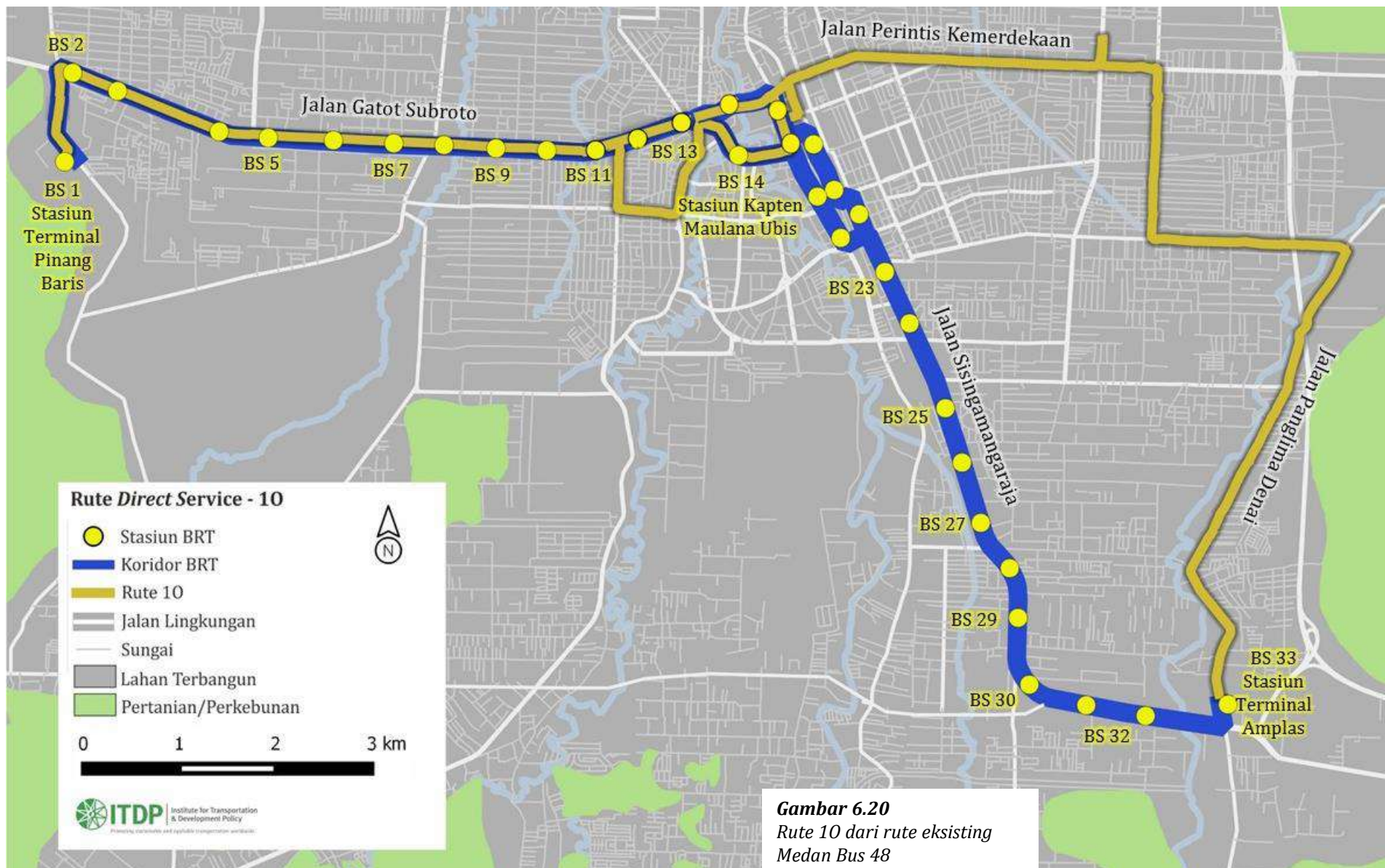


Gambar 6.19
Rute 1N dari rute eksisting MARS 70

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	10
Rute eksisting	Medan Bus 48
Trayek	Pinang Baris hingga Amplas
Panjang rute	24.9 km
Rute di dalam koridor BRT	9 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	17 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
BS 1 – Terminal Pinang Baris
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
BS 14 – Kapten Maulana Lubis
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 17 – Capital Building
BS 18 – Guru Patimpus

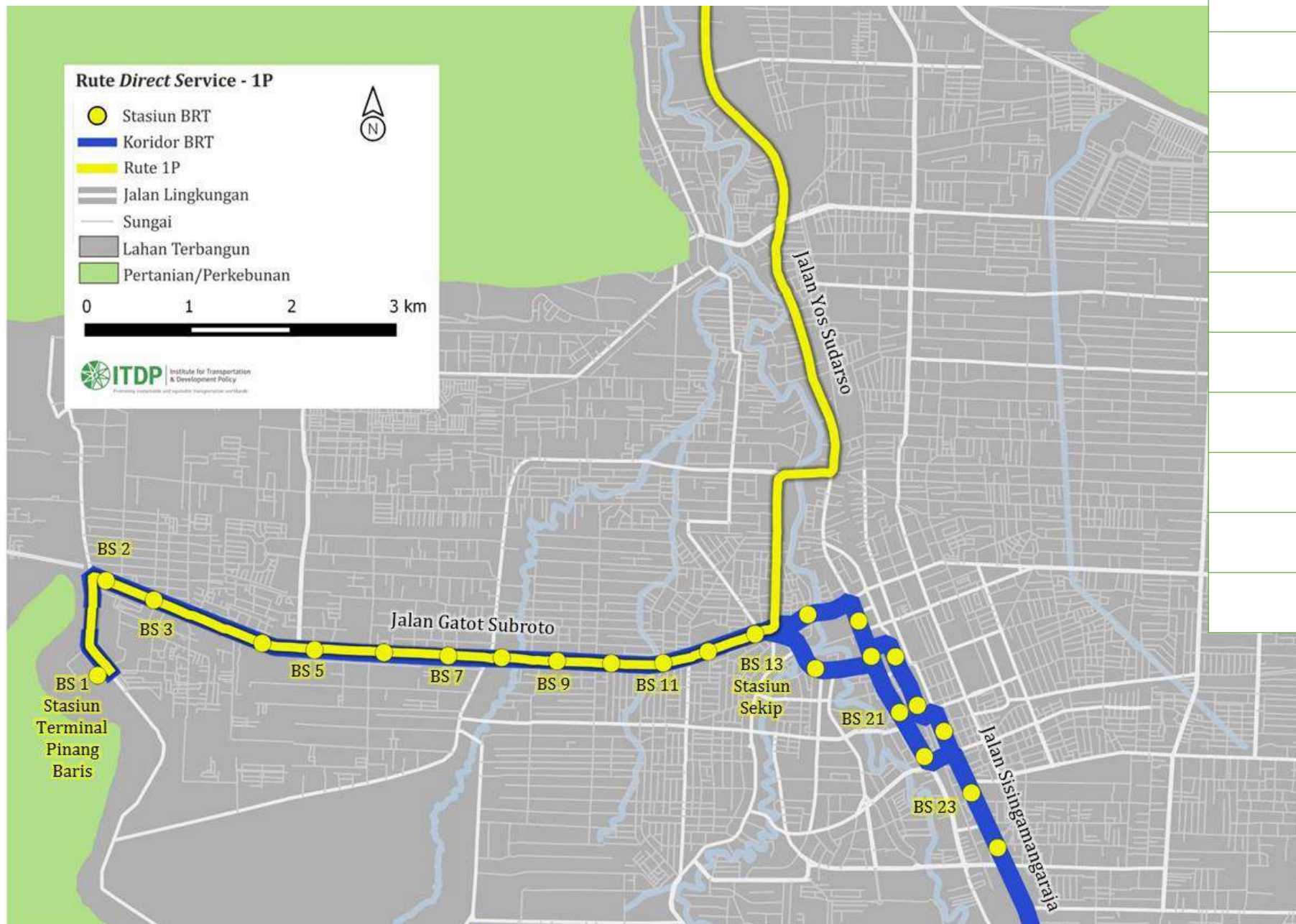


Gambar 6.20
Rute 10 dari rute eksisting
Medan Bus 48

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1P
Rute eksisting	MJ 117
Trayek	Pinang Baris hingga Belawan
Panjang rute	31 km
Rute di dalam koridor BRT	9.8 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	13 stasiun

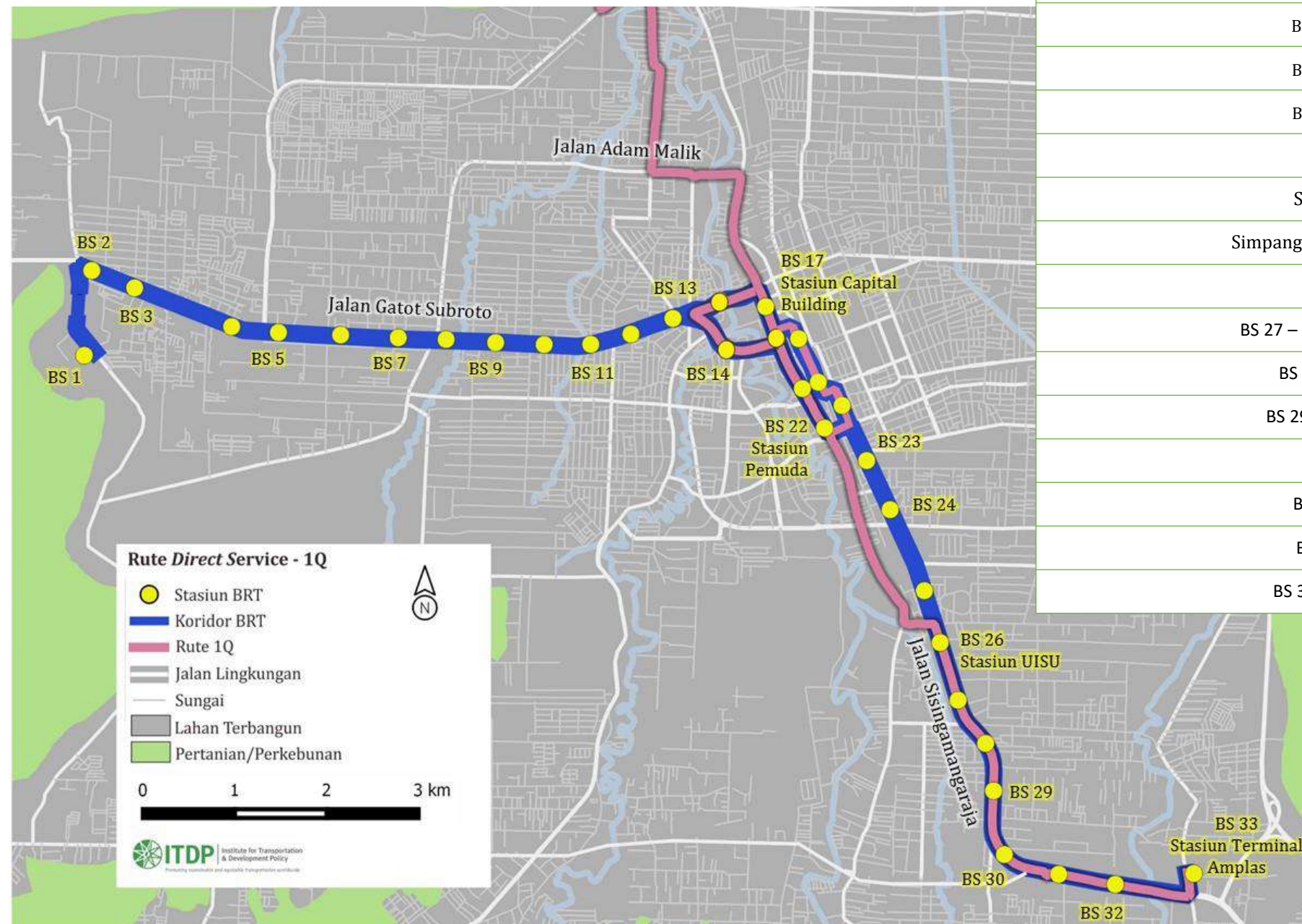
Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
BS 1 – Terminal Pinang Baris
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
Simpang Sekip



Gambar 6.21
Rute 1P dari rute eksisting Medan Jaya (MJ) 117

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1Q
Rute eksisting	Morina 122
Trayek	Belawan hingga Amplas
Panjang rute	30.1 km
Rute di dalam koridor BRT	10 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	17 stasiun



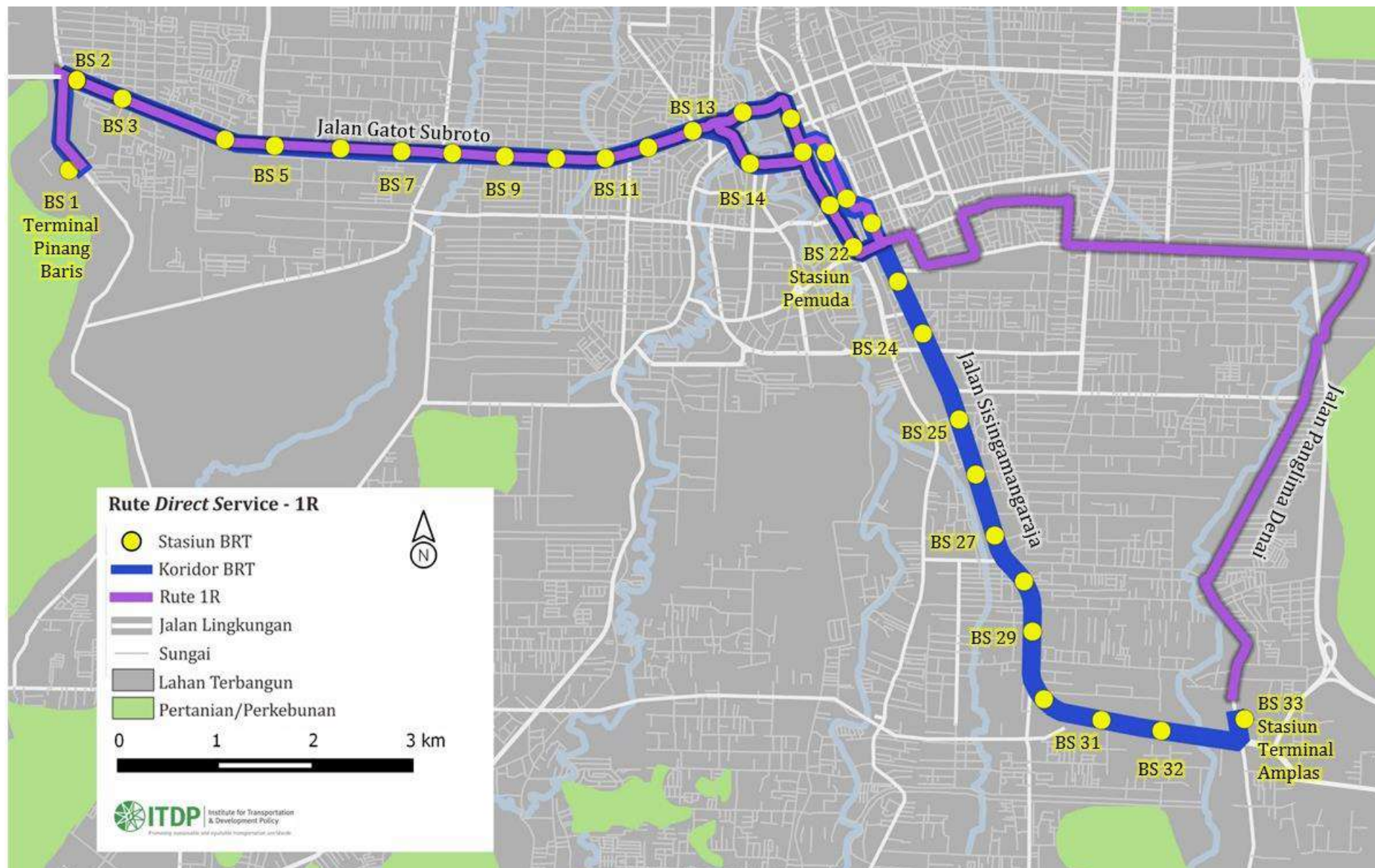
Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
BS 18 – Guru Patimpus
BS 14 – Kapten Maulana Lubis
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 16 – Stasiun Kereta Api
BS 17 – Capital Building
BS 19 – Perdagangan
BS 20 - Selat Panjang
BS 21 - Akhmad Yani
BS 22 - Pemuda
Simpang Waspada
Simpang Sisingamangaraj Pelangi
BS 26 – UISU
BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri
BS 28 – Simpang Limun
BS 29 – Univ. Al Washliyah
BS 30 – Garu
BS 31 – Masjid Jami
BS 32 – Showroom
BS 33 – Terminal Amplas

Gambar 6.22
Rute 1Q dari rute eksisting Morina 122

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1R
Rute eksisting	Morina 138
Trayek	Pinang Baris hingga Amplas
Panjang rute	25.1 km
Rute di dalam koridor BRT	10 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	23 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
BS 1 – Terminal Pinang Baris
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
BS 14 – Kapten Maulana Lubis
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 16 – Stasiun Kereta Api
BS 17 – Capital Building
BS 18 – Guru Patimpus
BS 19 – Perdagangan
BS 20 - Selat Panjang
BS 21 - Akhmad Yani
BS 22 - Pemuda
Simpang Waspada
Bs 30 – Terminal Amplas

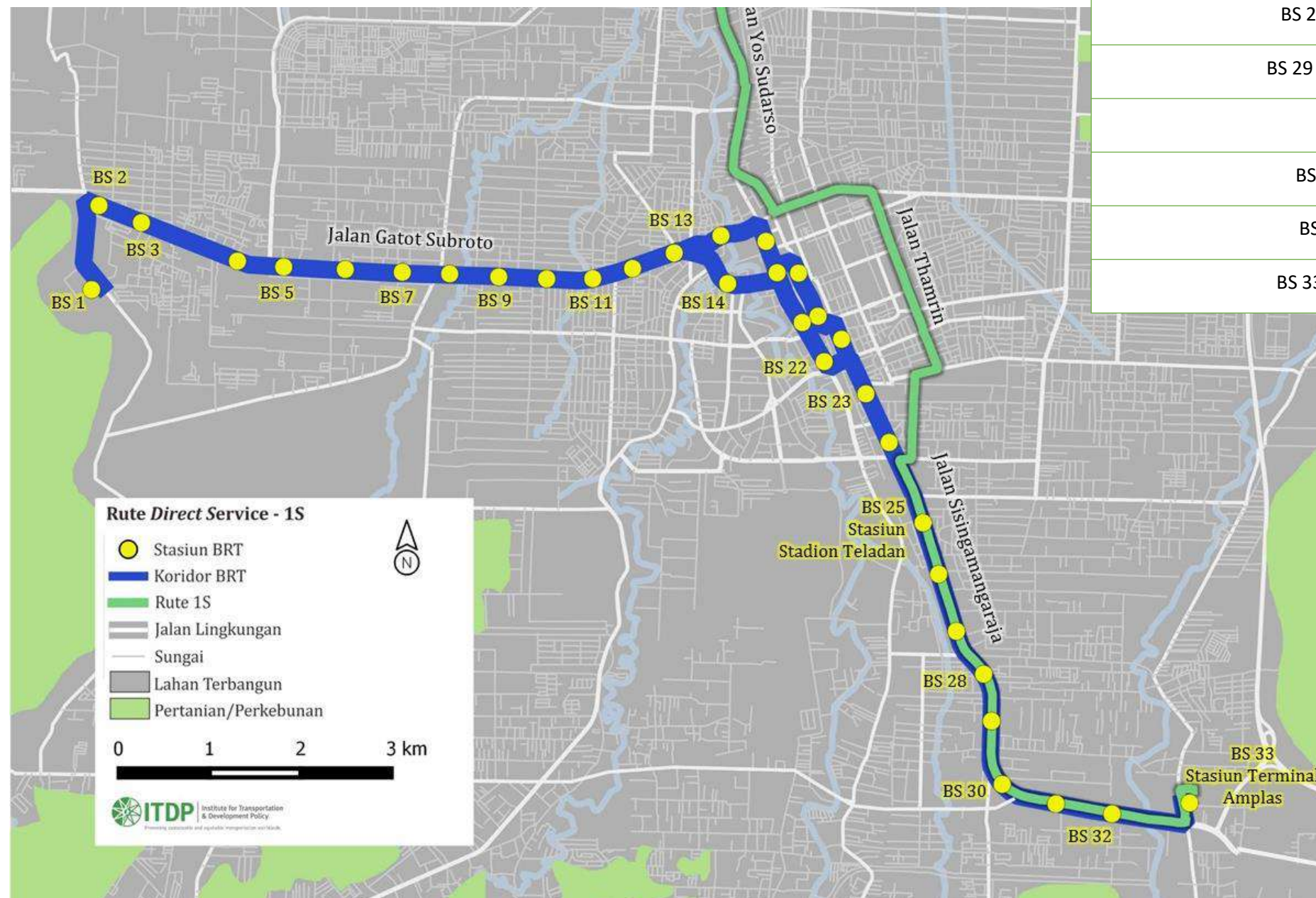


Gambar 6.23
Rute 1R dari rute eksisting Morina 138

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1S
Rute eksisting	Morina 81
Trayek	Belawan hingga Amplas
Panjang rute	29.4 km
Rute di dalam koridor BRT	9.3 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	9 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
Simpang Halat
BS 25 – Stadion Teladan
BS 26 – UISU
BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri
BS 28 – Simpang Limun
BS 29 – Univ. Al Washliyah
BS 30 – Garu
BS 31 – Masjid Jami
BS 32 – Showroom
BS 33– Terminal Amplas



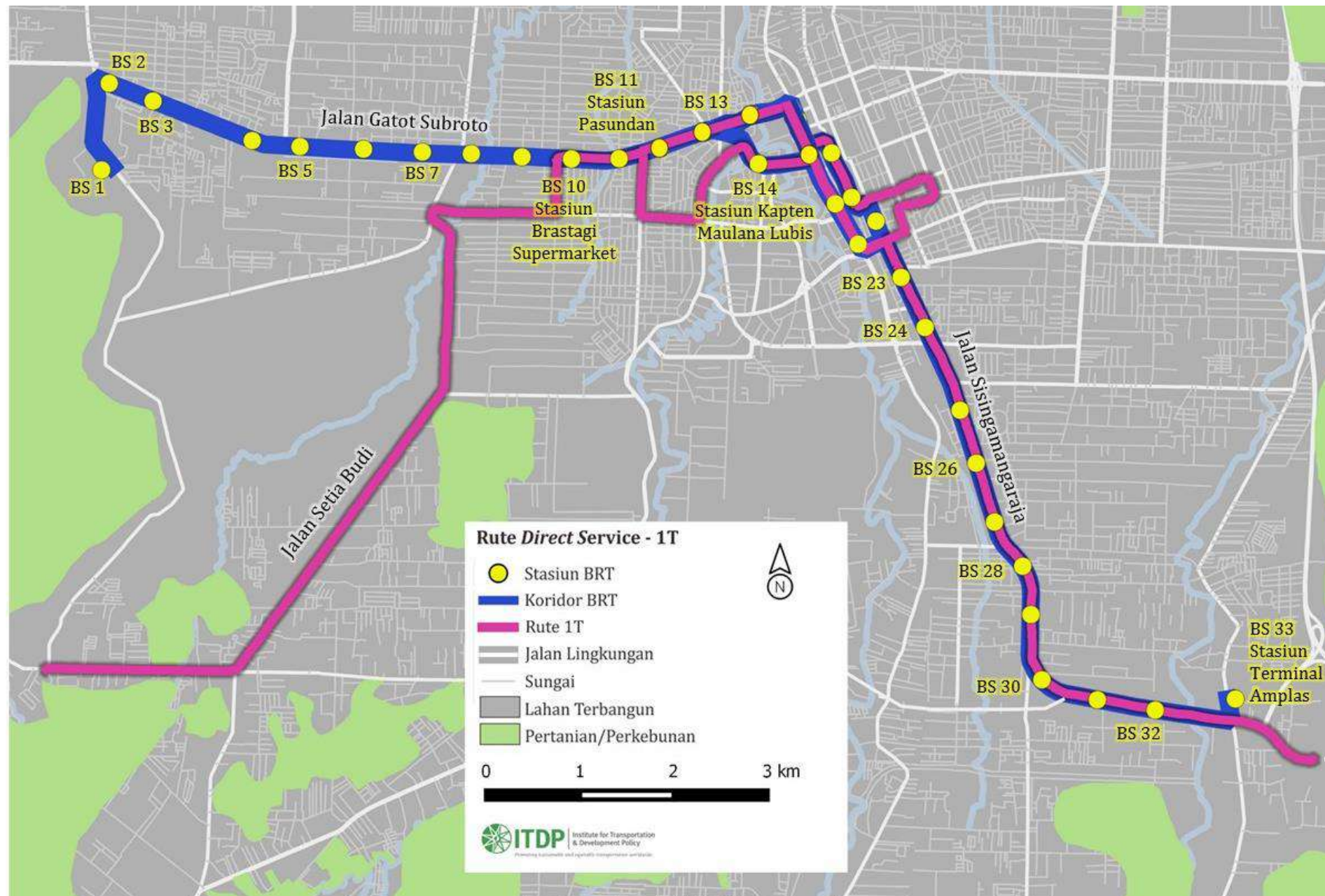
Gambar 6.24
Rute 1S dari rute eksisting Morina 81

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1T
Rute eksisting	Nasional 38
Trayek	Setia Budi hingga Amplas
Panjang rute	27.1 km
Rute di dalam koridor BRT	11.2 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	23 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT

Simpang Ayahanda
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
BS 14 – Kapten Maulana Lubis
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 16 – Stasiun Kereta Api
BS 17 – Capital Building
BS 18 – Guru Patimpus
BS 19 – Perdagangan
BS 21 - Akhmad Yani
BS 22 - Pemuda
BS 23 – Garuda
BS 24 – Masjid Raya
BS 25 – Stadion Teladan
BS 26 – UISU
BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri
BS 28 – Simpang Limun
BS 29 – Univ. Al Washliyah
BS 30 – Garu
BS 31 – Masjid Jami
BS 32 – Showroom
BS 33 – Medan Metro
Simpang Amplas

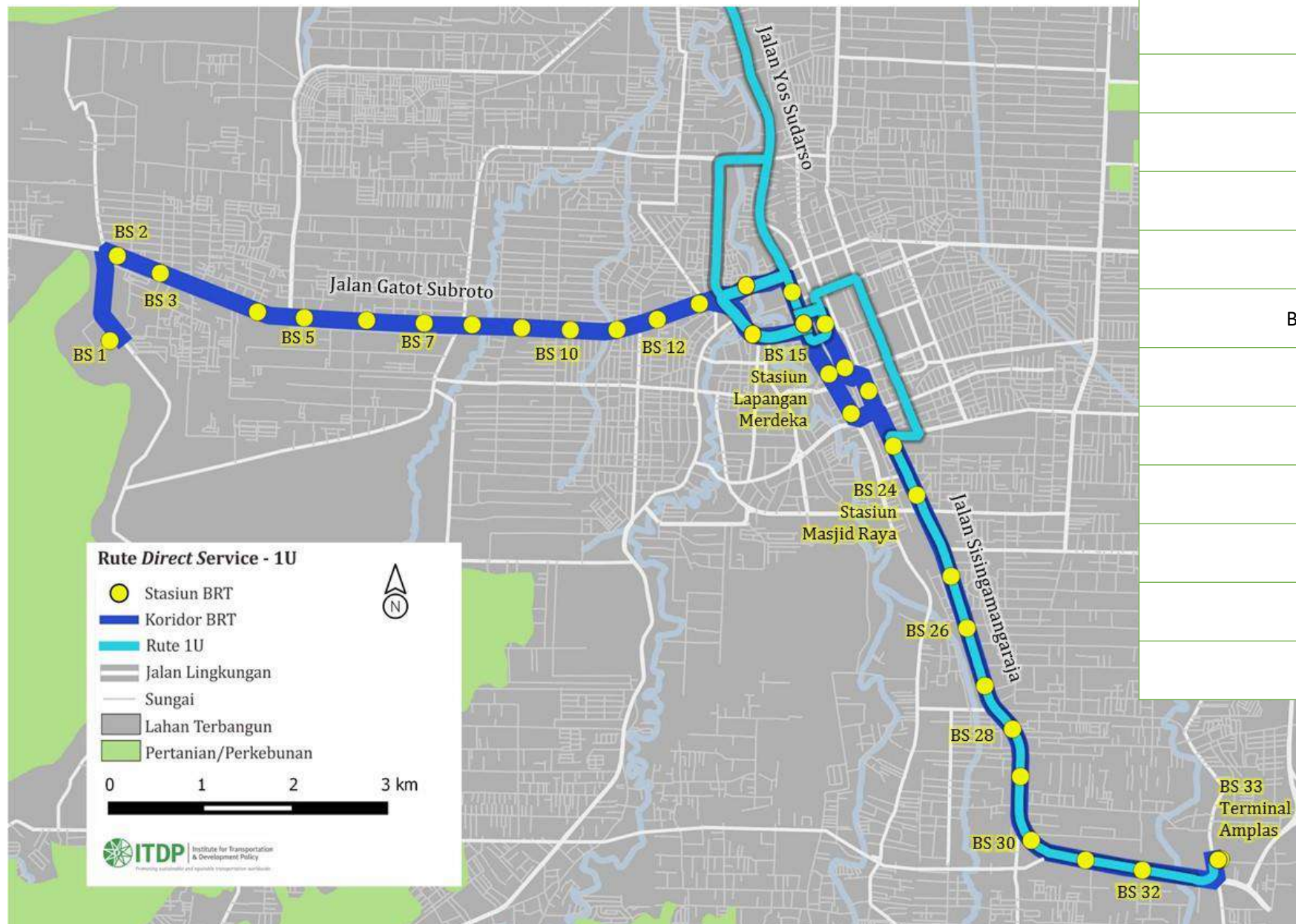


Gambar 6.25
Rute 1T dari rute eksisting Nasional 38

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1U
Rute eksisting	Mitra 30
Trayek	Belawan hingga Amplas
Panjang rute	30.1 km
Rute di dalam koridor BRT	10 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	16 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
BS 14 – Kapten Maulana Lubis
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 17 – Capital Building
BS 18 – Guru Patimpus
BS 16 – Stasiun Kereta Api
Simpang Rahmadasyah
BS 24 – Masjid Raya
BS 25 – Stadion Teladan
BS 26 – UISU
BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri
BS 28 – Simpang Limun
BS 29 – Univ. Al Washliyah
BS 30 – Garu
BS 31 – Masjid Jami
BS 32 – Showroom
BS 33 – Terminal Amplas

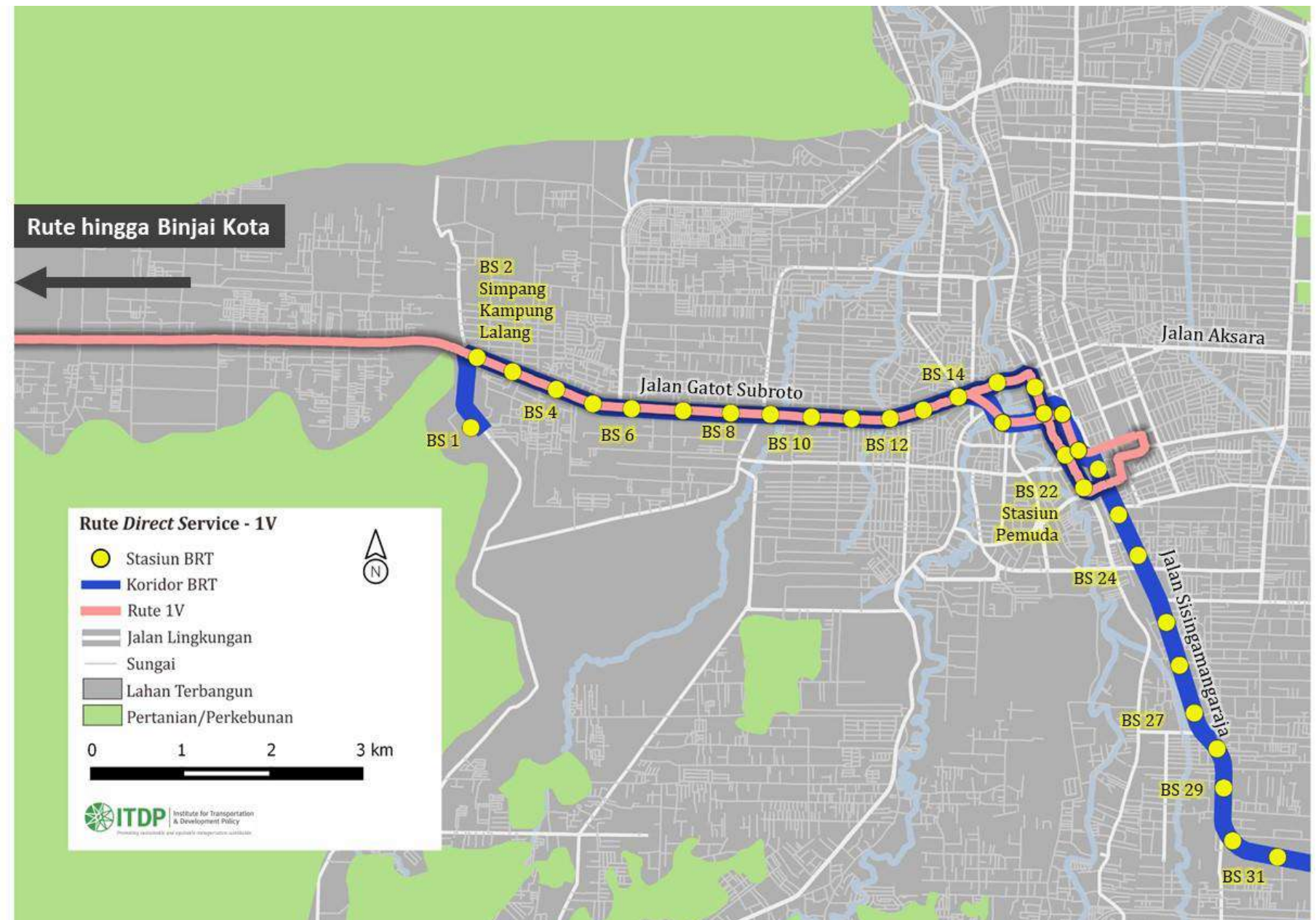


Gambar 6.26
Rute 1U dari rute eksisting Mitra 30

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Gambar 6.27
Rute 1V dari rute eksisting Trans Mebidang Trayek Binjai – Pusat Pasar

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT
BS 2 – Simpang Kampung Lalang
BS 3 – Makro Business Center
BS 4 – Mess Gatot Subroto
BS 5 – Imigrasi
BS 6 – RRI Medan
BS 7 – Harapan
BS 8 – UNPAB
BS 9 – RS Advent
BS 10 – Brastagi Supermarket
BS 11 – Pasundan
BS 12 – Carefour
BS 13 – Sekip
BS 14 – Kapten Maulana Lubis
BS 15 – Lapangan Merdeka
BS 16 – Stasiun Kereta Api
BS 19 – Perdagangan
Menuju Pusat Pasar
BS 22 - Pemuda
BS 21 - Akhmad Yani
BS 17 – Capital Building
BS 18 – Guru Patimpus
(...) Menuju Binjai



Rute	1V
Rute eksisting	Trans Mebidang
Trayek	Kota Binjai hingga Pusat Pasar
Panjang rute	22.7 km
Rute di dalam koridor BRT	10 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	20 stasiun

6. Pemilihan Rute 'Direct-Service'

Rute	1W
Rute eksisting	RMC 57
Trayek	MABAR hingga Amplas
Panjang rute	25.4 km
Rute di dalam koridor BRT	8 km
Jumlah stasiun BRT yang dilalui	9 stasiun

Stasiun BRT yang dilalui serta persimpang untuk keluar-masuk koridor BRT

Simpang Halat

BS 25 – Stadion Teladan

BS 26 – UISU

BS 27 – Koperasi Bangun Mandiri

BS 28 – Simpang Limun

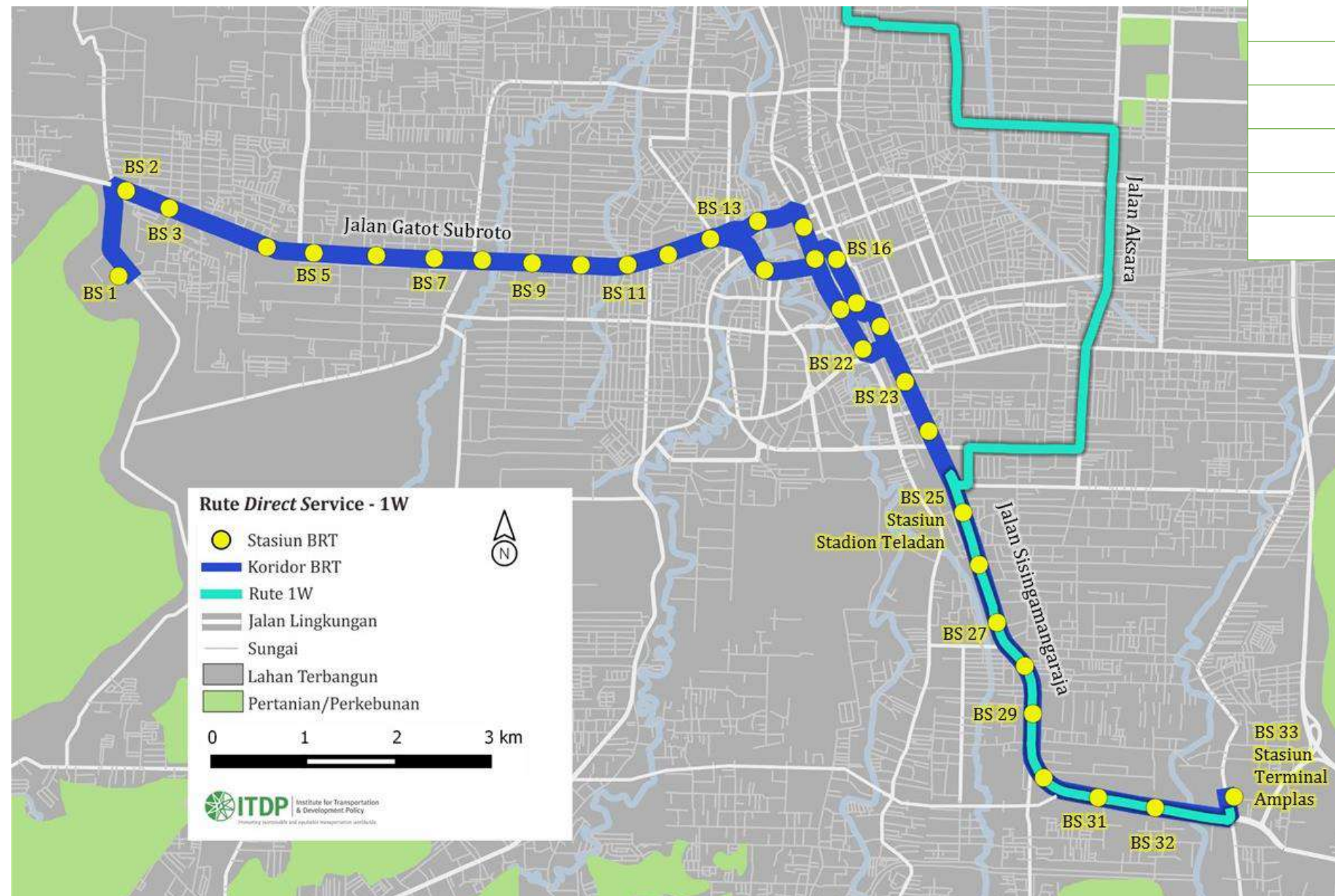
BS 29 – Univ. Al Washliyah

BS 30 – Garu

BS 31 – Masjid Jami

BS 32 – Showroom

BS 33 – Terminal Amplas



Gambar 6.28
Rute 1W dari rute eksisting RMC 57

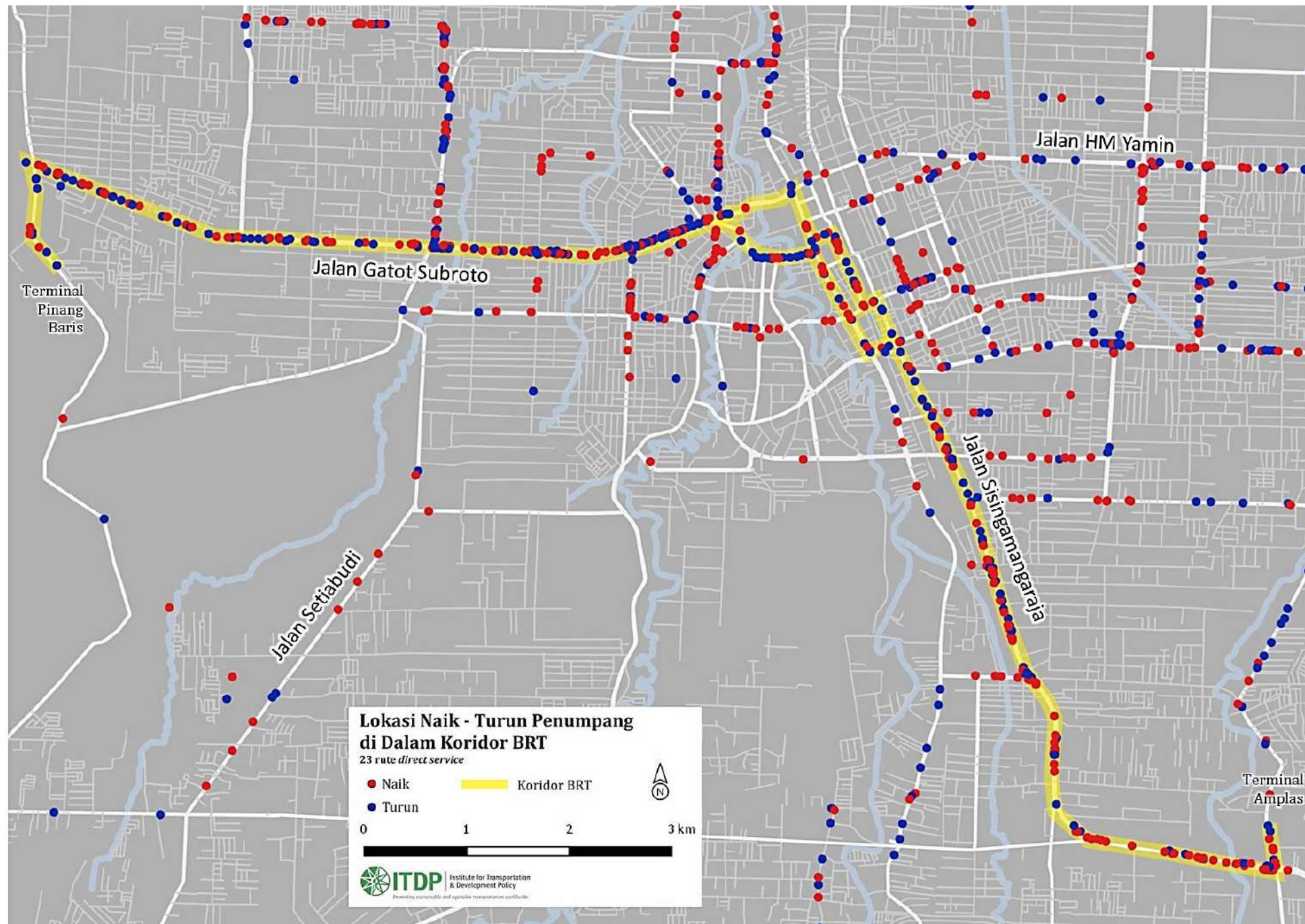
7. ESTIMASI *DEMAND*

7. Estimasi Demand

7.1 Persebaran Naik-Turun Penumpang Angkutan Umum Pada Rute 'Direct-Service'

Pada peta ini dapat terlihat bahwa naik-turun penumpang terbanyak terdapat di sepanjang koridor Jalan Gatot Subroto dan Jalan Sisingamangaraja. Hal ini mengindikasikan bahwa *demand* yang besar terdapat pada kedua koridor berikut, yang menjadi potensi besar untuk dibangunnya koridor BRT pada kedua ruas jalan tersebut.

Gambar 7.1
Peta lokasi naik-turun penumpang eksisting di sepanjang koridor BRT

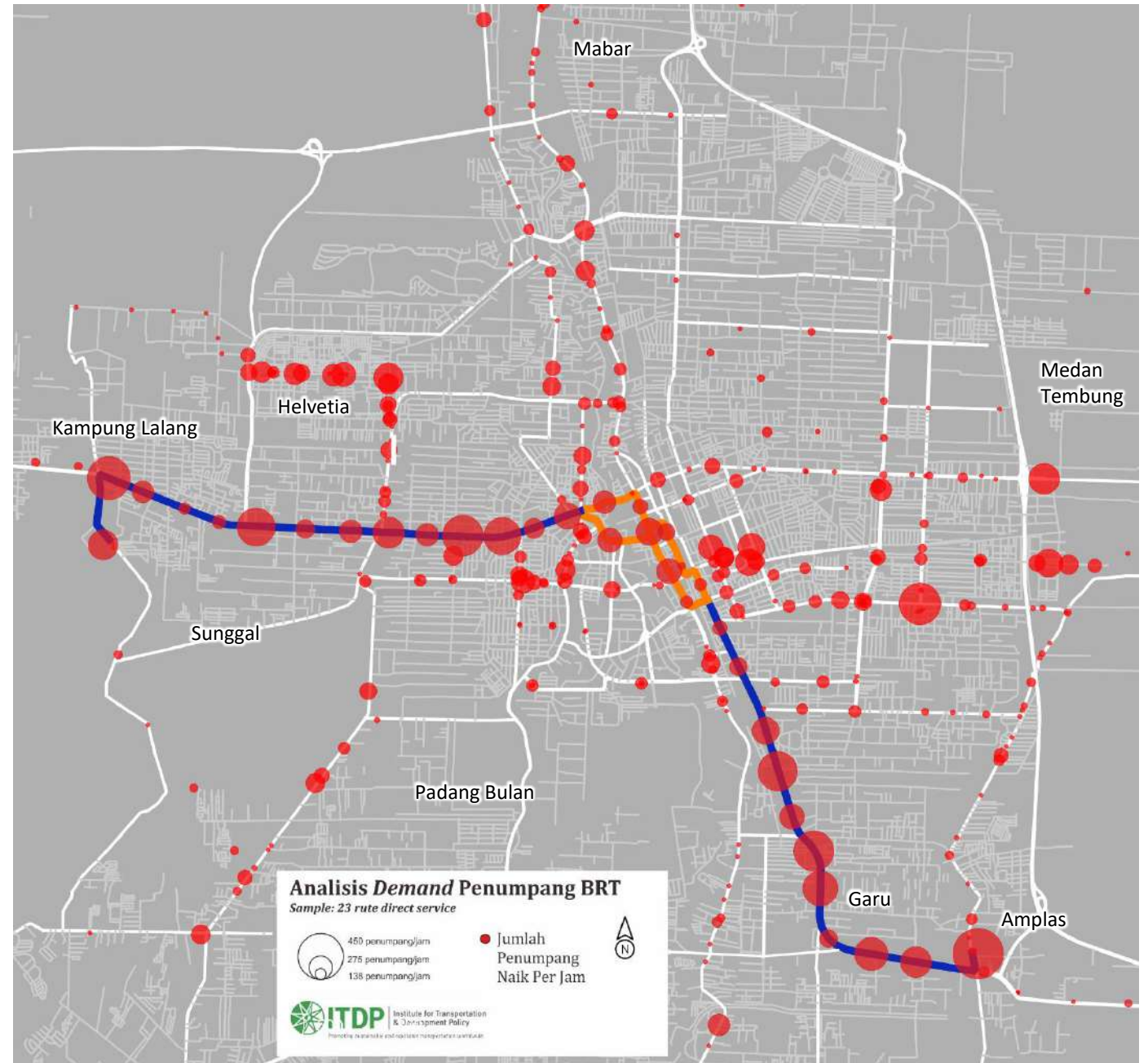


7. Estimasi Demand

Tabel 7.1
Demand penumpang per rute direct service

Rute	Boarding di Stasiun /Dalam Koridor (Penumpang/ jam)	Boarding Luar Koridor (Penumpang/ Jam)	Total Boarding (Penumpang /Jam)
MJ 117	83	217	300
Morina 81	597	1.008	1.605
Morina 122	407	1.647	2.054
Trans Mebidang	30	92	122
Nasional 38	555	510	1.065
KPUM 65	308	513	821
MARS 70	484	733	1.217
MRX	459	683	1.141
MB 48	164	148	312
Nitra 30	217	589	806
KPUM 23	374	612	986
KPUM 24	125	93	219
KPUM 63	720	696	1.416
KPUM 64	1.156	521	1.677
KPUM 03	220	160	380
DM 12	672	1.312	1.984
KPUM 04	232	152	384
KPUM 06	203	96	299
KPUM 07	205	205	411
KPUM 32	204	708	912
KPUM 34	20	156	176
Morina 138	193	207	400
RMC 57	56	164	220
Total	8.139	11.223	19.361
% Boarding stasiun terhadap total demand			42%

Gambar 7.2
Persebaran naik-turun penumpang di luar koridor BRT

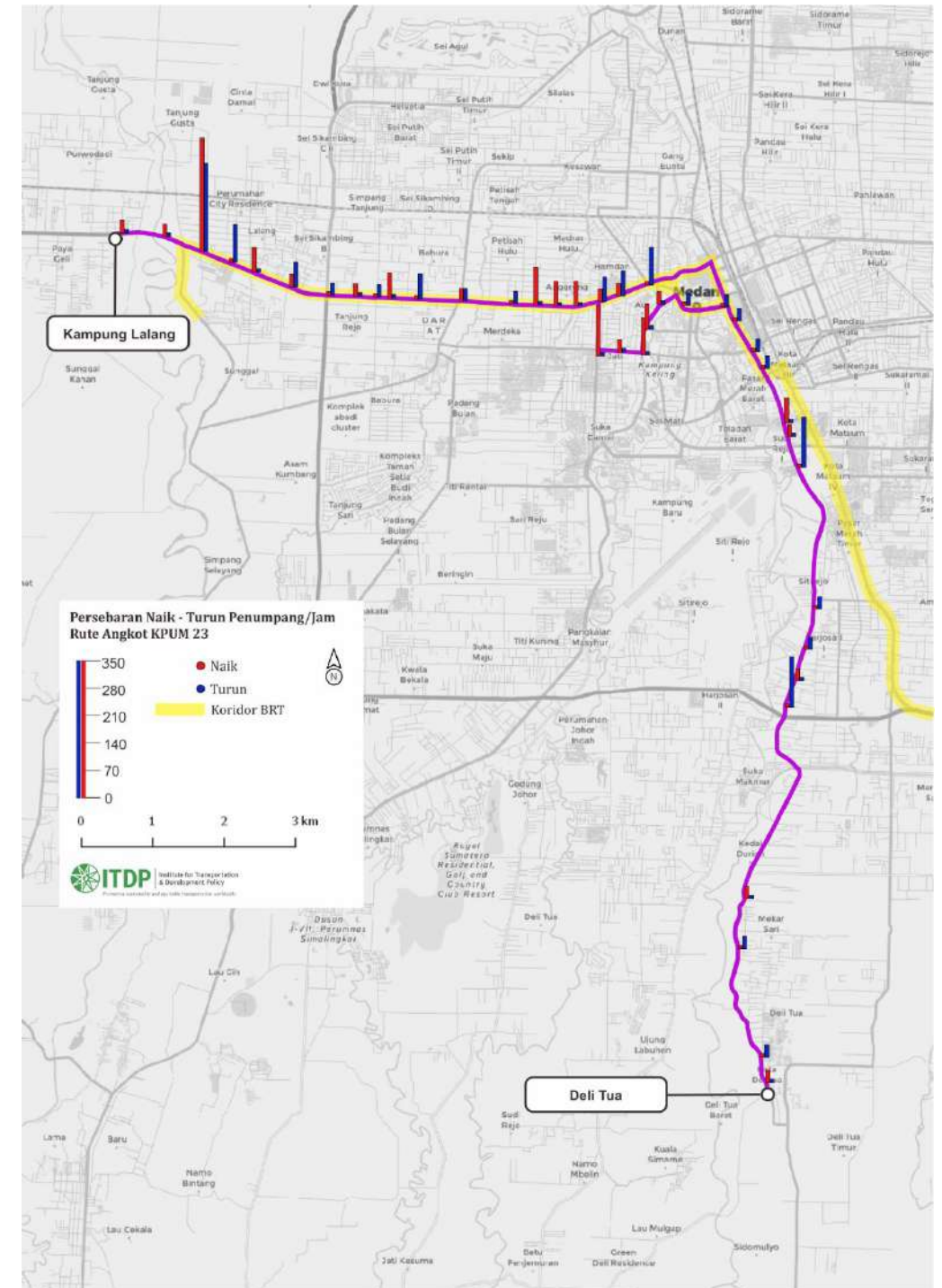
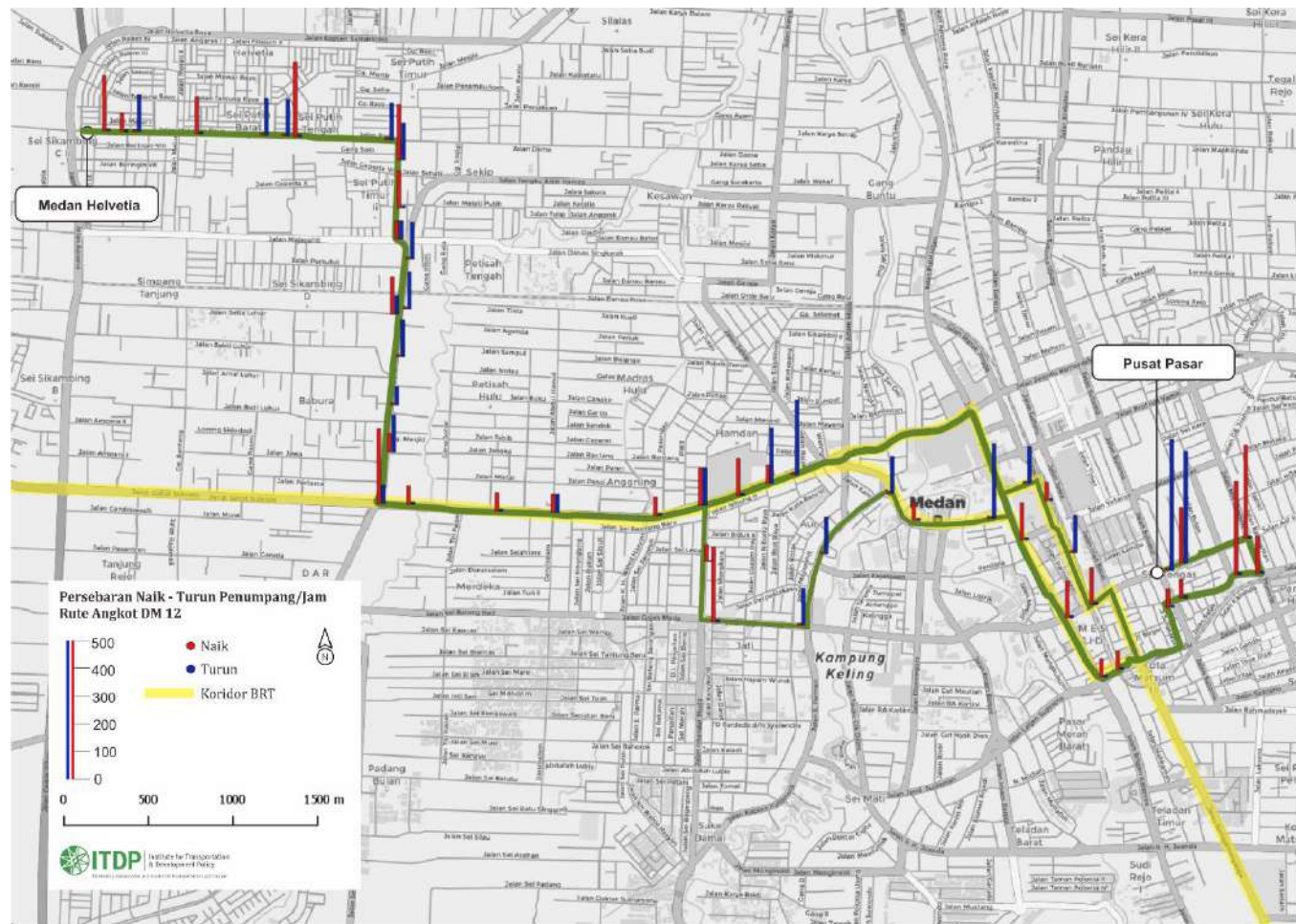


7. Estimasi Demand

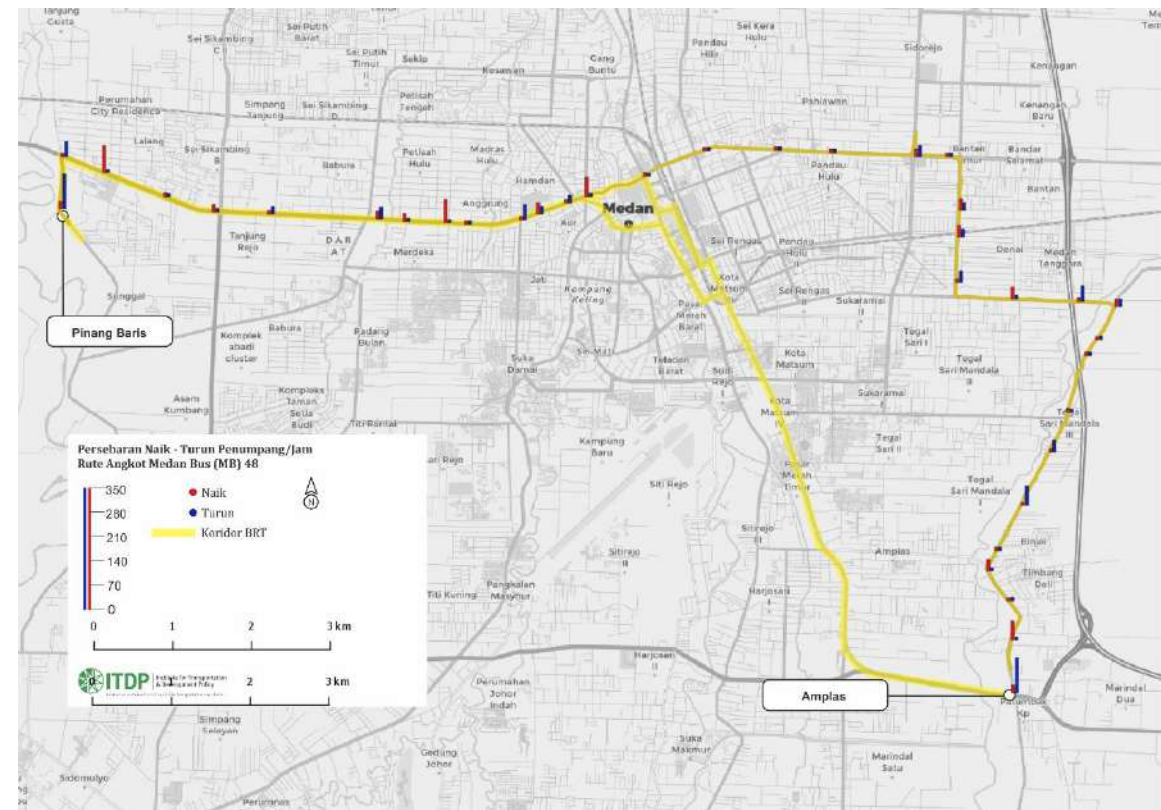
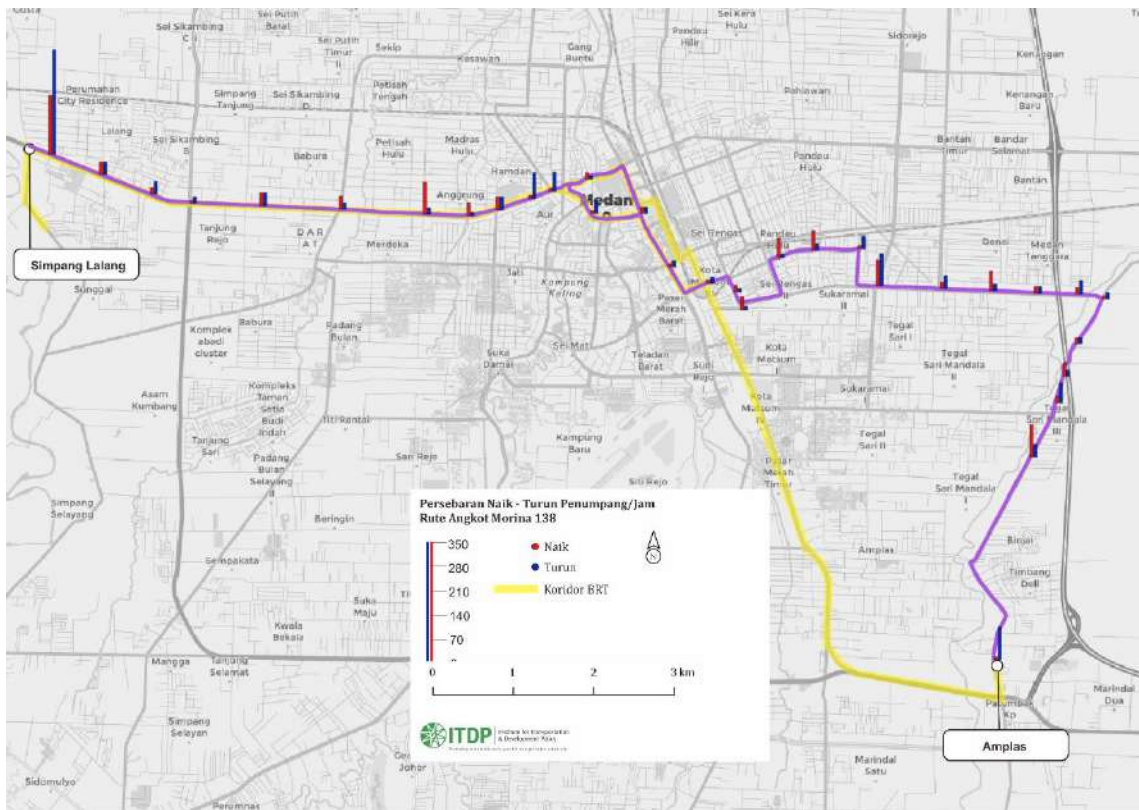
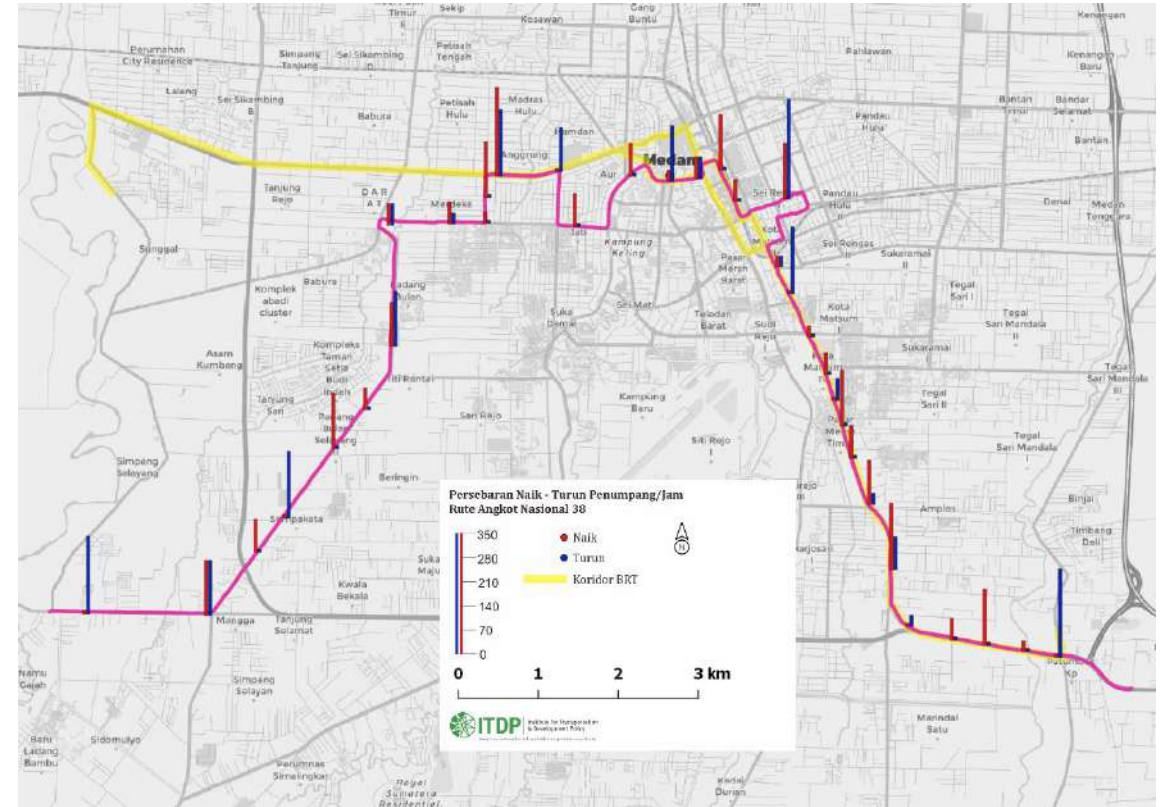
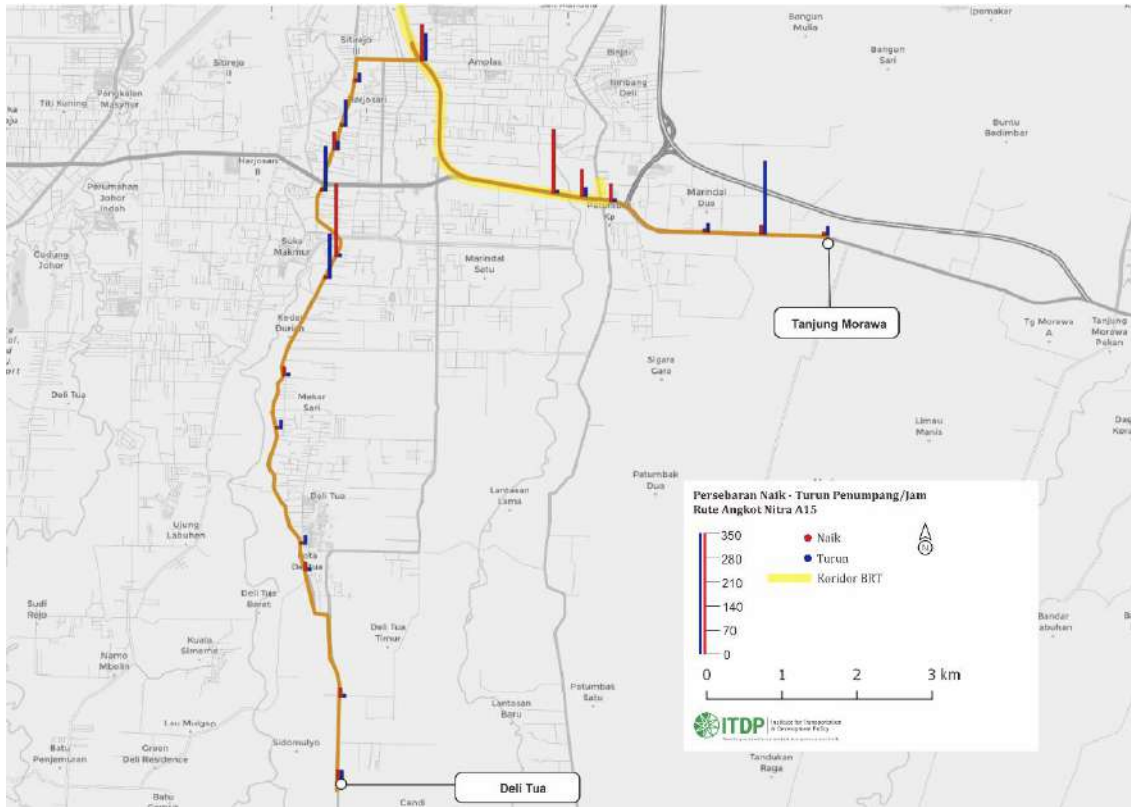
Demand pada setiap rute berbeda satu dengan yang lainnya. Ada rute yang memiliki lebih banyak penumpang, yang sering disebut trayek basah, dan ada juga rute yang tidak begitu banyak penumpangnya, yang disebut trayek kering. Untuk melihat *demand* eksisting pada 23 rute 'Direct-Service', dapat ditinjau dari jumlah penumpang yang naik dan turun di sepanjang rutanya dalam waktu satu jam. Gambaran *demand* eksisting dari masing-masing rute 'Direct-Service' dapat dilihat dari peta-peta di bawah ini. Adanya *demand* pada setiap rute 'Direct-Service' ini menyatakan bahwa rute-rute tersebut layak untuk diperbaiki dan dikembangkan.

Gambar 7.3

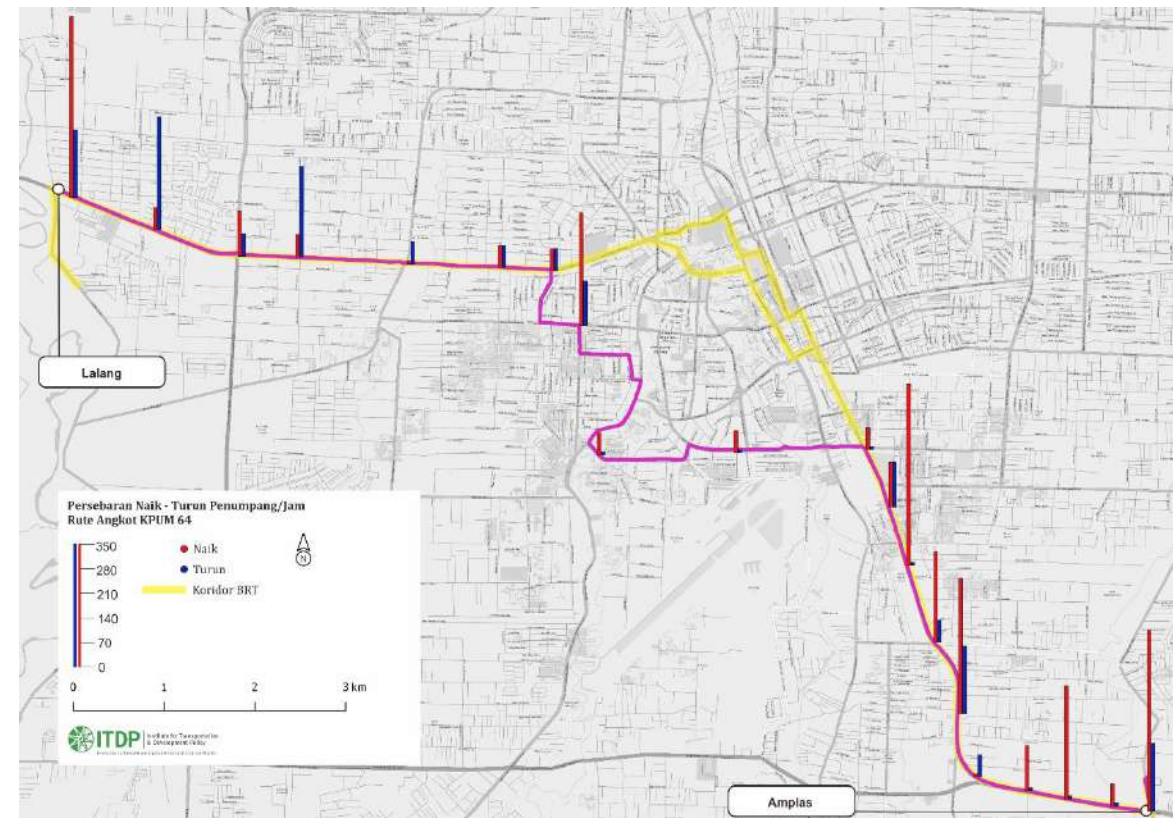
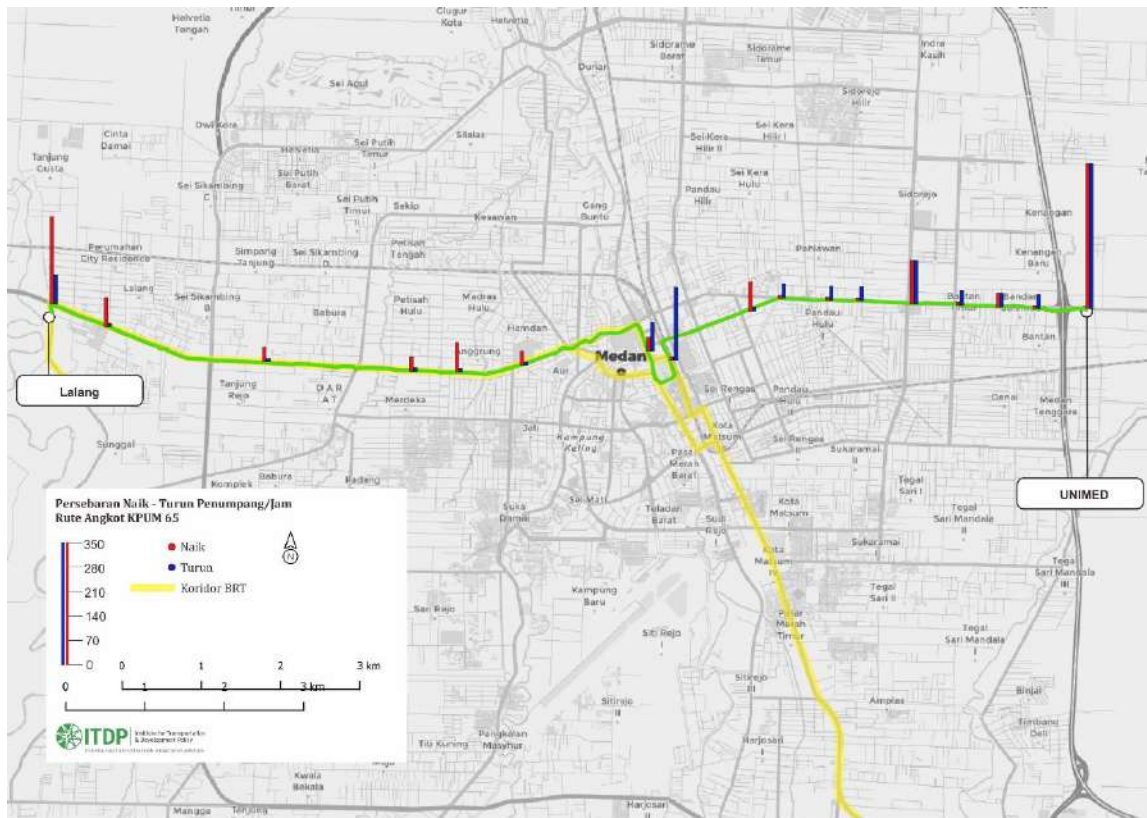
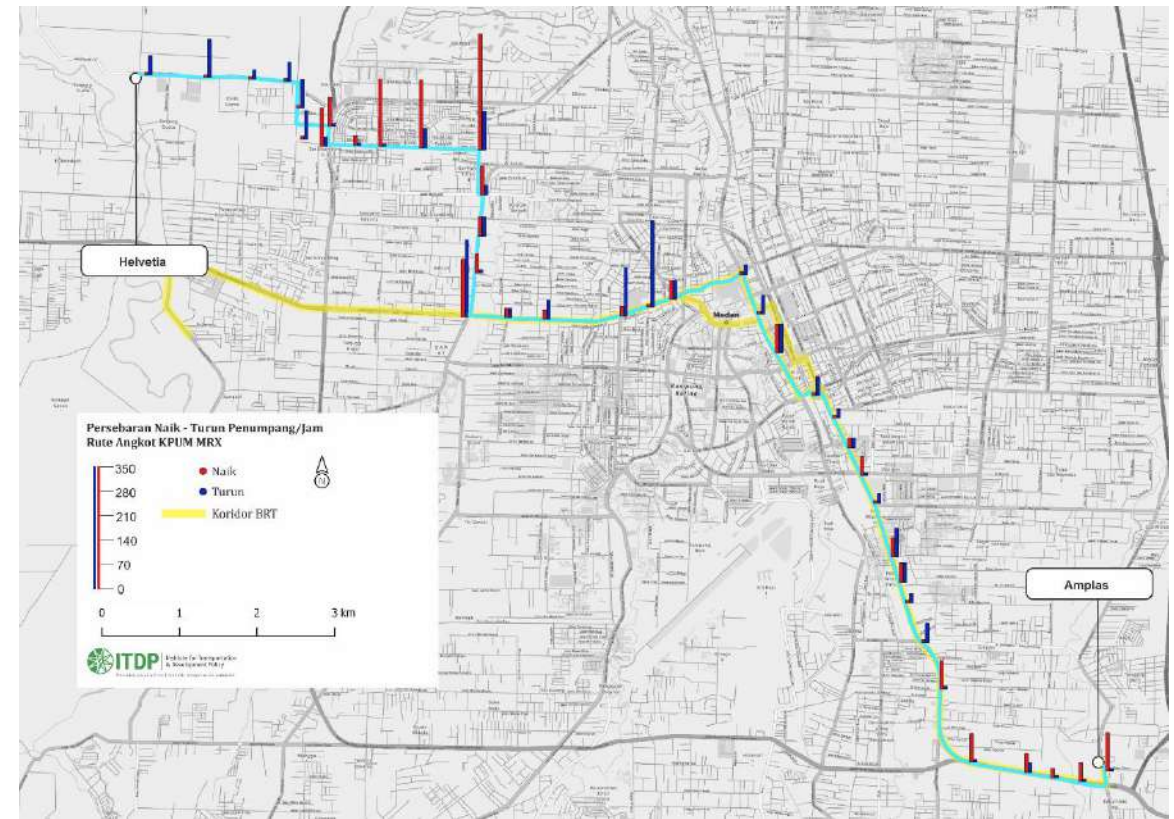
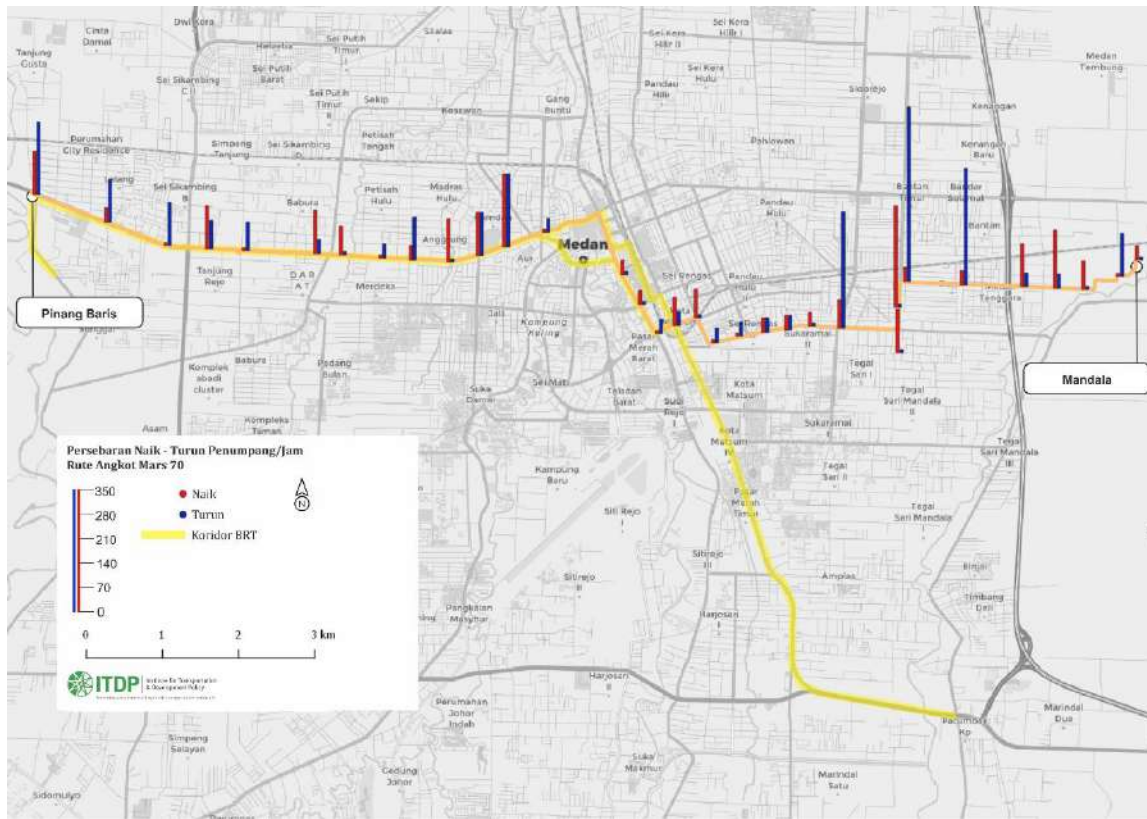
Peta-peta persebaran naik - turun penumpang per rute angkot 'Direct-Service'



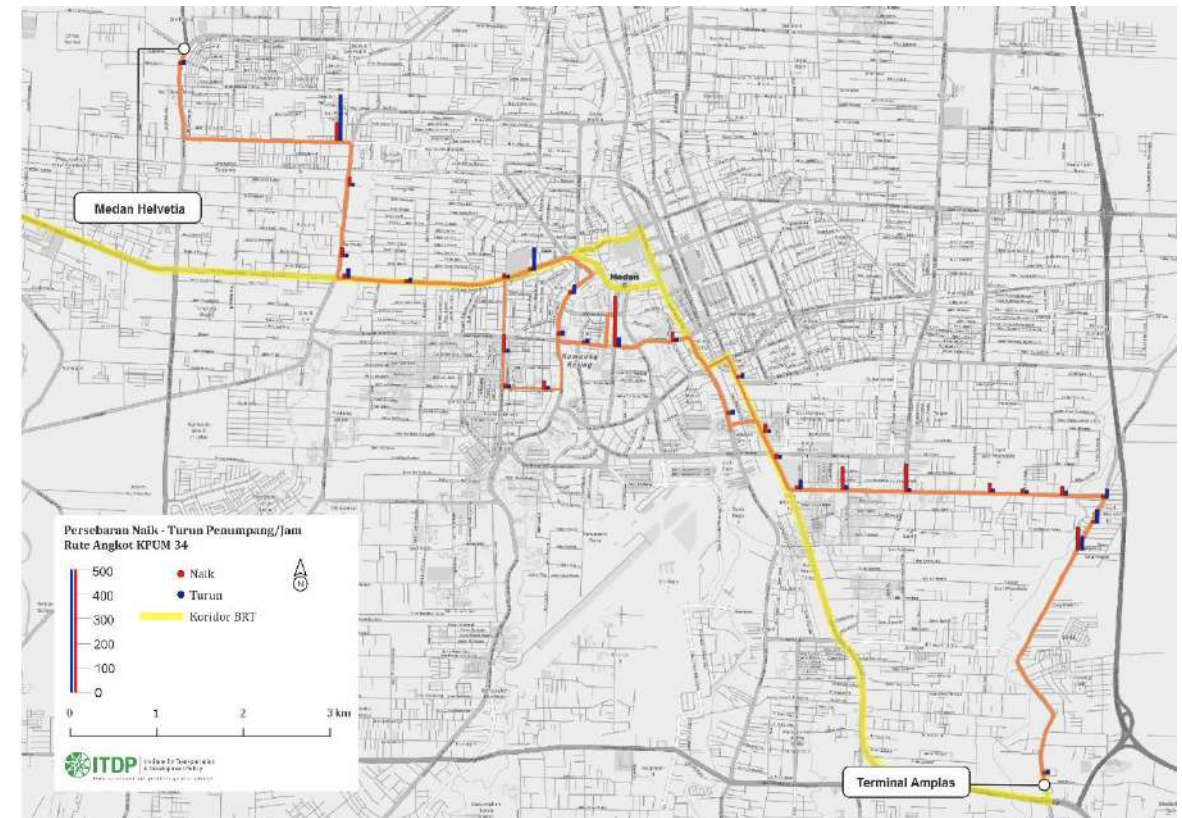
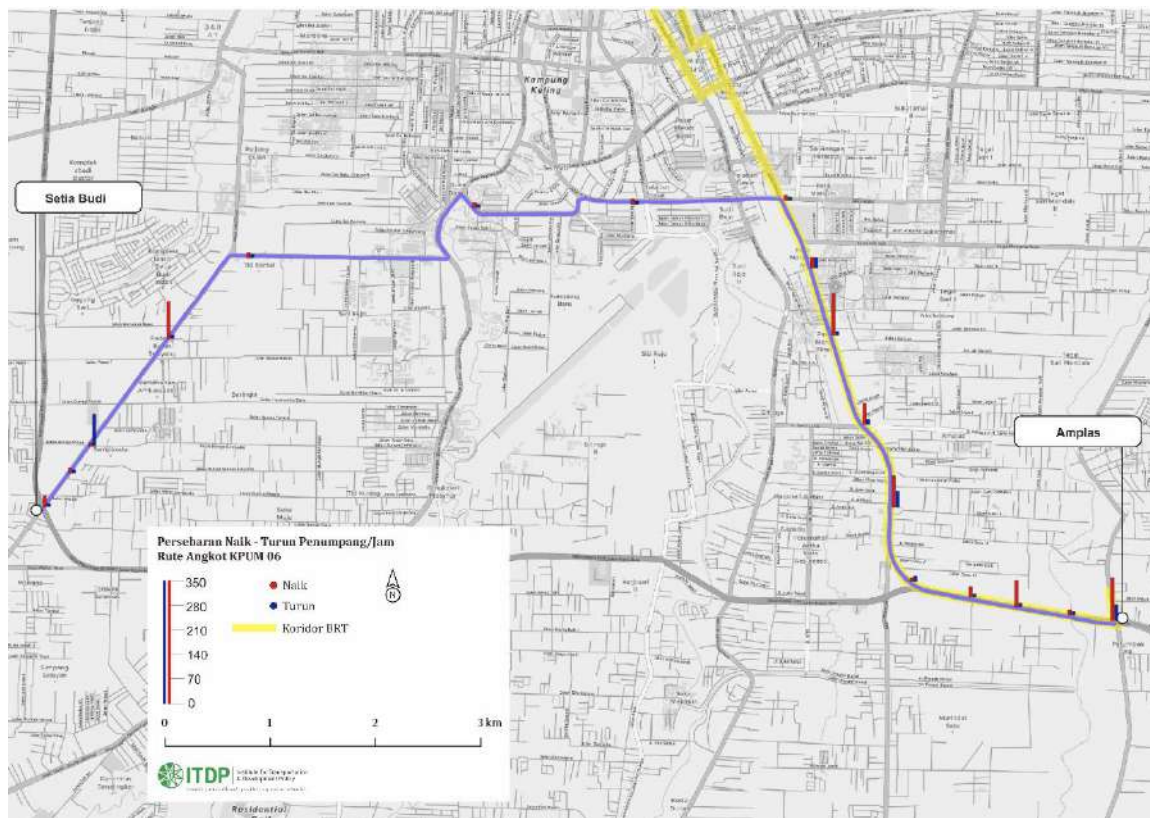
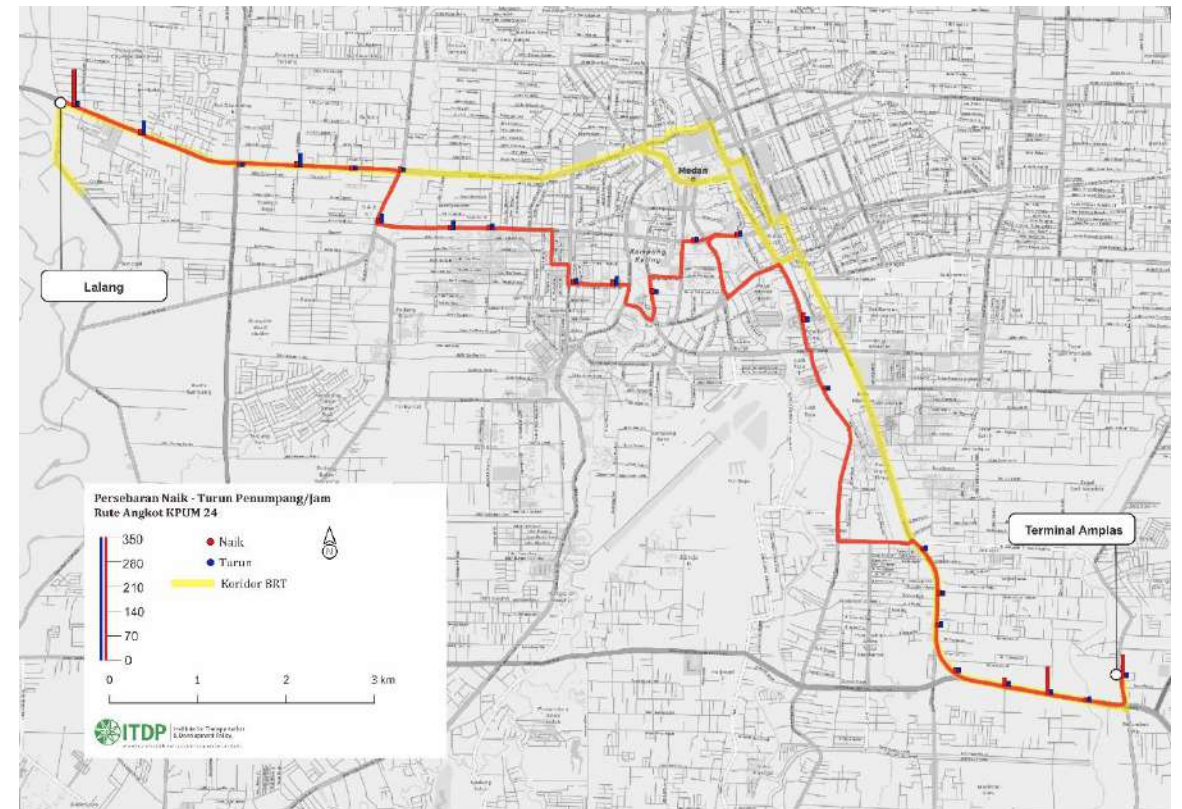
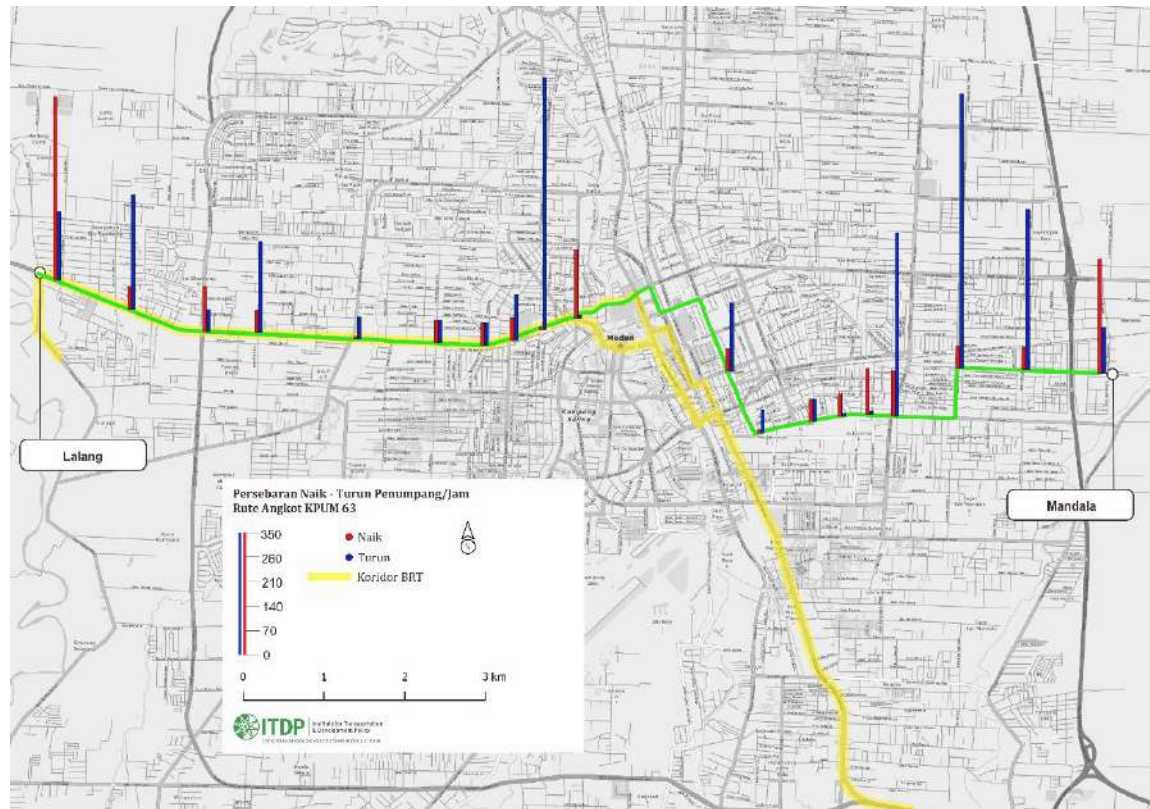
7. Estimasi Demand



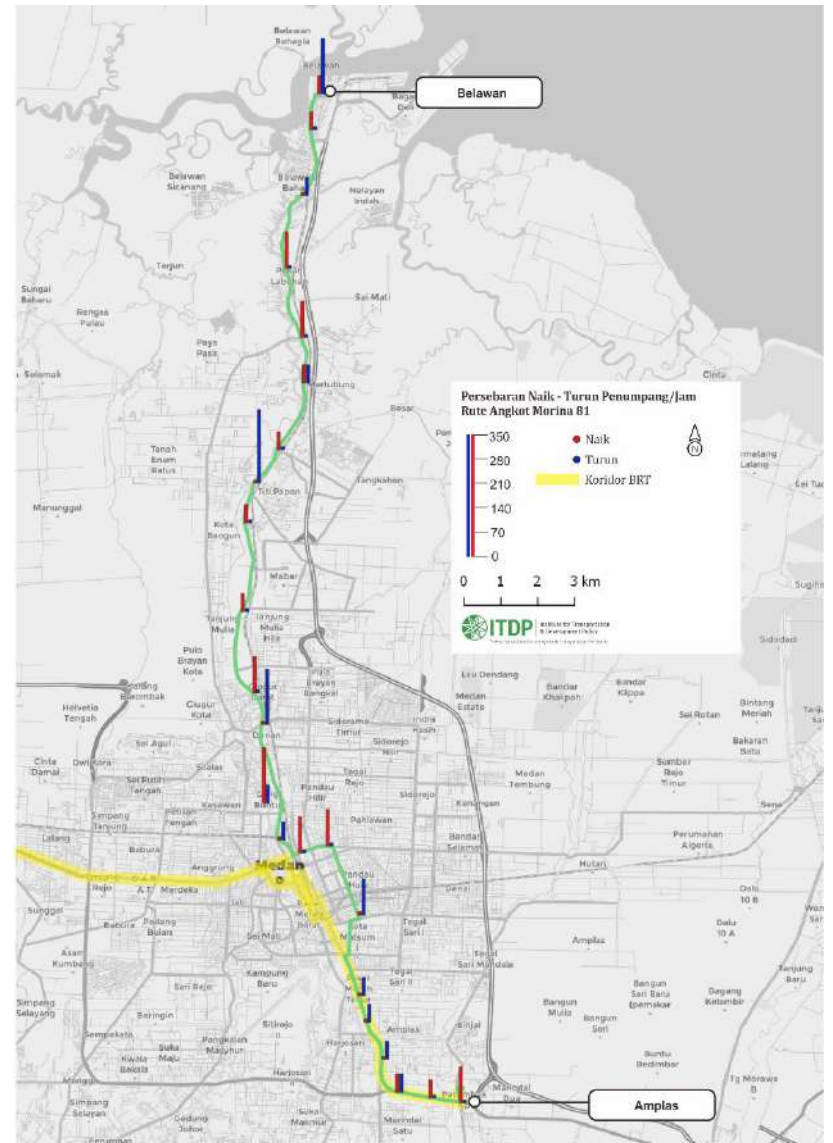
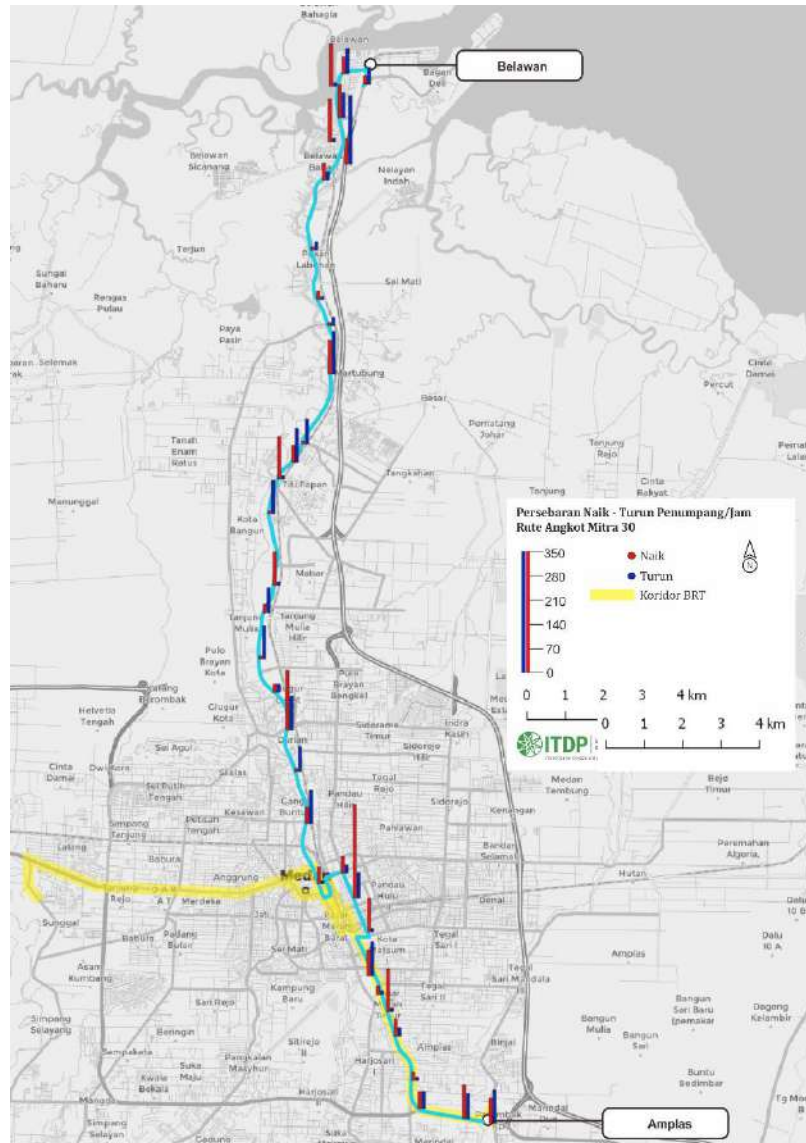
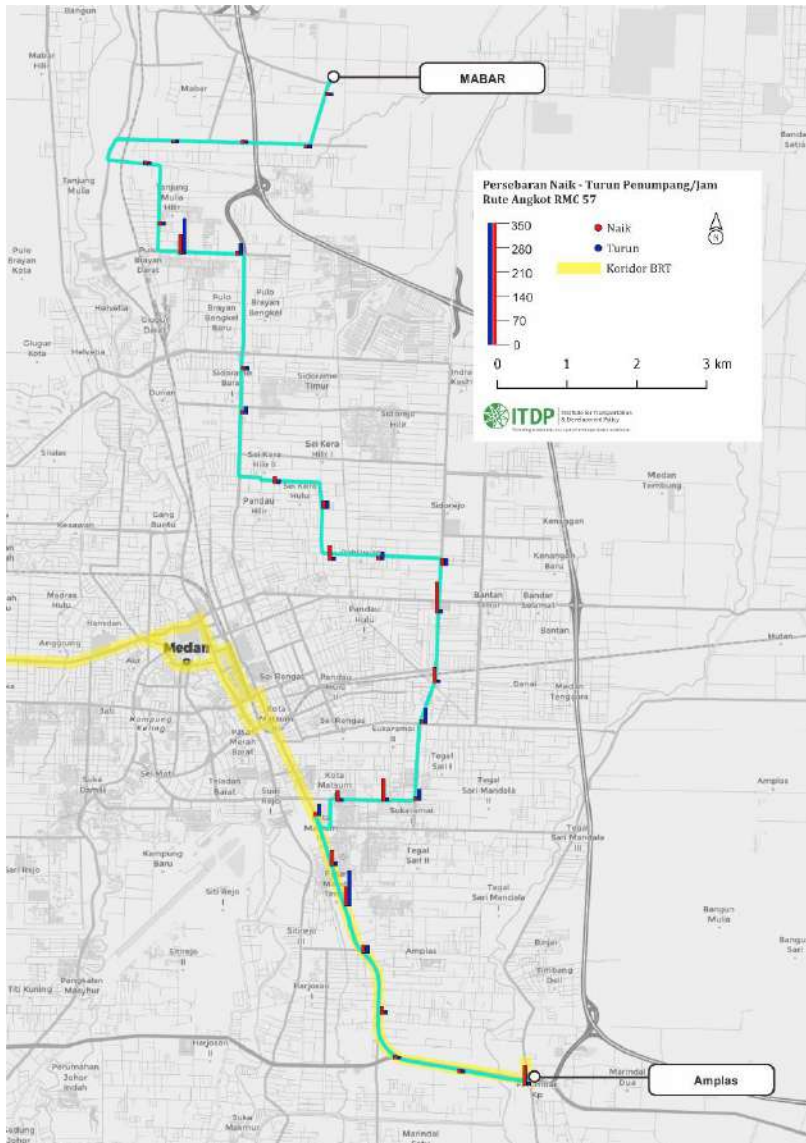
7. Estimasi Demand



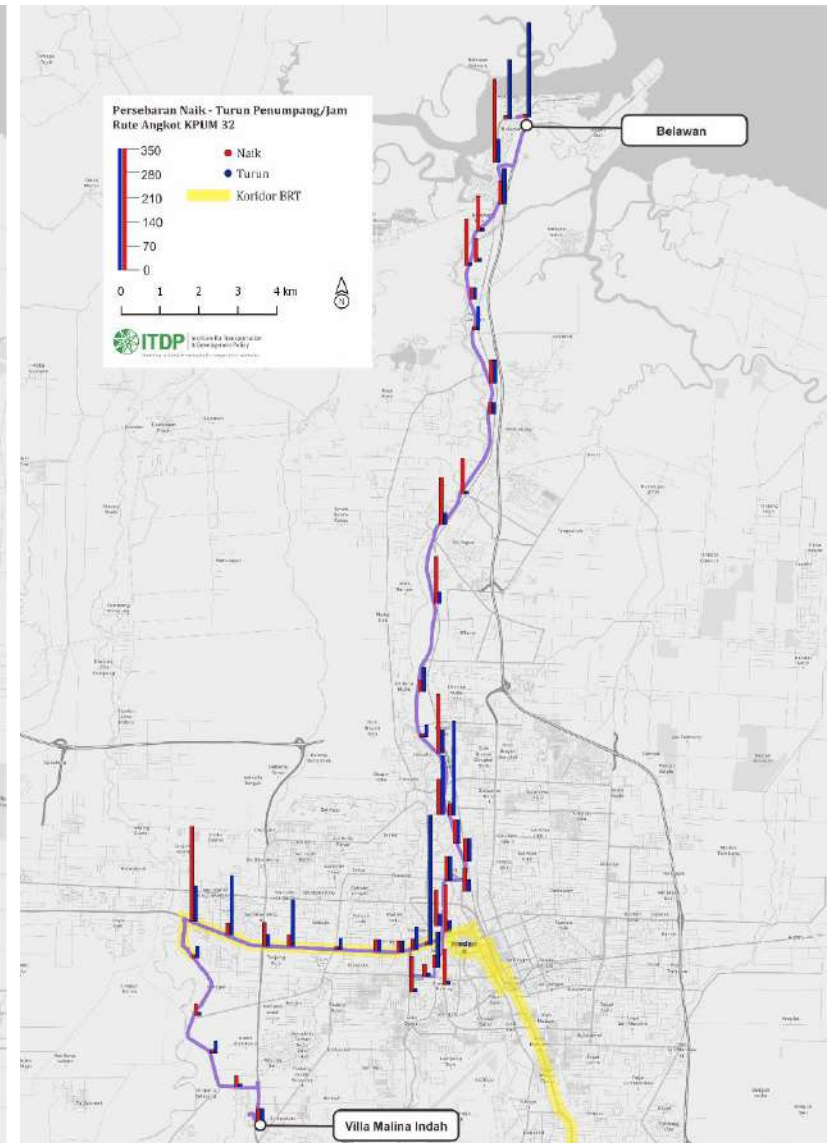
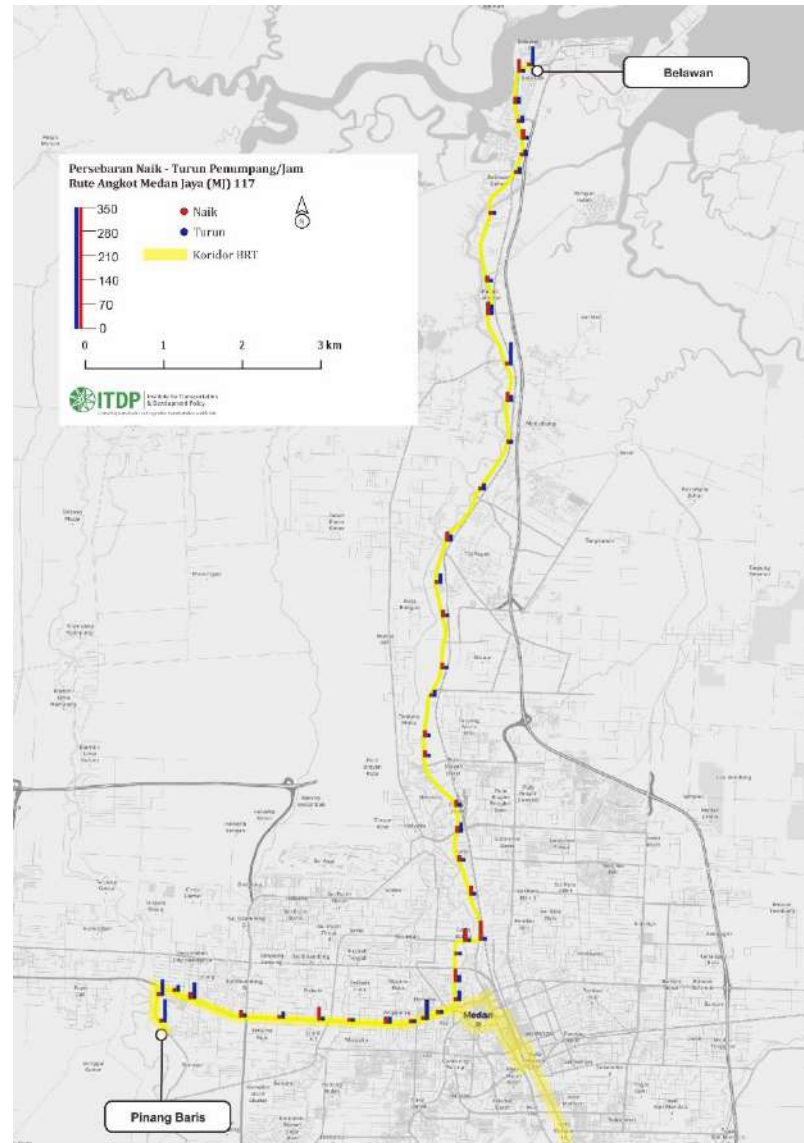
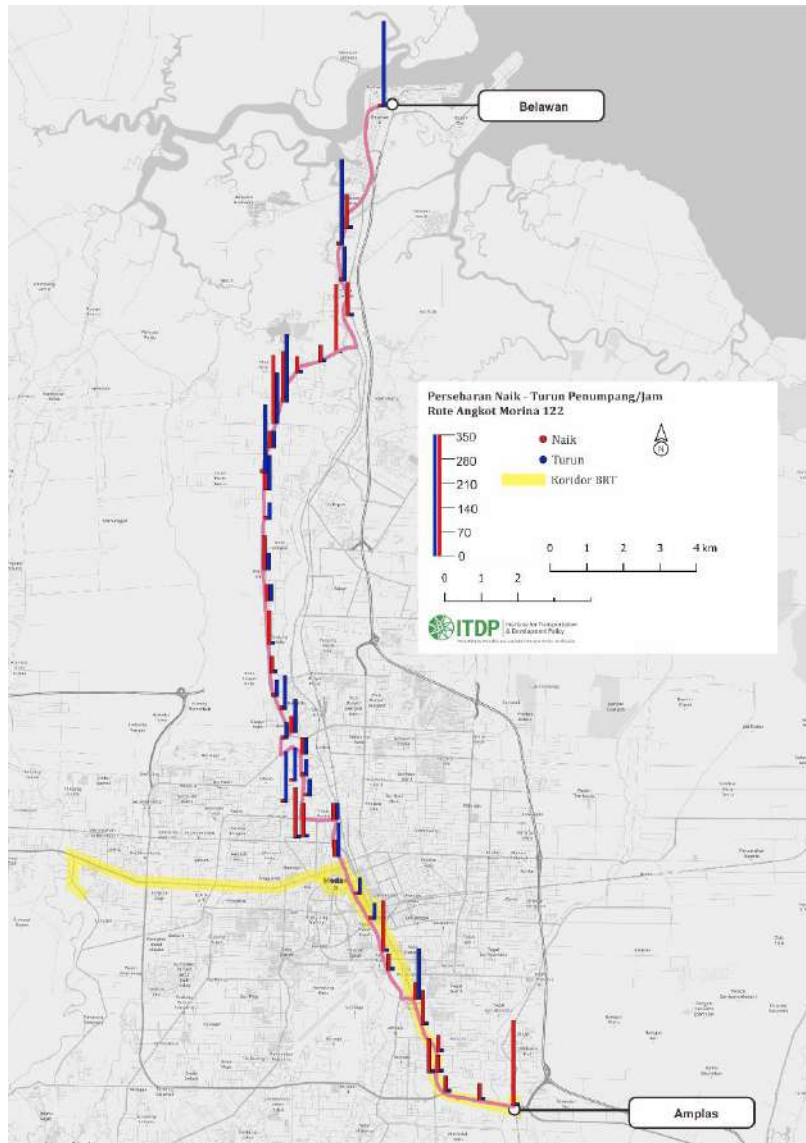
7. Estimasi Demand



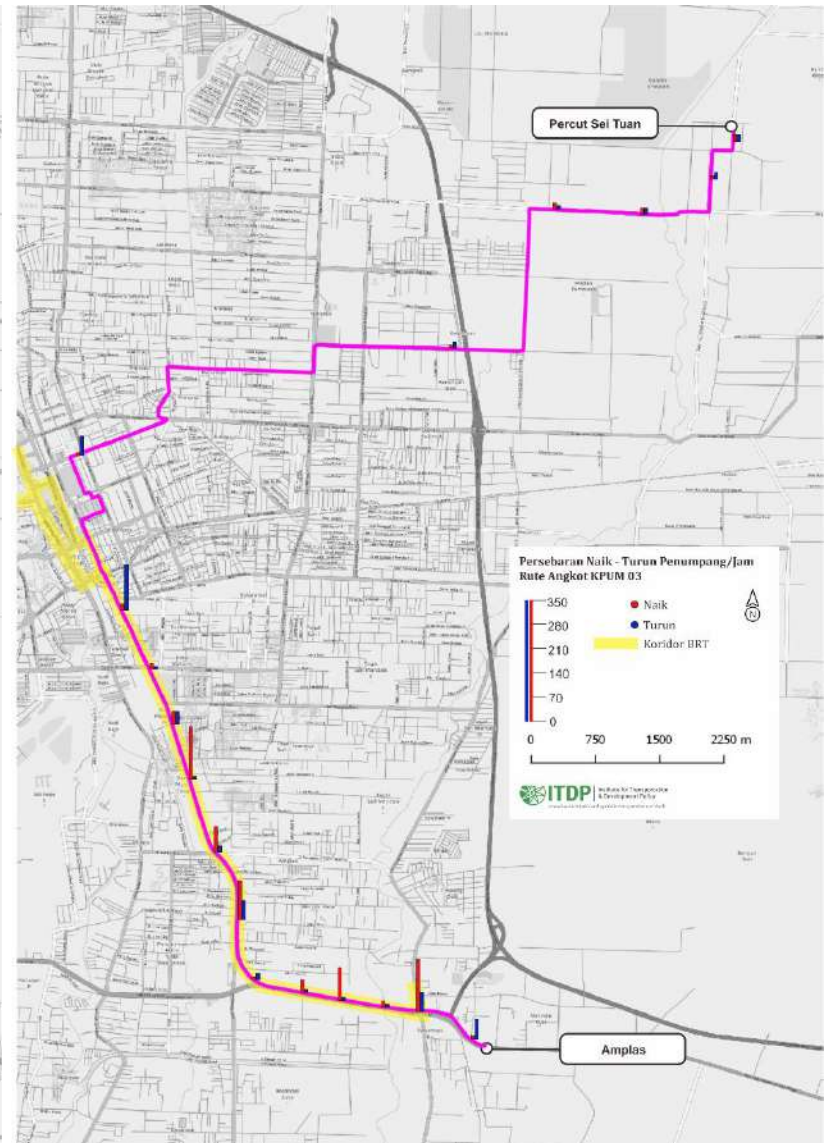
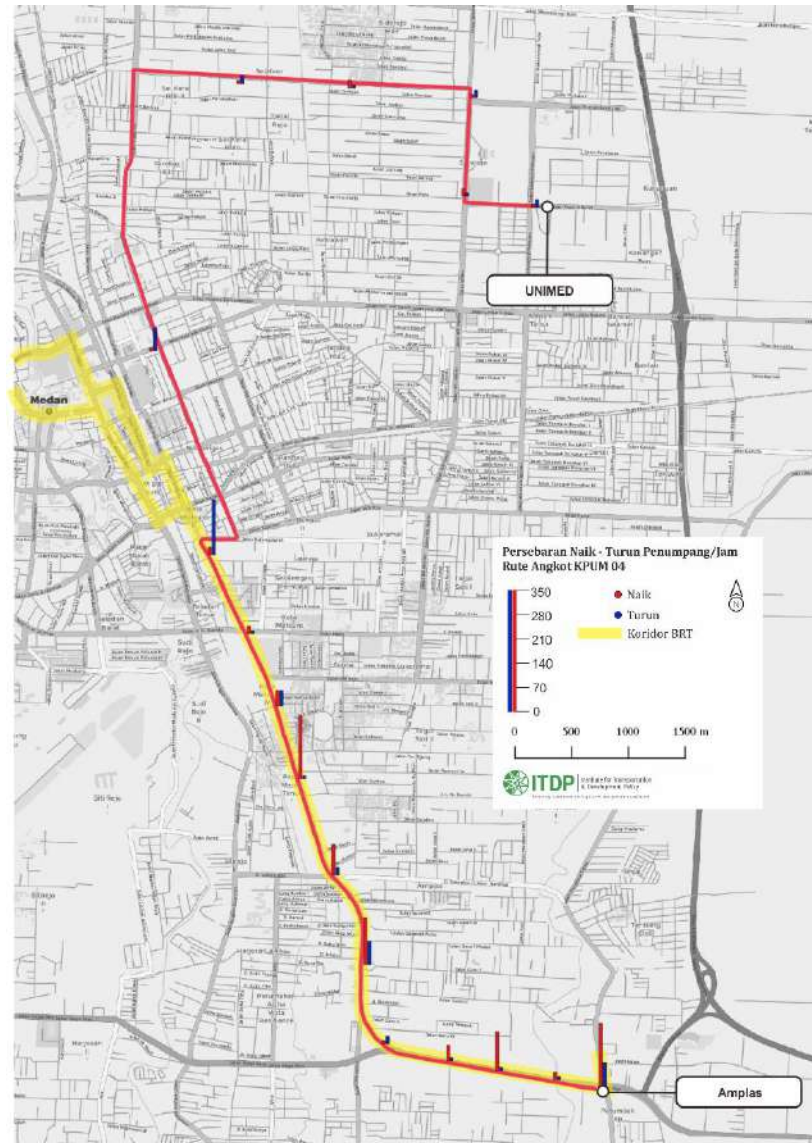
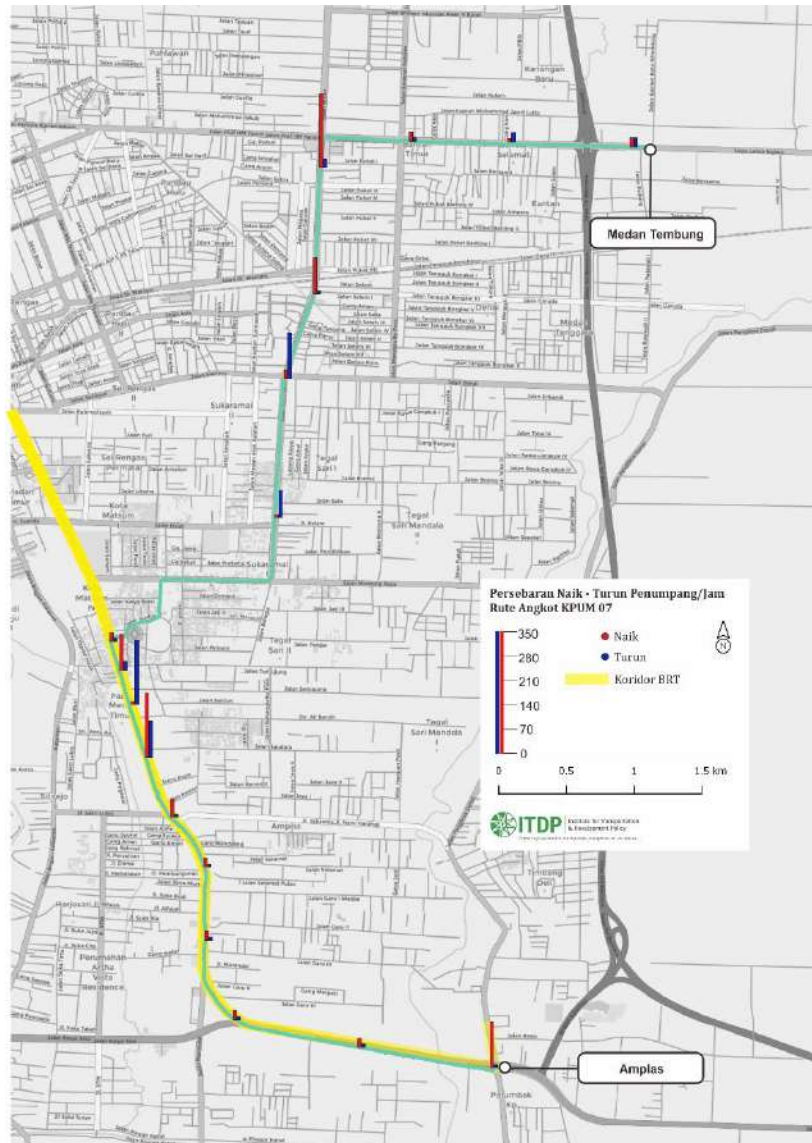
7. Estimasi Demand



7. Estimasi Demand



7. Estimasi Demand



7. Estimasi Demand

Tabel 7.1
Total demand eksisting penumpang di DALAM dan di LUAR koridor BRT

Route	Boarding IN corridor		Boarding OFF corridor		Frequency Max	Total
	Inbound	Outbound	Inbound	Outbound		
MJ 117	4.67	3.67	11	11	10	4.377
Morina 81	9.33	2.67	6	12	56	24.513
Morina 122	7.50	0.33	10	22	52	29.970
Trans Mebidang	7.50	0.00	10	13	4	1.780
Nasional 38	13.67	6.33	2	13	34	17.363
KPUM 65	5.33	2.17	4	8	44	12.305
MARS 70	9.67	4.67	9	8	44	19.902
MRX	10.00	4.33	12	9	32	16.653
MB 48	7.00	6.67	5	7	12	4.552
Mitra 30	7.33	1.00	13	9	26	11.760
KPUM 23	8.67	4.00	6	12	34	15.213
KPUM 24	12.67	3.00	6	6	8	3.191
KPUM 63	7.00	3.00	4	6	72	20.661
KPUM 64	15.00	1.00	4	4	68	23.482
KPUM 03	6.33	5.67	4	4	20	5.836
DM 12	3.67	3.67	6	7	96	29.415
KPUM 04	7.33	2.33	2	4	24	5.603
KPUM 06	9.33	3.33	3	3	16	4.358
KPUM 07	5.67	1.67	4	3	28	5.992
KPUM 32	5.00	0.67	8	12	36	13.307
KPUM 34	1.00	0.00	6	7	12	2.451
Morina 138	8.17	4.33	2	9	20	6.663
RMC 57	4.33	0.00	7	7	12	3.152
Total penumpang naik	240.67		339.00			
Total penumpang naik per jam	8.139		11.223			
Total demand	per jam		19.361		per hari	282.499

7. Estimasi Demand

7.2 Estimasi Demand 10 Tahun Medatang

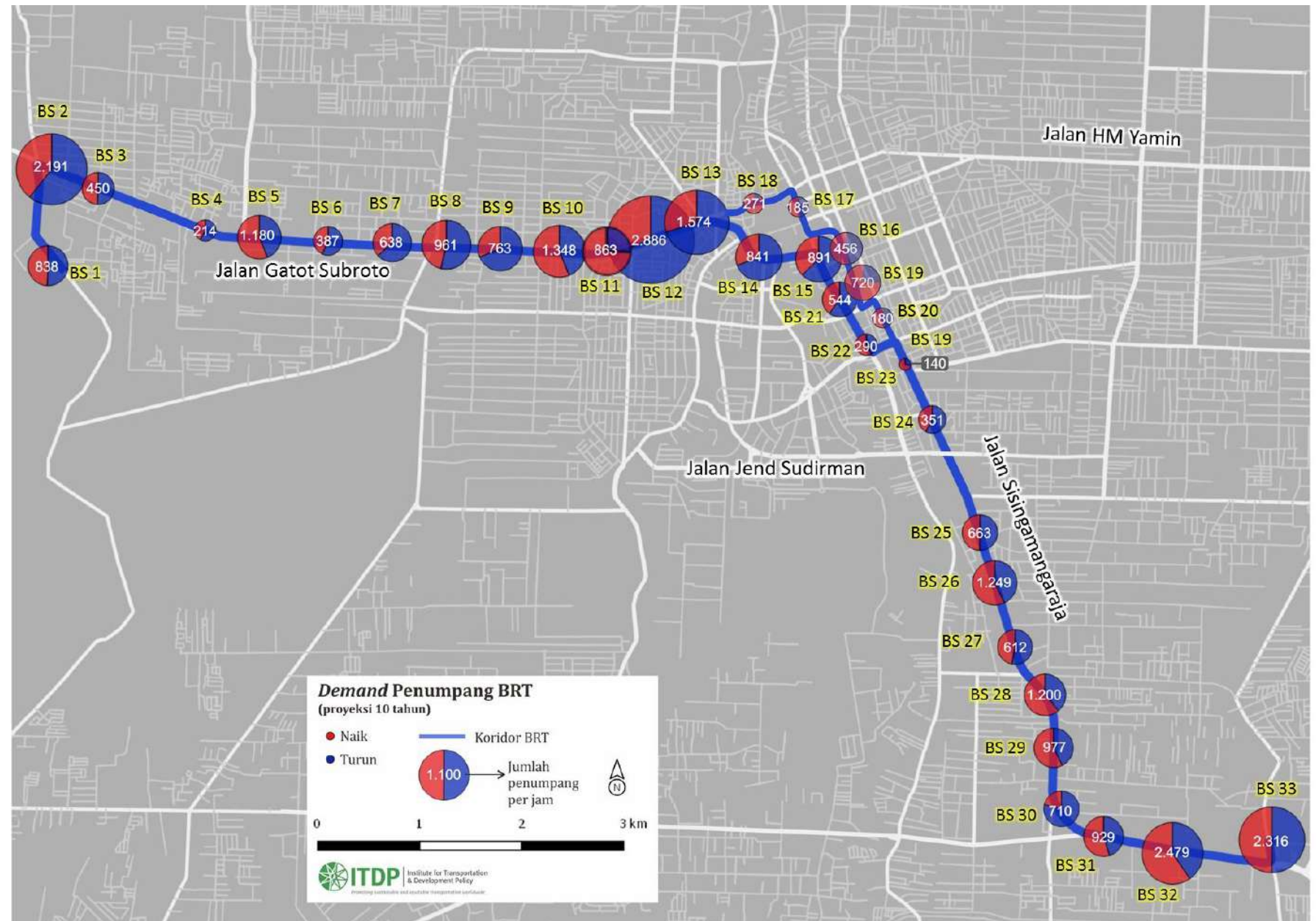
Apabila lokasi eksisting naik-turun penumpang tersebut didistribusikan pada rencana stasiun terdekat dan diproyeksikan hingga 10 tahun medatang, maka akan memperoleh data seperti pada peta disamping ini. Proyeksi dilakukan dengan angka pertumbuhan penduduk 6% setiap tahunnya.

Dari analisis yang dihasilkan, stasiun yang memiliki penumpang paling tinggi adalah Stasiun Medan Plaza Fair dengan jumlah penumpang yang naik dan turun mencapai 2.886 penumpang per jam, kemudian disusul dengan Stasiun Amplas mencapai 2.316 penumpang per jam, dan Stasiun Simpang Kampung Lalang dengan penumpang 2.191 per jamnya.

Stasiun Medan Plaza Fair memiliki *demand* paling tinggi karena pada kondisi eksisting banyak terdapat penumpang yang naik dan turun untuk transit ataupun beraktivitas di kawasan Petisah, yaitu Medan Plaza Fair dan sekitarnya. Pada kondisi eksisting, Medan Plaza Fair juga banyak dilewati oleh rute angkutan umum, sehingga Medan Plaza Fair dan persimpangan didekatnya menjadi titik lokasi transit yang selalu ramai.

Stasiun Simpang Kampung Lalang juga memiliki *demand* yang cukup banyak dikarenakan banyak penumpang yang transit untuk berganti angkutan dari dan ke Binjai. Sama halnya dengan Stasiun Simpang Kampung Lalang, Stasiun Terminal Amplas juga memiliki *demand* yang tinggi karena banyak penumpang yang akan transit menuju dan ke Deli Serdang. Pada kondisi eksisting, penumpang tersebut transit pada Simpang Amplas. Namun, ketika BRT sudah berjalan, angkutan massal akan ditegaskan untuk masuk dalam terminal sehingga memudahkan penumpang untuk transit.

Gambar 7.4
Estimasi demand pada setiap stasiun BRT Medan



7. Estimasi Demand

Tabel 7.2 Profil demand penumpang pada setiap stasiun BRT

Bus Station	Nama Stasiun	Center Point		Jumlah Rute	Jumlah Penumpang	
		Easting	Northing		Naik	Turun
BS01	Terminal Pinang Baris	456638.28 m E	396715.81 m N	10	414	424
BS02	Simpang Lalang	456720.25 m E	397632.93 m N	11	860	1331
BS03	Makro Business Centre	457187.08 m E	397445.37 m N	11	222	228
BS04	Mess Gatot Subroto	458261.28 m E	397019.40 m N	11	62	263
BS05	Imigrasi	458751.79 m E	396962.11 m N	11	90	124
BS06	RRI Medan	459428.86 m E	396935.21 m N	11	663	517
BS07	Harapan	460055.55 m E	396904.69 m N	11	167	220
BS08	UNPAB	460576.78 m E	396886.43 m N	11	234	404
BS09	RS Advent	461116.12 m E	396852.52 m N	13	445	516
BS10	Brastagi	461644.04 m E	396830.65 m N	13	238	525
BS11	Pasundan	462150.62 m E	396833.28 m N	14	758	590
BS12	Medan Fair Plaza	462588.14 m E	396943.73 m N	13	640	223
BS13	Sekip	463046.05 m E	397113.08 m N	13	881	2005
BS14	Kapten Maulana Lubis	463634.22 m E	396778.97 m N	13	489	1120
BS15	Lapangan Merdeka	464178.00 m E	396897.18 m N	11	284	587
BS16	Stasiun Kota Medan	464413.84 m E	396892.92 m N	12	488	623
BS17	Capital Building	464055.63 m E	397239.19 m N	8	240	216
BS18	Guru Patimpus	463559.76 m E	397301.49 m N	10	106	79
BS19	Perdagangan	464627.53 m E	396422.28 m N	10	12	259
BS20	Selat Panjang	464886.27 m E	396170.86 m N	8	291	429
BS21	Akhmad Yani	464453.80 m E	396353.63 m N	4	97	84
BS22	Pemuda	464695.55 m E	395927.18 m N	8	217	111
BS23	Garuda	465154.03 m E	395575.47 m N	8	260	279
BS24	Masjid Raya	465408.95 m E	395044.94 m N	6	100	156
BS25	Stadion Teladan	465781.42 m E	394168.57 m N	8	148	203
BS26	UISU	465953.48 m E	393608.05 m N	11	718	763
BS27	Koperasi Bangun Mandiri	466148.22 m E	392985.43 m N	12	715	534
BS28	Simpang Limun	466447.96 m E	392517.73 m N	12	288	325
BS29	Univ Al Washliyah	466534.72 m E	392005.62 m N	14	734	466
BS30	Garu	466651.70 m E	391315.97 m N	14	560	417
BS31	Masjid Jami	467242.61 m E	391102.92 m N	14	150	560
BS32	Showroom	467859.21 m E	390993.63 m N	14	510	419
BS33	Terminal Amplas	468713.19 m E	391111.23 m N	14	1797	1149

8. DESAIN ARMADA DAN INFRASTRUKTUR

8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.1 Konfigurasi Bus

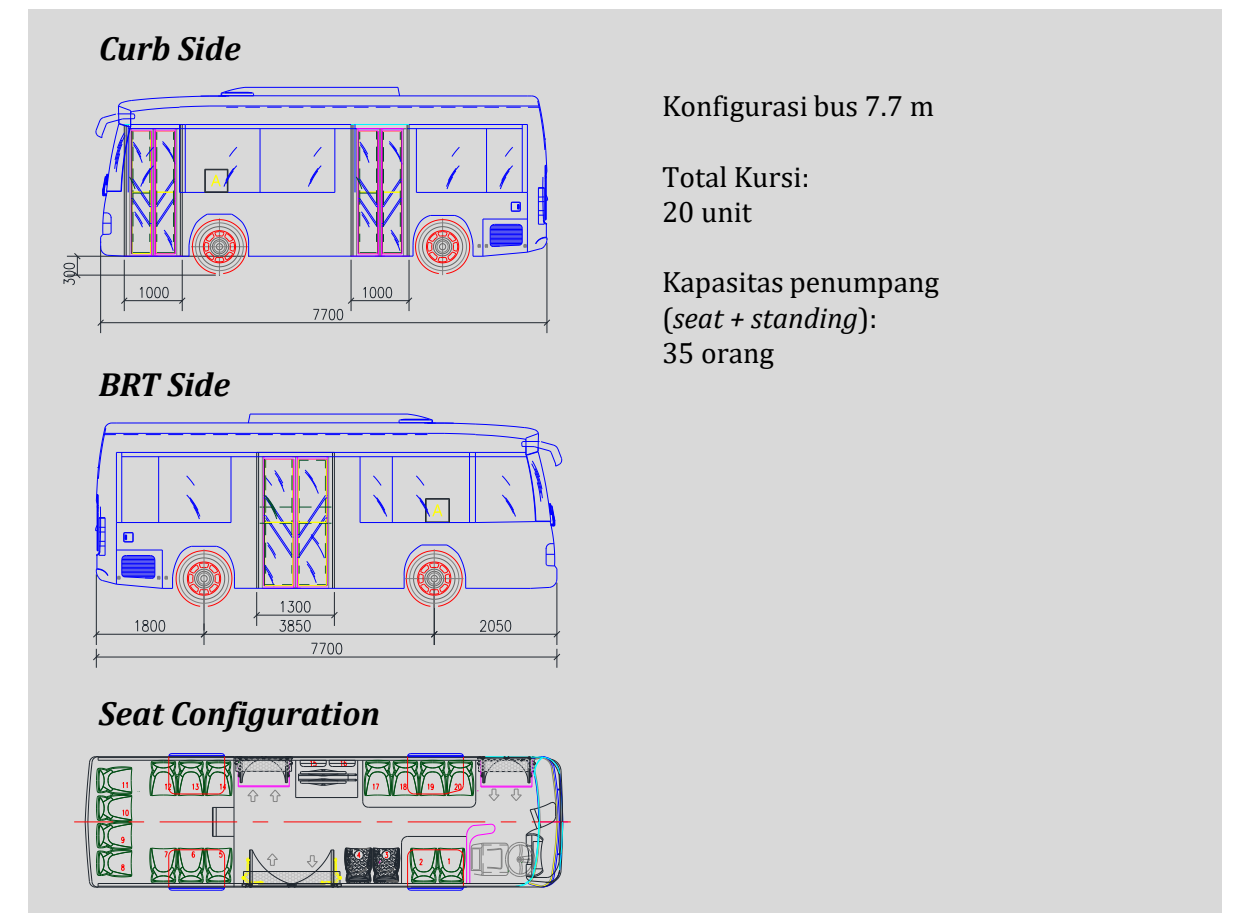
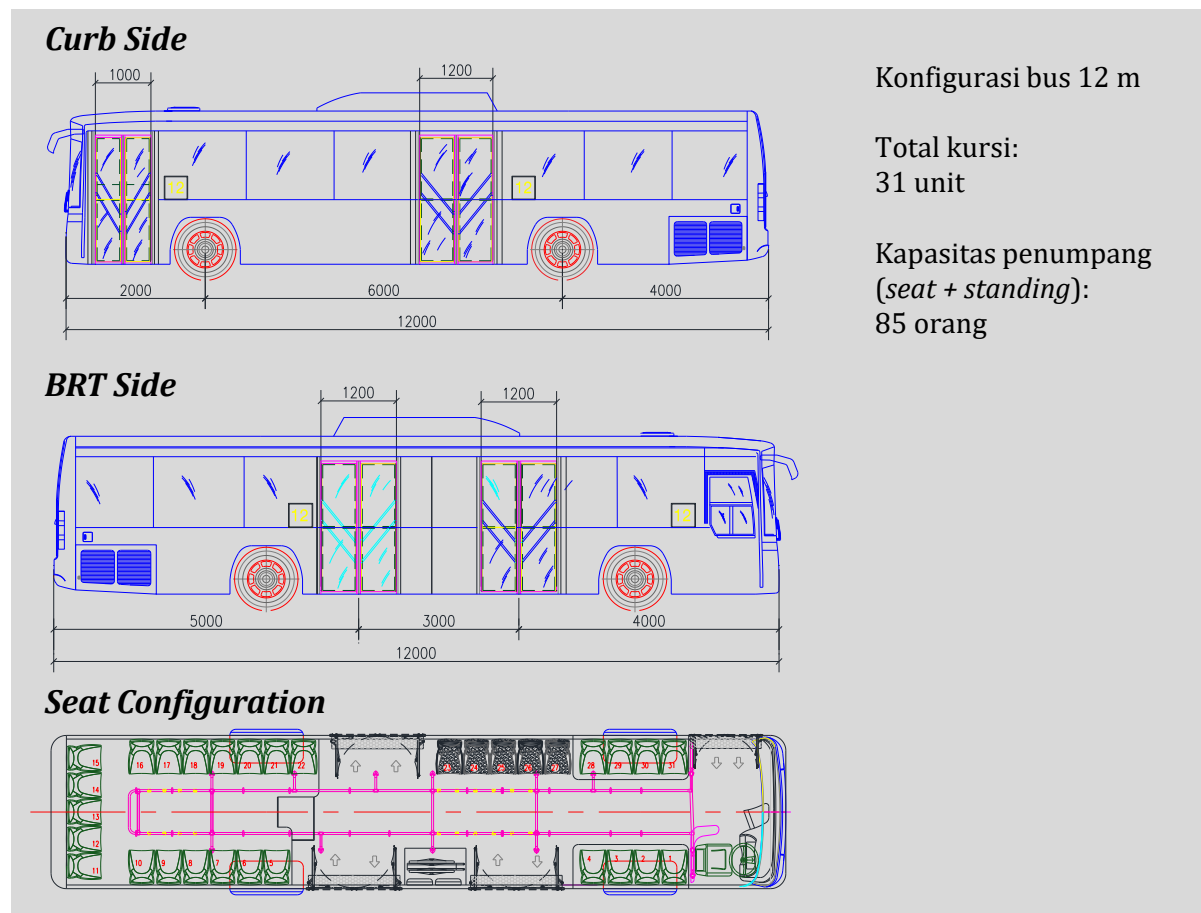
Bus yang nantinya akan beroperasi di sistem BRT merupakan armada terbaharui yang lebih berkualitas dan modern dengan standar minimum:

1. Tipe bus **low deck** untuk meningkatkan aksesibilitas bagi para penumpangnya (memudahkan penumpang untuk naik dan turun) dan juga memungkinkan agar penumpang yang naik dari sisi pinggir jalan (*curb-side*) dapat langsung naik tanpa memerlukan tangga/undakan.
2. Memiliki pintu naik-turun penumpang di kedua sisi badannya.
3. Memiliki tempat *tap-in* kartu di dalam bus (untuk bus '*Direct-Service*' yang melayani hingga luar koridor BRT).
4. Nyaman (memiliki AC, konfigurasi tempat duduk yang memudahkan sirkulasi penumpang, penerangan yang mencukupi).
5. Tersedianya fasilitas untuk disabilitas, seperti ruang khusus untuk kursi roda di dalam bus

Rencananya, sistem BRT Kota Medan akan memiliki 2 jenis ukuran bus, yaitu bus berukuran **7.7 meter dan 12 meter**. Ukuran bus 12 meter hanya disediakan untuk melayani penumpang di dalam koridor BRT. Sedangkan ukuran bus 7.7 meter disediakan untuk melayani penumpang hingga ke luar koridor BRT (*'Direct-Service'*). Hal ini dilakukan karena mempertimbangkan lebar jalan yang cukup sempit di luar koridor BRT.

Konfigurasi bus ini didesain setelah melihat satu per satu ruas jalan yang akan dilewati oleh BRT, baik di dalam maupun di luar koridor. Tidak hanya lebar jalan tersebut melainkan juga persimpangannya sehingga dapat diketahui ukuran bus yang sesuai dengan radius belok yang dapat dilakukan pada simpang tersebut.

Gambar 8.1 Konfigurasi armada Rapid Medan BRT



8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.2 Desain bus



Bus 12 meter dengan 2 pintu

Dimensi

Panjang : 12000 mm
 Lebar : Max 2500 mm
 Tinggi : Max 2900 mm (with A/C unit)
 Entrance : 300 mm
 Lebar Pintu : 1300 mm (pintu tengah)
 1000 mm (pintu depan)

Kapasitas

Kursi : 31 seats
 Kursi Roda : 1 Wheelchair
 Berdiri : Max 54 penumpang
 (tidak dengan kursi roda)

Price

Chinese EOM : USD 160.000
 British/European OEM : USD 250.000



Bus 7.7 meter dengan 2 pintu

Dimensi

Panjang : 7700 mm
 Lebar : Max 2100 mm
 Tinggi : Max 2900 mm (with A/C unit)
 Entrance : 300 mm
 Lebar Pintu : 1300 mm (pintu tengah)
 1000 mm (pintu depan)

Kapasitas

Kursi : 20 seats
 Kursi Roda : 1 Wheelchair
 Berdiri : Max 15 penumpang
 (tidak dengan kursi roda)

Price

Chinese EOM : USD 160.000
 British/European OEM : USD 250.000

8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.3 Kebutuhan Armada

Pada kondisi eksisting, angkot memiliki ukuran $\pm 4.5 - 5$ meter dan dapat menampung maksimal 14 penumpang. Untuk memenuhi standar sistem BRT, angkot-angkot tersebut akan dikonversi menjadi bus ukuran 7.7 meter* yang konfigurasi telah didesain seperti yang telah dijabarkan pada halaman sebelumnya.

Untuk dapat menampung jumlah penumpang seperti saat ini, maka diperlukan perhitungan akan kebutuhan jumlah armada jika angkot berubah menjadi bus. Berdasarkan data di lapangan dan analisa akan kebutuhan bus, maka didapatkan hasil bahwa untuk **23 rute BRT** diperlukan **275 bus**. Detail konversi jumlah armada dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8.1

Kebutuhan armada pada masing-masing rute eksisting yang akan menjadi rute BRT

Rute Bus	Jumlah Angkot Eksisting	Rencana Jumlah Bus 7.7 meter yang Dibutuhkan
KPUM 3	122	12
KPUM 4	96	18
KPUM 6	83	7
KPUM 7	87	7
KPUM 23	126	27
KPUM 24	99	14
KPUM 32	60	20
KPUM 34	110	6
KPUM 63	42	28
KPUM 64	78	22
KPUM 65	160	14
MRX	108	22
MORINA 122	136	23
MORINA 138	56	11
MORINA 81	81	29
DM 12	54	19
MARS 70	117	20
MB 48	51	10
MITRA 30	180	20
MJ 117	100	11
NATIONAL 38	123	65
NITRA A15	97	26
RMC 57	69	9
TOTAL	2.235 bus	440 bus

**diambil asumsi bahwa seluruh angkot yang akan menjadi operator BRT akan upgrade armada menjadi bus ukuran (minimal) 7.7 meter.*

Jalan di luar koridor BRT yang cukup kecil sehingga dibutuhkan bus berukuran 7.7 m untuk melayani ruas-ruas jalan ini.



Gambar 8.2
Jalan Matahari,
Helvetia, Medan

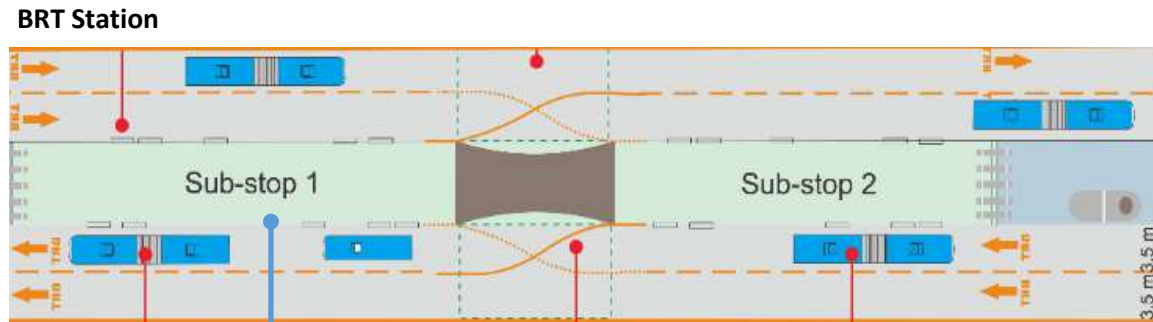


Gambar 8.3
Jalan Garuda,
Perum Mandala,
Medan

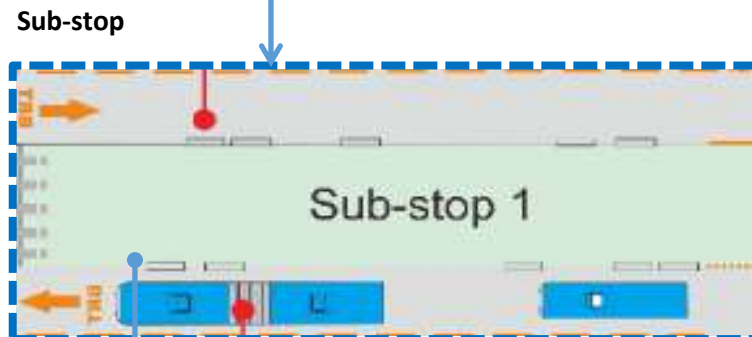
8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.4 Konsep *Sub-Stop* dalam Station

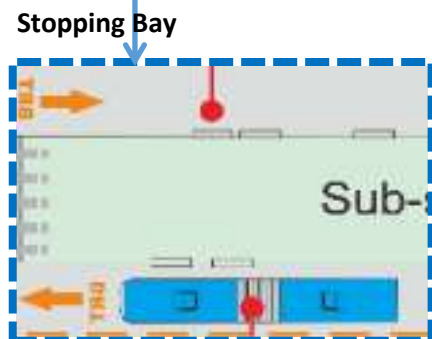
Gambar 8.4
Ilustrasi konsep *sub-stop*



Di dalam 1 unit stasiun BRT terdapat 1 atau lebih *sub-stop* yang merupakan gabungan dari beberapa *stopping bay*.



Fungsi dari penggunaan *multiple stopping bay* pada *sub-stop* agar dapat melayani bus yang berhenti di waktu yang bersamaan.

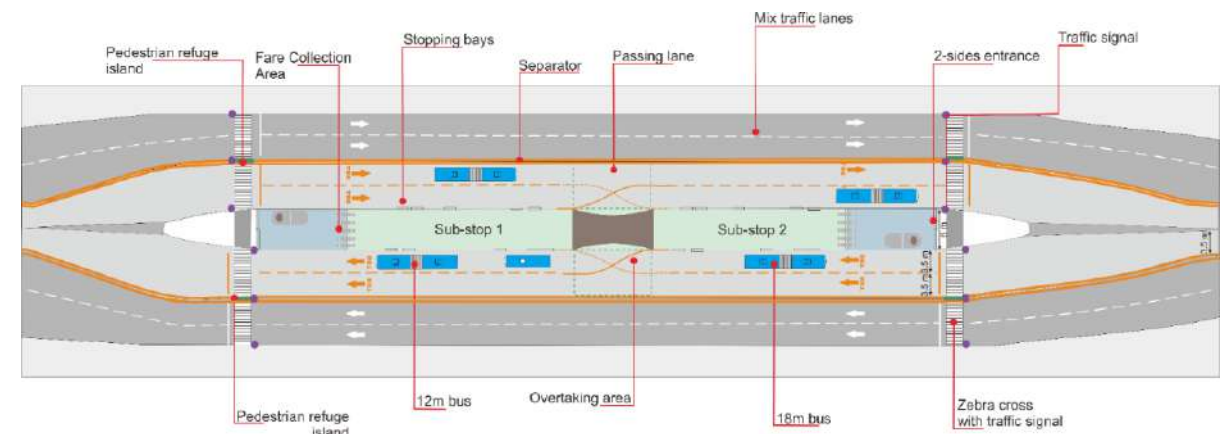


Dengan *multiple stopping bay*, berbagai macam rute dapat dilayani dalam 1 stasiun dan dapat mengurangi penumpukan penumpang pada area tertentu di stasiun.

8.5 Stasiun BRT - *Sub-stop*

- Konsep *sub-stop* akan meningkatkan kapasitas yang dapat diangkut dari sebuah sistem BRT, karena sebuah stasiun akan mempunyai beberapa pintu pemberhentian bus, sehingga memungkinkan bagi beberapa bus dari berbagai rute yang berbeda untuk berhenti secara bersamaan.
- Antar *sub-stop* dipisahkan oleh suatu jalur menyalip yang digunakan untuk mengoptimalkan jumlah pemberhentian bus di dalam stasiun. Alokasi tiap-tiap rute yang akan berhenti di sebuah *sub-stop* akan dirancang sedemikian rupa sehingga probabilitas antrian dari satu *sub-stop* akan mengganggu *sub-stop* lainnya sangatlah rendah.
- Sistem-sistem BRT terbaik di dunia seperti di Bogota dan Guangzhou menggunakan *sub-stop* sebagai konsep dasar desain stasiun untuk mencapai keberhasilan dalam perencanaan sistem BRT. Jumlah *sub-stop* setiap stasiun akan berbeda sesuai dengan kebutuhan stasiun tersebut yang bergantung pada tingkat kejenuhan di setiap stasiun. Stasiun yang telah di ekspansi tidak akan berfungsi secara optimal apabila fungsi dari *sub-stop* tidak di maksimalkan.

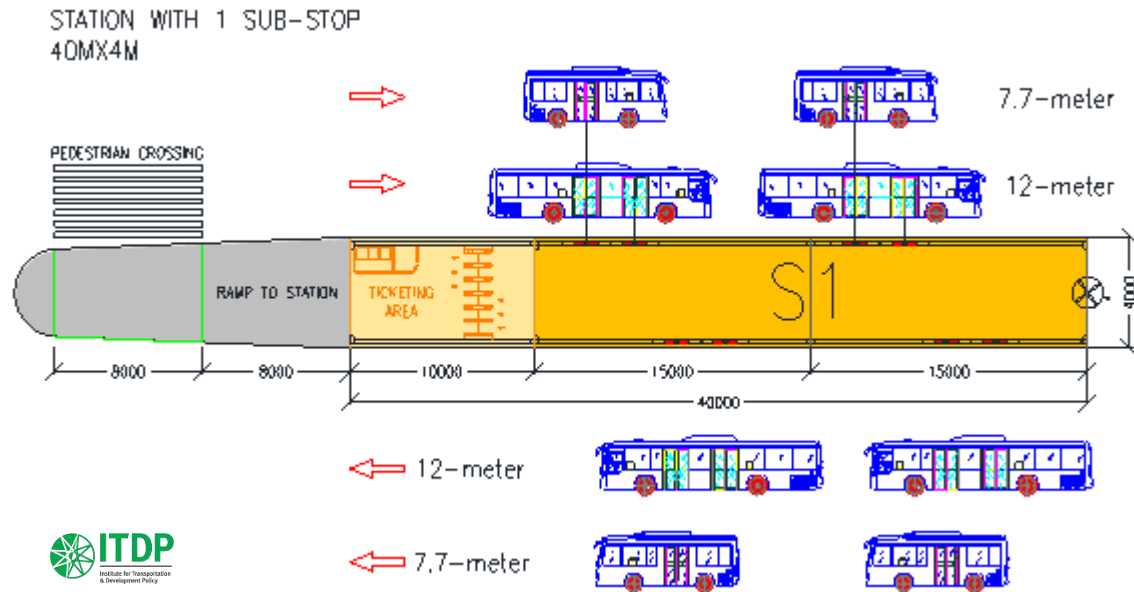
Gambar 8.5
Ilustrasi komponen stasiun BRT



8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.6 Konfigurasi Stasiun Rapid Medan BRT

Gambar 8.6 TIPE 1 - 1 sub stop



Tipe 1 - 1 sub stop

Stasiun ini dirancang dengan modul 15 meter. terlihat pada jarak antara kolom adalah 15 meter. Stasiun Tipe 1 dengan 1 sub stop memiliki panjang 40 meter dengan lebar 4 meter. Stasiun ini terdiri dari dua modul konstruksi yaitu modul untuk sub stop dan modul untuk area tiket (10 meter). Pada stasiun Tipe 1 ini. pada setiap arahnya. sebanyak 2 bus dapat berhenti. Ruang yang disediakan mampu mengakomodasi bus dengan ukuran 7.7 meter dan 12 meter.

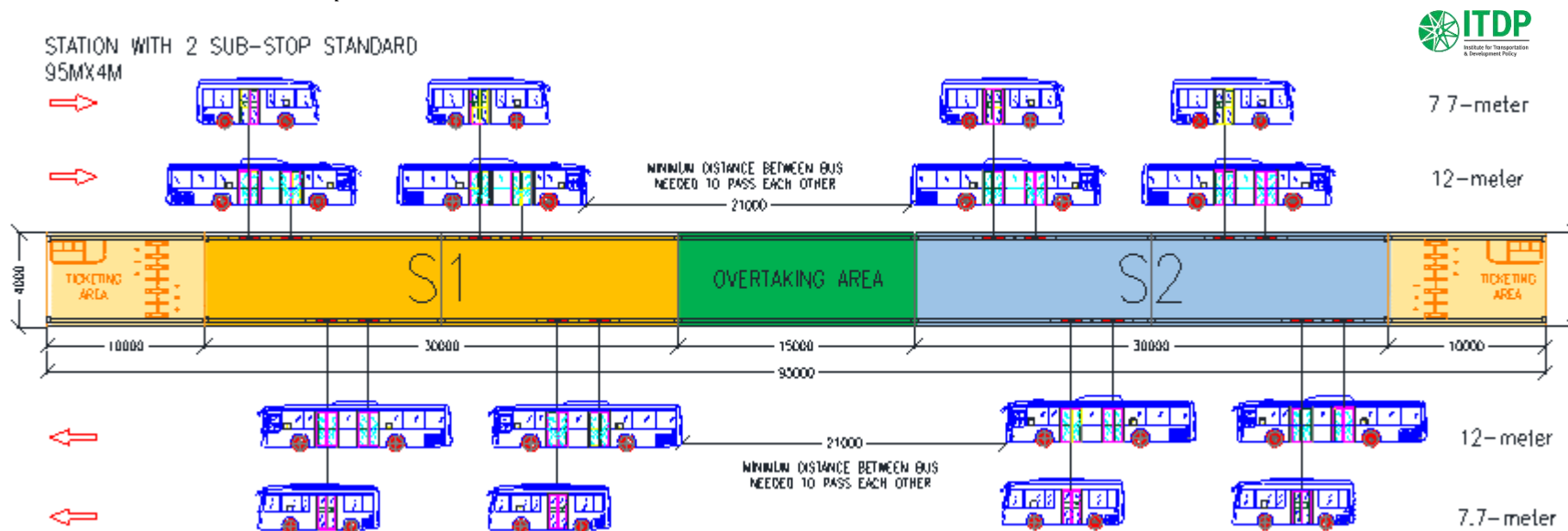
Pada stasiun dengan tipe ini tidak ada bus yang dapat menyalip bus yang berhenti di depannya karena tidak disediakan lajur menyalip (*passing lane*). Bus yang datang pertama pada stasiun jenis ini dapat menaik-turunkan penumpang terlebih dahulu. sedangkan bus yang datang berikutnya menjaga jarak dan menunggu bus pertama selesai menaik-turunkan penumpang.

Meskipun jenis stasiun ini hanya memiliki satu area tiket. kedua sisi stasiun dapat digunakan penumpang untuk keluar stasiun. yaitu melalui pintu putar yang disediakan di ujung lain stasiun seperti yang ditunjukkan pada gambar di samping ini.

Berbeda dengan tipe stasiun 1 sub stop. stasiun dengan 2 sub stops memiliki 3 tipe dan dimensi yang berbeda. yang terbagi dalam:

1. Two sub stops (95 meter) - Tipe 2
2. Two sub stops (165 meter) - Tipe 3
3. Two sub stops (130 meter) - Tipe 4

Gambar 8.7 TIPE 2 - 2 sub stop standard



Tipe 2 - 2 sub stop standard

Jenis stasiun ini memiliki dimensi sepanjang 95 meter dan lebar 4 meter. Pada kedua sub-stop. semua jenis bus diperbolehkan untuk berhenti. Area tiket disediakan di kedua ujung stasiun. masing-masing dengan panjang 10 meter.

Overtaking area yang disediakan antara sub-stop pertama dan kedua digunakan bus untuk menyusul. Jarak minimum daerah menyalip. yaitu area yang ditandai dengan warna hijau antara S1 dan S2 akan memberikan jarak antara 15 sampai 21 meter antar bus pada sub-stop yang berbeda untuk menyalip dan masih memungkinkan untuk bus berhenti tepat di depan pintu naik-turun penumpang.

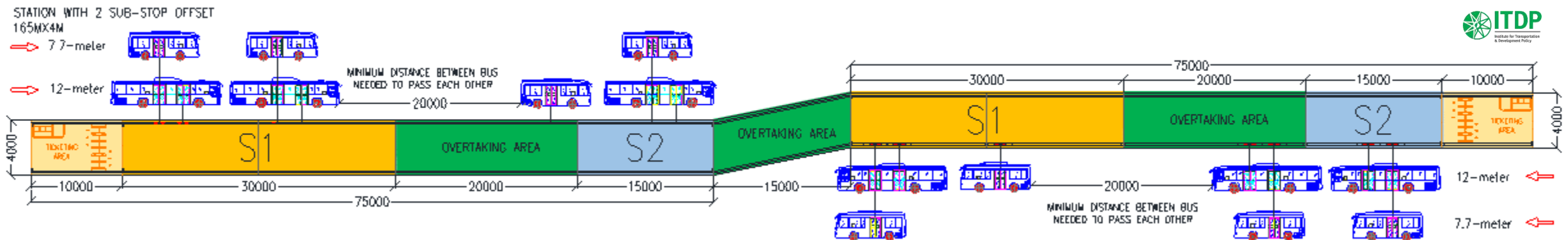
8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.8 Tipe 3 – Dua Sub-stops dengan ruang transisi

Stasiun *offset* hanya akan ditempatkan pada ruas jalan yang memiliki lebar cukup sempit namun memiliki jarak antar persimpangan yang cukup jauh sehingga memungkinkan untuk membuat stasiun yang memanjang, seperti di Jalan Gatot Subroto pada Brastagi Supermarket dan sekitarnya serta Jalan Sisingamangaraja pada area Taman Makam Pahlawan. UISU. Simpang Limun dan sekitarnya.

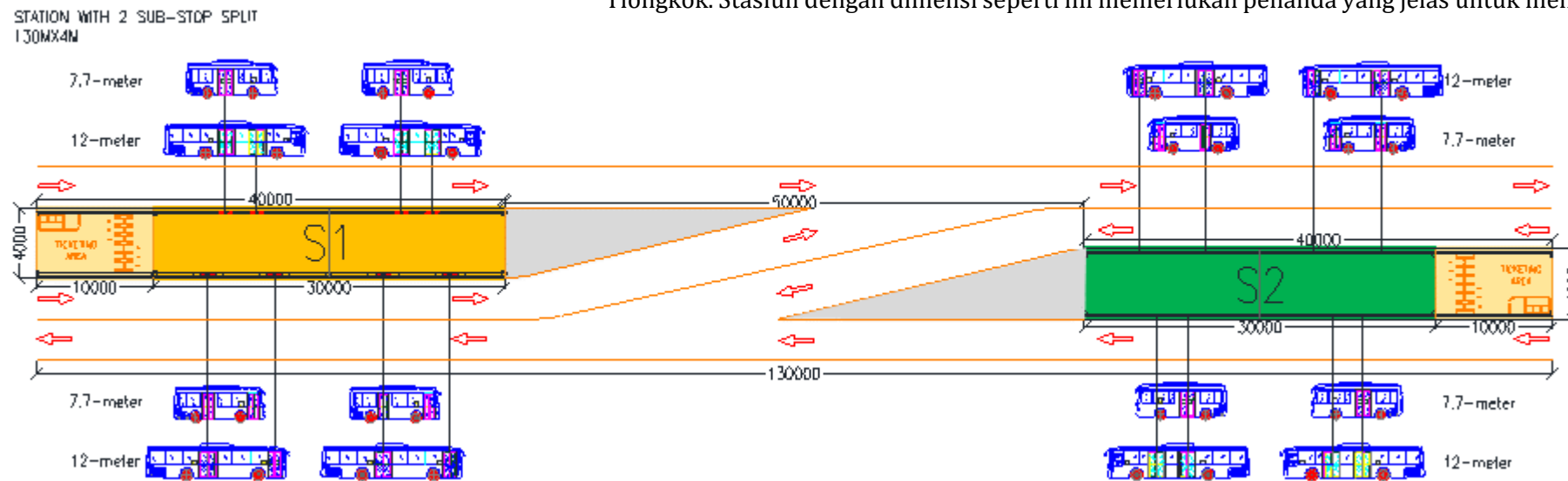
Dengan konfigurasi *offset*, ruang yang dibutuhkan untuk area stasiun akan lebih sedikit, namun lebih panjang, bila dibandingkan dengan konfigurasi stasiun standar. Dalam konfigurasi *offset*, bus pada arah yang berbeda akan berhenti di lokasi pemberhentian yang berbeda, seperti terlihat pada gambar di samping ini.

Dikarenakan panjangnya stasiun, stasiun *offset* tidak lebih baik dari stasiun standar karena akan meningkatkan waktu berjalan bagi penumpang di dalam stasiun. Dalam desain dan rencana kami, hanya 8 stasiun yang dirancang dengan konfigurasi *offset*.



Gambar 8.9
Tipe 4 – Dua Sub-stops tanpa ruang transisi

Apabila jalan tidak cukup lebar untuk stasiun standar atau cukup panjang untuk stasiun *offset*, konfigurasi *split* dapat digunakan. Dengan konfigurasi *split*, ruang yang dibutuhkan untuk area stasiun akan kurang panjang daripada konfigurasi *offset*. Namun, inovasi ini mencakup sebuah desain baru (gambar di bawah) yang sudah pernah diterapkan di beberapa kota di negara luar, seperti Yichang, Tiongkok. Stasiun dengan dimensi seperti ini memerlukan penanda yang jelas untuk menghindari kebingungan bagi penumpang.



Dalam konfigurasi ini, semua penumpang yang menuju satu arah akan menggunakan satu *sub stop* sedangkan *sub stop* lainnya akan digunakan untuk penumpang yang menuju ke arah lain. Hal ini berpotensi menyebabkan dua masalah, kepadatan penumpang di setiap stasiun selama setiap jam puncak dan kesulitan bagi penumpang dalam transfer antara dua arah.

Dalam desain dan rencana kami, hanya 2 stasiun yang dirancang dengan konfigurasi *split*, yaitu pada Jalan Ahmad Yani dan Jalan Pemuda.

8. Desain Armada dan Infrastruktur

Tabel 8.1 Jumlah sub stop yang dibutuhkan pada setiap stasiunnya

Bus Station	Nama Stasiun	Jumlah Rute	Frekuensi	Jumlah Penumpang		Saturasi	Jumlah Sub Stop
				Naik	Turun		
BS01	Terminal Pinang Baris	10	83	414	424	39.9%	Terminal
BS02	Simpang Lalang	11	87	222	228	34.6%	2
BS03	Makro Business Centre	11	87	62	263	36.9%	1
BS04	Manhattan Square	11	87	90	124	32.8%	1
BS05	Imigrasi	11	87	663	517	44.7%	2
BS06	RRI Medan	11	87	167	220	35.6%	2
BS07	Harapan	11	87	234	404	37.9%	2
BS08	UNPAB	13	97	445	516	49.5%	2
BS09	RS Advent	13	97	238	525	52.6%	2
BS10	Brastagi Supermarket	14	120	758	590	62.0%	2
BS11	Pasundan	13	109	640	223	57.6%	2
BS12	Medan Fair Plaza	13	109	881	2005	79.8%	2
BS13	Sekip	13	109	489	1120	66.9%	2
BS14	Kapten Maulana Lubis	11	100	284	587	37.9%	1
BS15	Merdeka Walk	12	103	488	623	47.8%	2
BS16	Stasiun Kota Medan	8	83	240	216	32.0%	1
BS17	Capital Building	10	86	106	79	16.3%	1
BS18	Guru Patimpus	10	88	12	259	30.9%	1
BS19	Perdagangan	8	83	291	429	35.6%	1
BS20	Selat Panjang	4	31	97	84	13.1%	1
BS21	Akhmad Yani	8	62	217	111	29.5%	1
BS22	Pemuda	8	56	260	279	29.7%	1
BS23	Garuda	6	51	100	156	24.7%	2
BS24	Masjid Raya	8	62	148	203	24.6%	2
BS25	Stadion Teladan	11	87	718	763	47.0%	2
BS26	UISU	12	91	715	534	47.5%	2
BS27	Koperasi Bangun Mandiri	12	91	288	325	38.9%	2
BS28	Simpang Limun	14	97	734	466	57.8%	2
BS29	Univ Al Washliyah	14	97	560	417	55.3%	2
BS30	Garu	14	97	150	560	52.8%	2
BS31	Masjid Jami	14	97	510	419	55.1%	2
BS32	Showroom	14	97	1797	1149	79.3%	2
BS33	Terminal Amplas	11	70	1194	1160	55.8%	Terminal

8. Desain Armada dan Infrastruktur

Tabel 8.2 Tipe stasiun BRT Medan

Bus Station	Nama Stasiun	Center Point		Distance Between Station	Jumlah Sub Stop	Tipe Stasiun	Dimensi Stasiun
		Easting	Northing				
BS01	Terminal Pinang Baris	456638.28 m E	396715.81 m N	-	Terminal	Terminal	Terminal
BS02	Simpang Lalang	456720.25 m E	397632.93 m N	1.130	2	2 Sub Stops Standard	95 meter
BS03	Makro Business Centre	457187.08 m E	397445.37 m N	500	1	1 Sub Stop	40 meter
BS04	Manhattan Square	458261.28 m E	397019.40 m N	1156	1	1 Sub Stop	40 meter
BS05	Imigrasi	458751.79 m E	396962.11 m N	494	2	2 Sub Stops Split	95 meter
BS06	RRI Medan	459428.86 m E	396935.21 m N	680	2	2 Sub Stops Standard	95 meter
BS07	Harapan	460055.55 m E	396904.69 m N	630	2	2 Sub Stops Offset	95 meter
BS08	UNPAB	460576.78 m E	396886.43 m N	520	2	2 Sub Stops Offset	95 meter
BS09	RS Advent	461116.12 m E	396852.52 m N	540	2	2 Sub Stops Offset	165 meter
BS10	Brastagi Supermarket	461644.04 m E	396830.65 m N	530	2	2 Sub Stops Offset	165 meter
BS11	Pasundan	462150.62 m E	396833.28 m N	520	1	1 Sub Stops	165 meter
BS12	Medan Fair Plaza	462588.14 m E	396943.73 m N	460	2	2 Sub Stops Standard (satu arah)	95 meter
BS13	Sekip	463046.05 m E	397113.08 m N	490	2	2 Sub Stops Standard (satu arah)	95 meter
BS14	Kapten Maulana Lubis	463634.22 m E	396778.97 m N	750	1	1 Sub Stop (satu arah)	40 meter
BS15	Merdeka Walk	464178.00 m E	396897.18 m N	665	2	2 Sub Stops Standard (satu arah)	95 meter
BS16	Stasiun Kota Medan	464413.84 m E	396892.92 m N	420	1	1 Sub Stop (satu arah)	40 meter
BS17	Capital Building	464055.63 m E	397239.19 m N	520	1	1 Sub Stop (satu arah)	40 meter
BS18	Guru Patimpus	463559.76 m E	397301.49 m N	650	1	1 Sub Stop (satu arah)	40 meter
BS19	Perdagangan	464627.53 m E	396422.28 m N	555	1	1 Sub Stop (satu arah)	40 meter
BS20	Selat Panjang	464886.27 m E	396170.86 m N	512	1	1 Sub Stop (satu arah)	40 meter
BS21	Akhmad Yani	464453.80 m E	396353.63 m N	655	1	1 Sub Stops (satu arah)	40 meter
BS22	Pemuda	464695.55 m E	395927.18 m N	500	1	1 Sub Stops (satu arah)	40 meter
BS23	Garuda	465154.03 m E	395575.47 m N	780	1	1 Sub Stops	165 meter
BS24	Masjid Raya	465408.95 m E	395044.94 m N	600	1	1 Sub Stops	95 meter
BS25	Stadion Teladan	465781.42 m E	394168.57 m N	950	1	1 Sub Stops	130 meter
BS26	UISU	465953.48 m E	393608.05 m N	588	2	2 Sub Stops Offset	165 meter
BS27	Koperasi Bangun Mandiri	466148.22 m E	392985.43 m N	650	2	2 Sub Stops Offset	165 meter
BS28	Simpang Limun	466447.96 m E	392517.73 m N	566	2	2 Sub Stops Offset	165 meter
BS29	Univ Al Washliyah	466534.72 m E	392005.62 m N	528	2	2 Sub Stops Standard	95 meter
BS30	Garu	466651.70 m E	391315.97 m N	725	2	2 Sub Stops Offset	165 meter
BS31	Masjid Jami	467242.61 m E	391102.92 m N	650	2	2 Sub Stops Standard	95 meter
BS32	Showroom	467859.21 m E	390993.63 m N	630	2	2 Sub Stops Standard	95 meter
BS33	Terminal Amplas	468713.19 m E	391111.23 m N	1.100	Terminal	Terminal	5 hektar

8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.10
Tipe stasiun BRT di masing-masing stasiun



8.7 Konsep Dasar Infrastruktur

Berdasar data survei naik-turun penumpang, maka masing-masing stasiun BRT akan memiliki tipe halte:

Tabel 8.3 Tipe masing-masing stasiun BRT

Bus Station	Nama Stasiun	Tipe
BS01	Terminal Pinang Baris	Terminal
BS02	Simpang Lalang	2 SS - Standard
BS03	Makro Business Centre	1 SS
BS04	Mess Gatot Subroto	1 SS
BS05	Imigrasi	2 SS - Standard
BS06	RRI Medan	2 SS - Standard
BS07	Harapan	2 SS - Standard
BS08	UNPAB	2 SS - Standard
BS09	RS Advent	2 SS - Offset
BS10	Brastagi	2 SS - Offset
BS11	Pasundan	2 SS - Offset
BS12	Medan Fair Plaza	2 SS - Standard
BS13	Sekip	2 SS - Standard
BS14	Kapten Maulana Lubis	1 SS
BS15	Lapangan Merdeka	2 SS - Standard
BS16	Stasiun Kota Medan	1 SS
BS17	Capital Building	1 SS
BS18	Guru Patimpus	1 SS
BS19	Perdagangan	1 SS
BS20	Selat Panjang	1 SS
BS21	Akhmad Yani	2 SS - Standard
BS22	Pemuda	2 SS - Standard
BS23	Garuda	2 SS - Offset
BS24	Masjid Raya	2 SS - Standard
BS25	Stadion Teladan	2 SS - Split
BS26	UISU	2 SS - Offset
BS27	Koperasi Bangun Mandiri	2 SS - Offset
BS28	Simpang Limun	2 SS - Offset
BS29	Univ Al Washliyah	2 SS - Standard
BS30	Garu	2 SS - Offset
BS31	Masjid Jami	2 SS - Standard
BS32	Showroom	2 SS - Standard
BS33	Terminal Amplas	Terminal

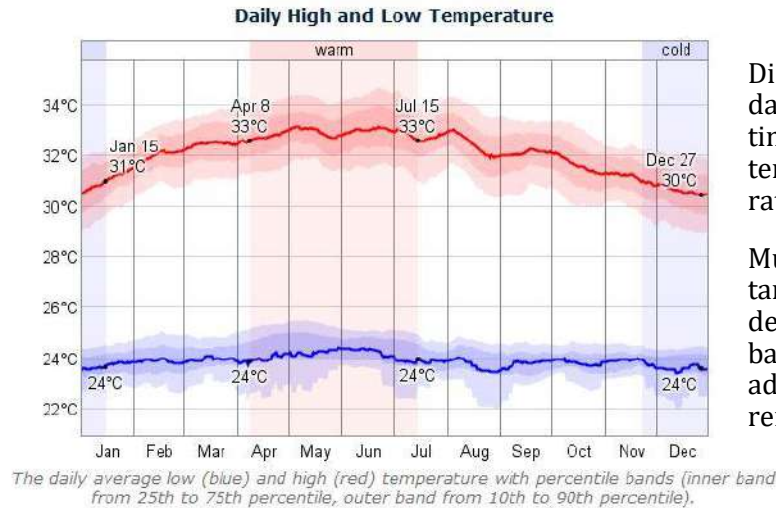
*SS = Sub Stop

8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.8 Kondisi Iklim dan Cuaca Sebagai Dasar Desain Arsitektural Stasiun BRT

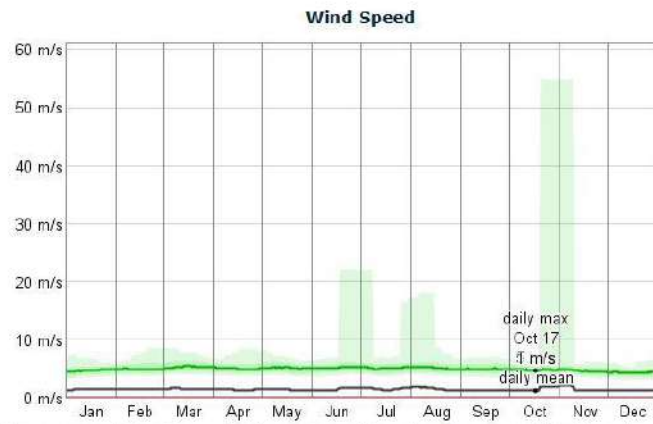
Gambar 8.11

Data iklim dan cuaca di Kota Medan.
Sumber: desain stasiun BRT Medan oleh RAW

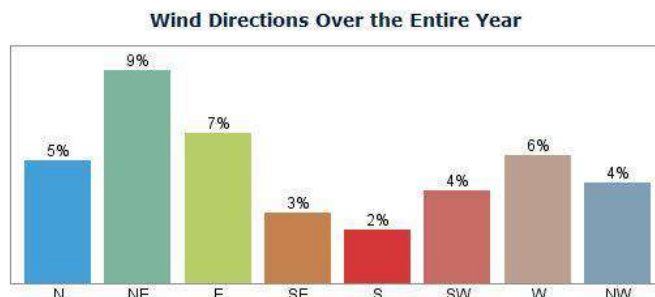


Di Kota Medan, musim panas berlangsung dari tanggal 8 sampai 15 Juli dengan suhu tinggi rata-rata harian di atas 33 ° C. Hari terpanas tahun ini adalah 6 Mei, dengan rata-rata tinggi 33 ° C dan rendah 24 ° C.

Musim dingin/hujan berlangsung dari tanggal 23 November sampai 15 Januari dengan suhu tinggi rata-rata harian di bawah 31 ° C. Hari terdingin tahun ini adalah 12 Desember, dengan rata-rata rendah 23 ° C dan tinggi 31 ° C.



Sepanjang tahun kecepatan angin khas bervariasi dari 0 m/s sampai 5 m/s (*calm to moderate breeze*), jarang melebihi 55 m/s (*hurricane*).



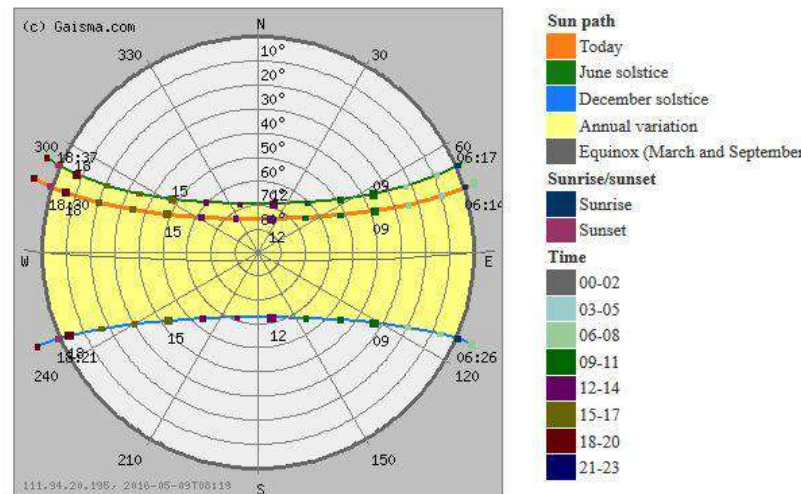
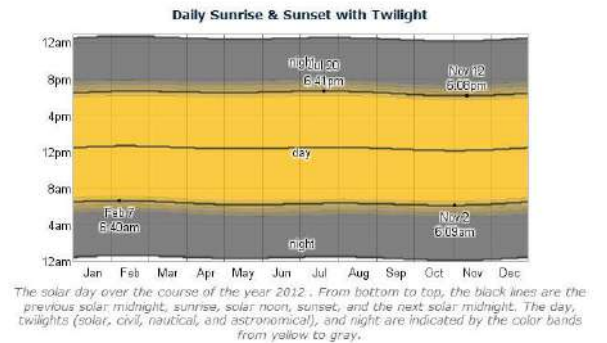
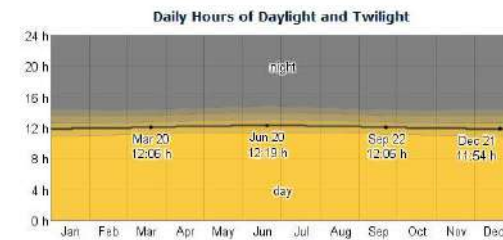
The fraction of time spent with the wind blowing from the various directions over the entire year. Values do not sum to 100% because the wind direction is undefined when the wind speed is zero.

Variable	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Insolation, kWh/m ² /day	4.89	5.29	5.33	4.91	4.77	4.99	4.72	4.53	4.43	4.18	4.12	4.27
Clearness, 0 - 1	0.51	0.53	0.51	0.48	0.48	0.51	0.48	0.45	0.43	0.41	0.43	0.46
Temperature, °C	26.72	26.80	26.93	27.19	27.52	27.68	27.50	27.48	26.94	26.76	26.44	26.49
Wind speed, m/s	3.88	3.30	2.79	2.22	2.27	2.74	2.79	3.10	2.63	2.57	2.96	4.03
Precipitation, mm	121	107	109	172	188	153	152	196	269	290	257	222
Wet days, d	11.0	7.3	8.5	10.6	12.4	9.2	9.4	13.2	14.5	17.5	17.4	15.1

These data were obtained from the NASA Langley Research Center Atmospheric Science Data Center; New et al. 2002
Notes: [Help](#), [Change preferences](#).

Data ini menggambarkan cuaca pada kawasan Bandara Udara Polonia (Medan, Indonesia) pada umumnya sepanjang tahun adalah di atas rata-rata. Hal ini didasarkan pada catatan sejarah dari tahun 2005 sampai 2012. Catatan sebelumnya tidak tersedia atau tidak dapat diandalkan.

Medan memiliki iklim hutan hujan tropis tanpa musim kemarau. Kawasan yang berada dalam radius 40 km dari stasiun ini ditutupi oleh lahan pertanian (54%), hutan (31%), dan lautan dan laut (13%).



Notes: * = Daylight saving time, * = Next day. [How to read this graph?](#) [Change preferences.](#)

Panjang waktu terang di Kota Medan tidak bervariasi secara substansial sepanjang tahunnya. tetap dalam waktu 12 jam 20 menit. Hari terpendek adalah 21 Desember dengan siang hari 11:55 siang; hari terpanjang adalah 20 Juni dengan 12:20 jam siang hari.

Matahari terbit paling awal pukul 06.09 pada tanggal 2 November dan matahari terbenam paling akhir adalah pada pukul 6:41 pm pada tanggal 20 Juli. Matahari terbit terakhir adalah pukul 06:40 pada tanggal 7 Februari dan matahari terbenam paling awal pukul 06.08 pada 12 November. *Daylight Saving Time* (DST) tidak diobservasi pada tahun 2012.

8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.9 Konsep Desain Stasiun BRT Medan

Gambar 8.12 Desain stasiun Rapid Medan BRT

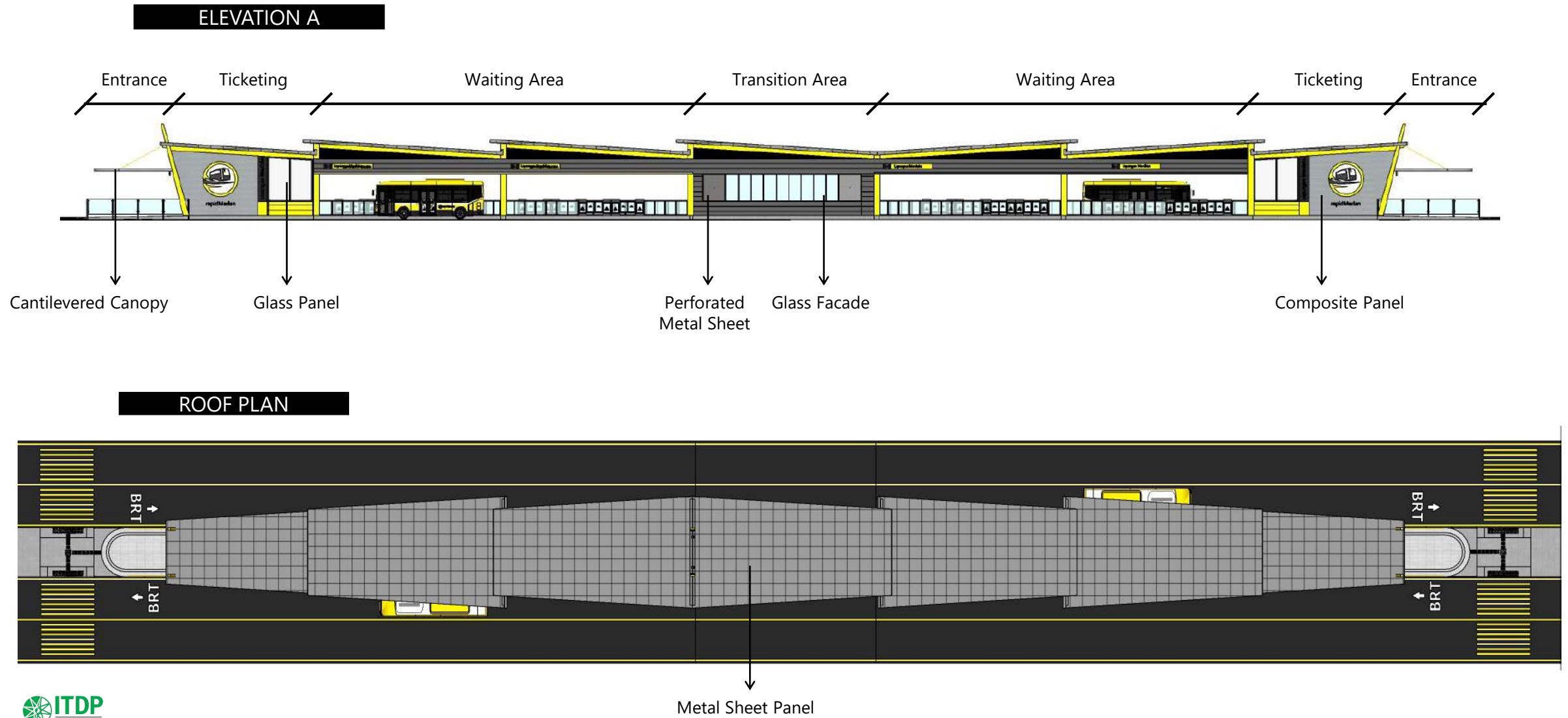


8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.13 Detail desain stasiun per segment

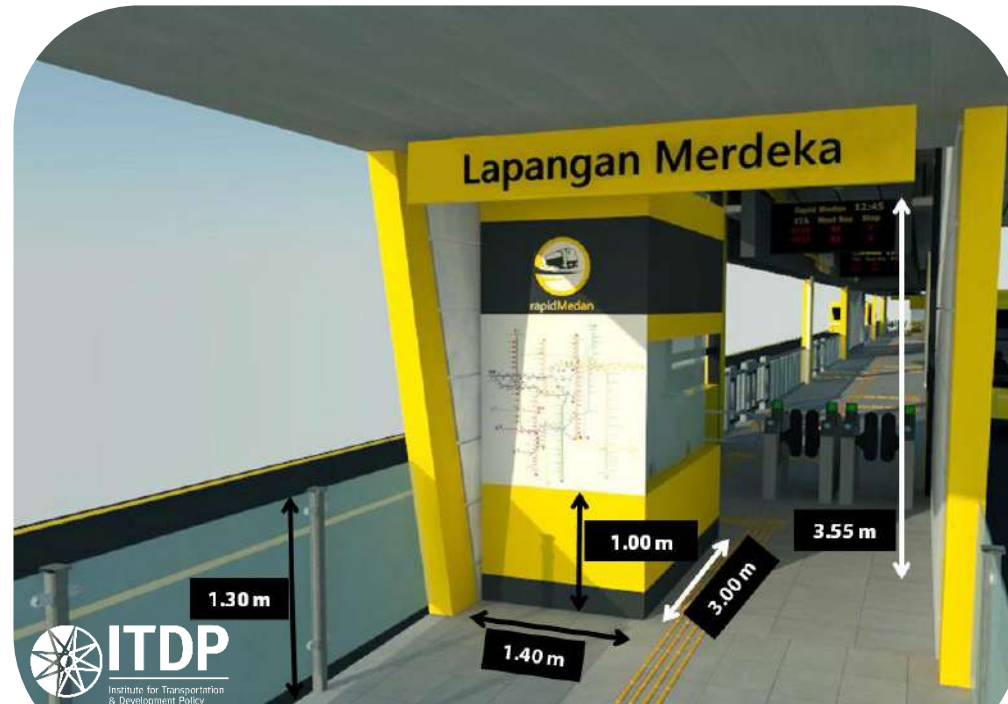
DESIGN CONCEPT

Rapid Medan



8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.14 Detail desain interior stasiun



Akses masuk stasiun



Akses masuk stasiun



Dimensi interior stasiun



Dimensi eksterior stasiun

8. Desain Armada dan Infrastruktur

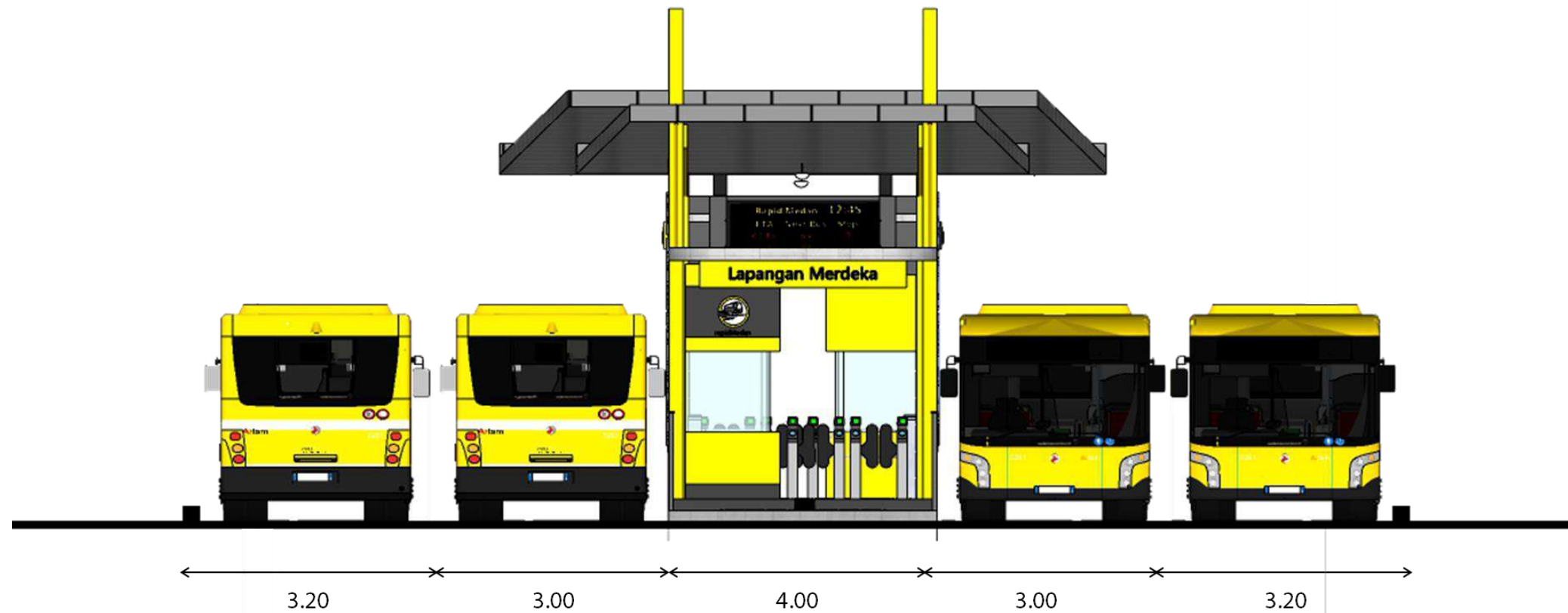
Gambar 8.15 Dimensi struktural stasiun

B I R D E Y E V
I E W

110



T A M P A K D E P A N



8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.16 Kondisi eksisting lokasi Stasiun Masjid Jami di Jalan Sisingamangaraja



8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.17 Ilustrasi Stasiun Masjid Jami di Jalan Sisingamangaraja



8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.18 Kondisi eksisting lokasi Stasiun Masjid Raya di Jalan Sisingamangaraja



8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.19 Ilustrasi lokasi Stasiun Masjid Raya di Jalan Sisingamangaraja



8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.20 Kondisi eksisting lokasi Stasiun Lapangan Merdeka di Jalan Balai kota



8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.21 Ilustrasi Stasiun Lapangan Merdeka di Jalan Balaikota



8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.22 Kondisi eksisting lokasi Stasiun Lapangan Merdeka di Jalan Balai Kota



8. Desain Armada dan Infrastruktur

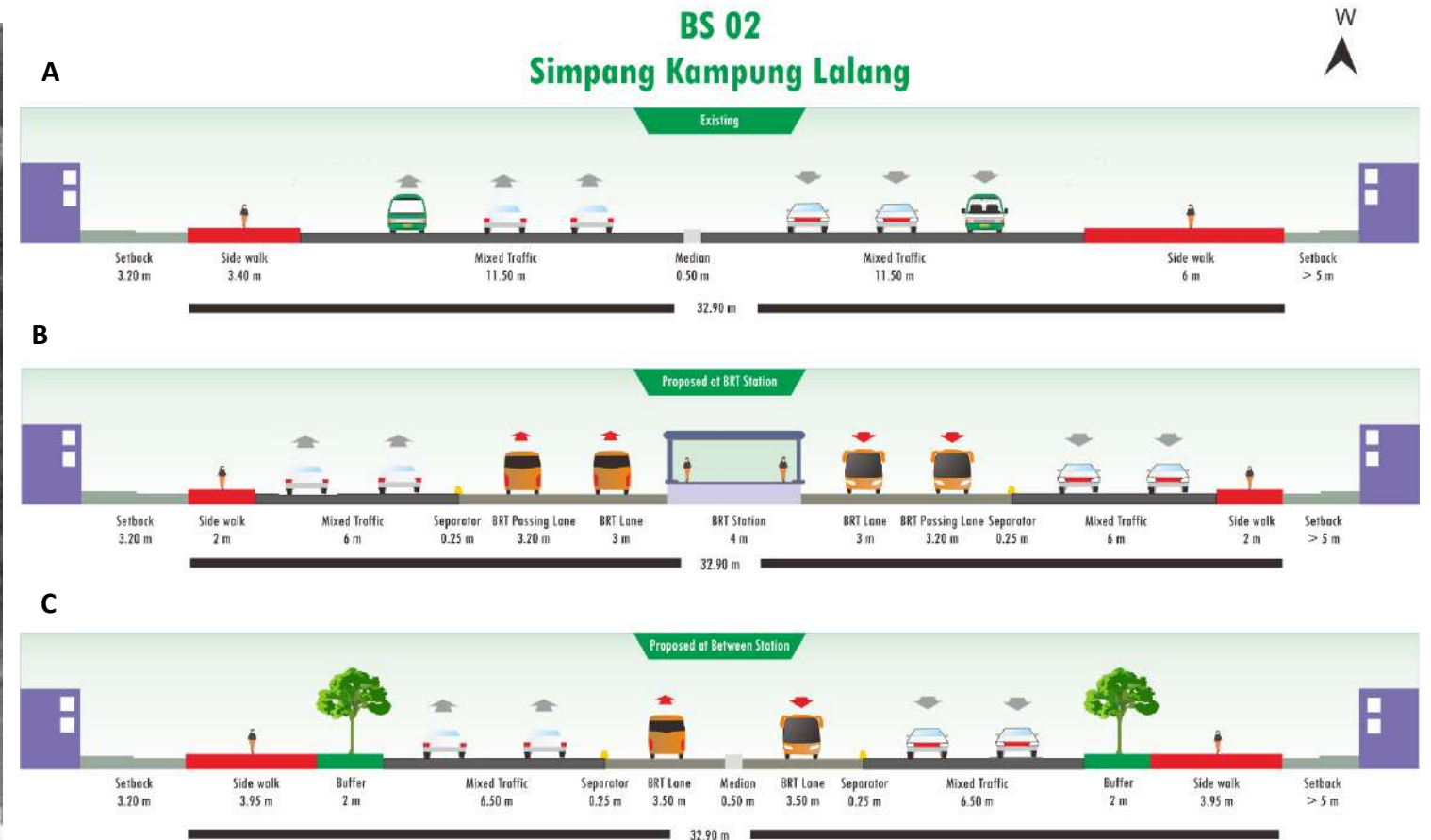
Gambar 8.23 Ilustrasi Stasiun Lapangan Merdeka di Jalan Balaikota



8. Desain Armada dan Infrastruktur

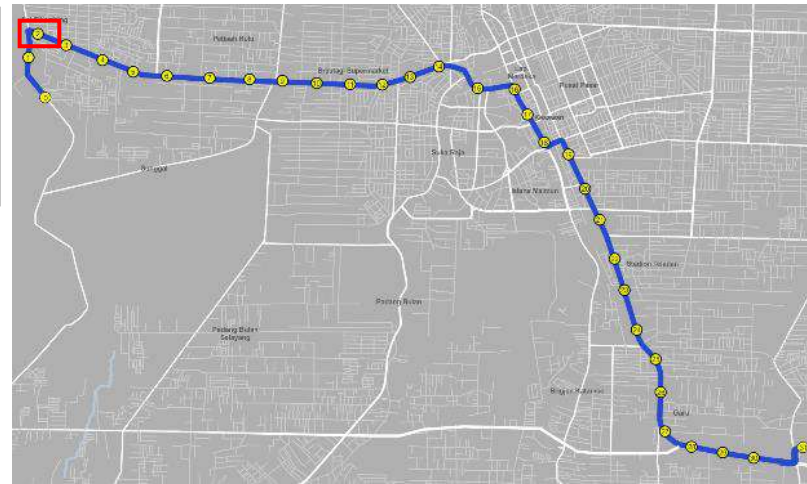
8.10 Penampang Jalan dari Beberapa Tipe Stasiun yang Didesain

Gambar 8.24 Penampang jalan pada Stasiun Simpang Kampung Lalang



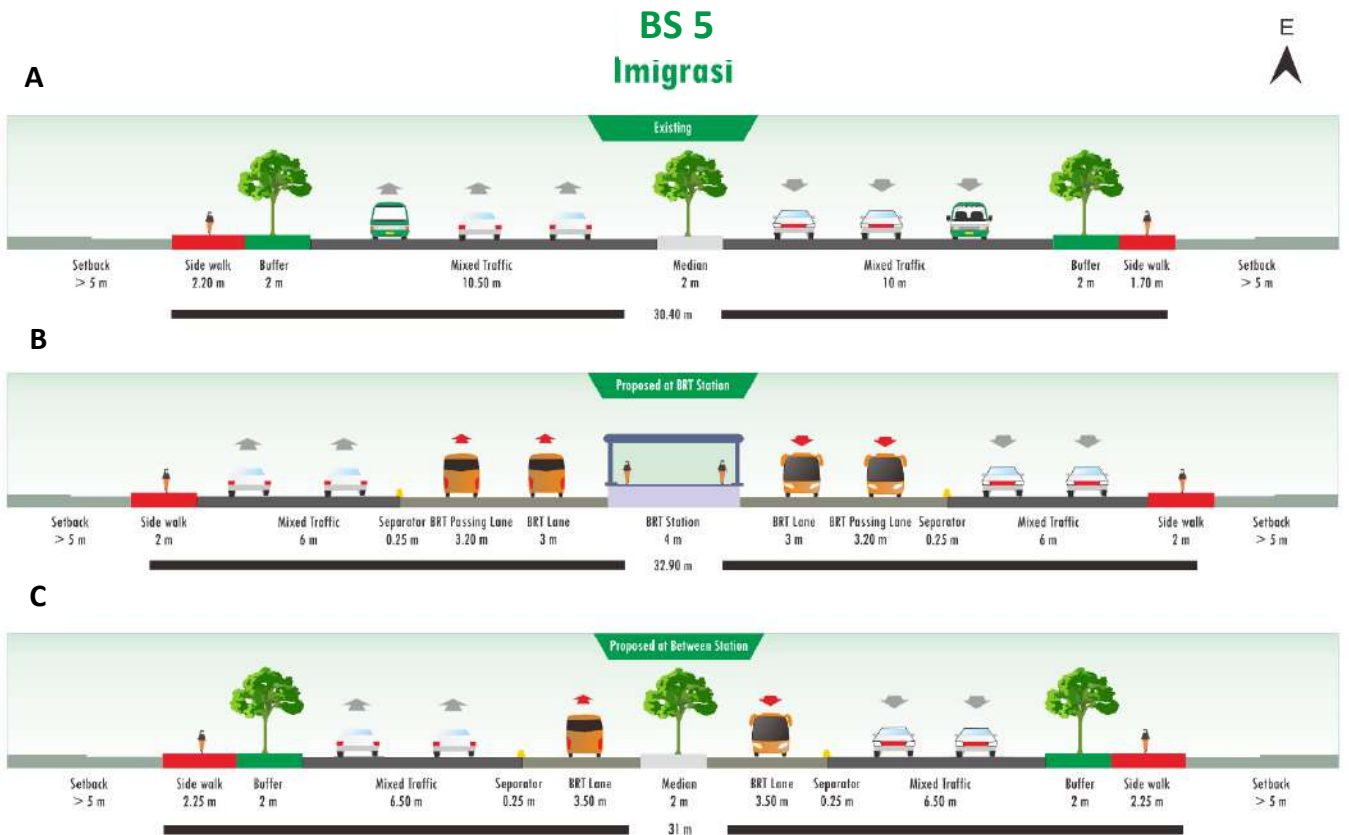
Legend:

- █ Platform
- Ticketing Area
- █ Ramp



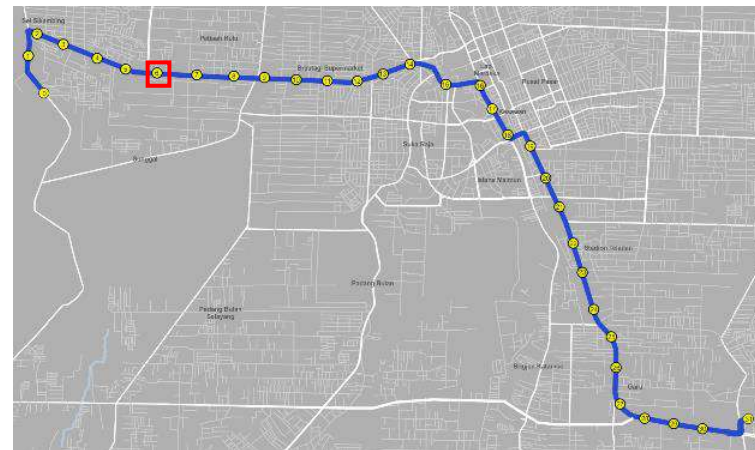
8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.25 Penampang jalan pada Stasiun Imigrasi



Legend:

- Platform
- Ticketing Area
- Ramp



Note:
 Pada lokasi *at station* dibutuhkan penggunaan setback bangunan di sekitarnya selebar 2.5 meter.

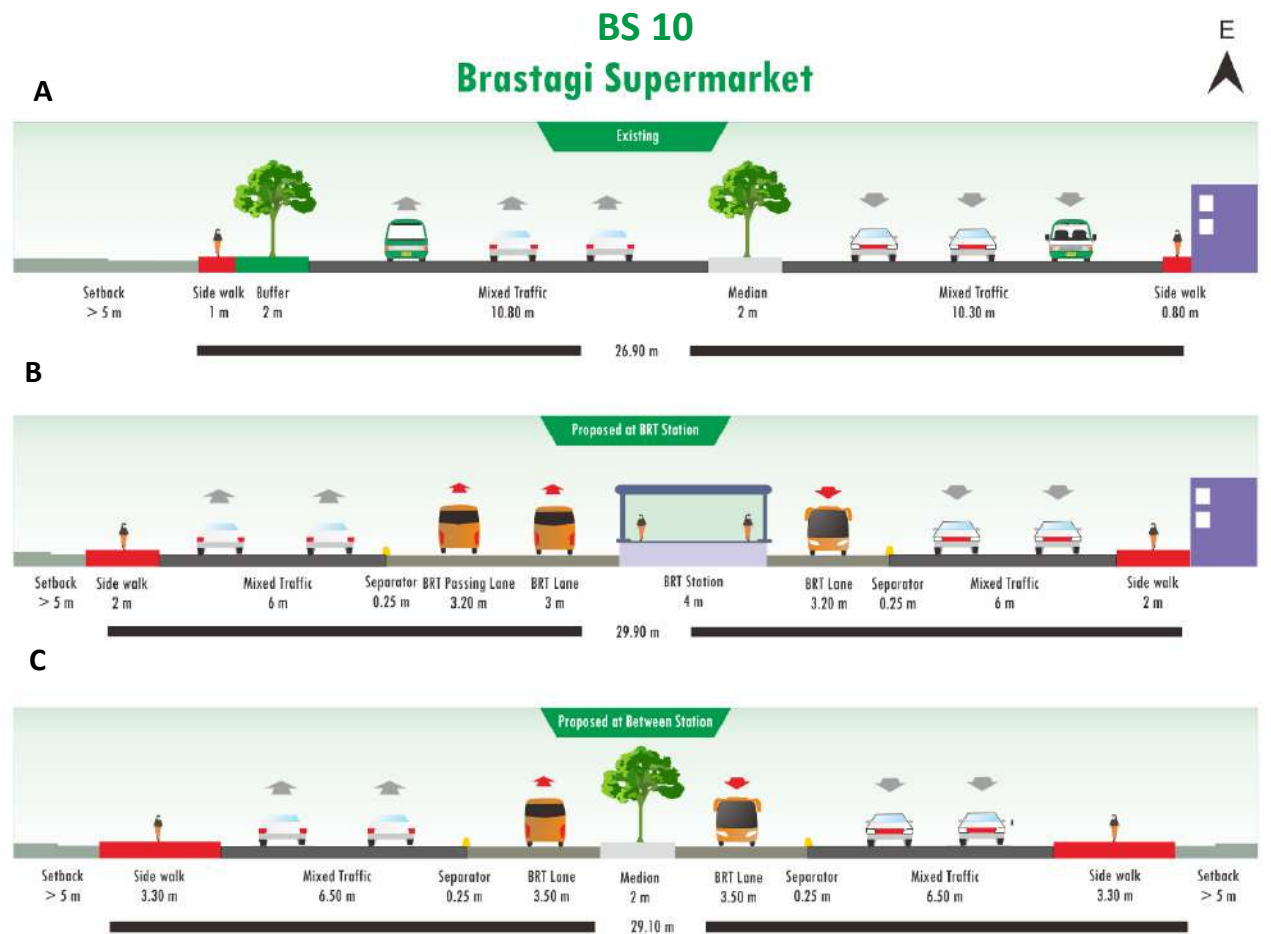
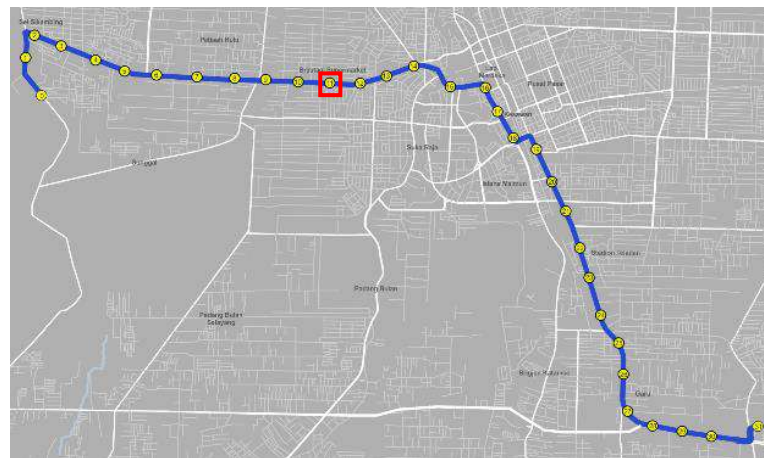
8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.26 Penampang jalan pada Stasiun Brastagi Supermarket



Legend:

- █ Platform
- Ticketing Area
- █ Ramp



Note:
Pada lokasi *at station* dibutuhkan penggunaan setback bangunan di sekitarnya selebar 2.8 meter.

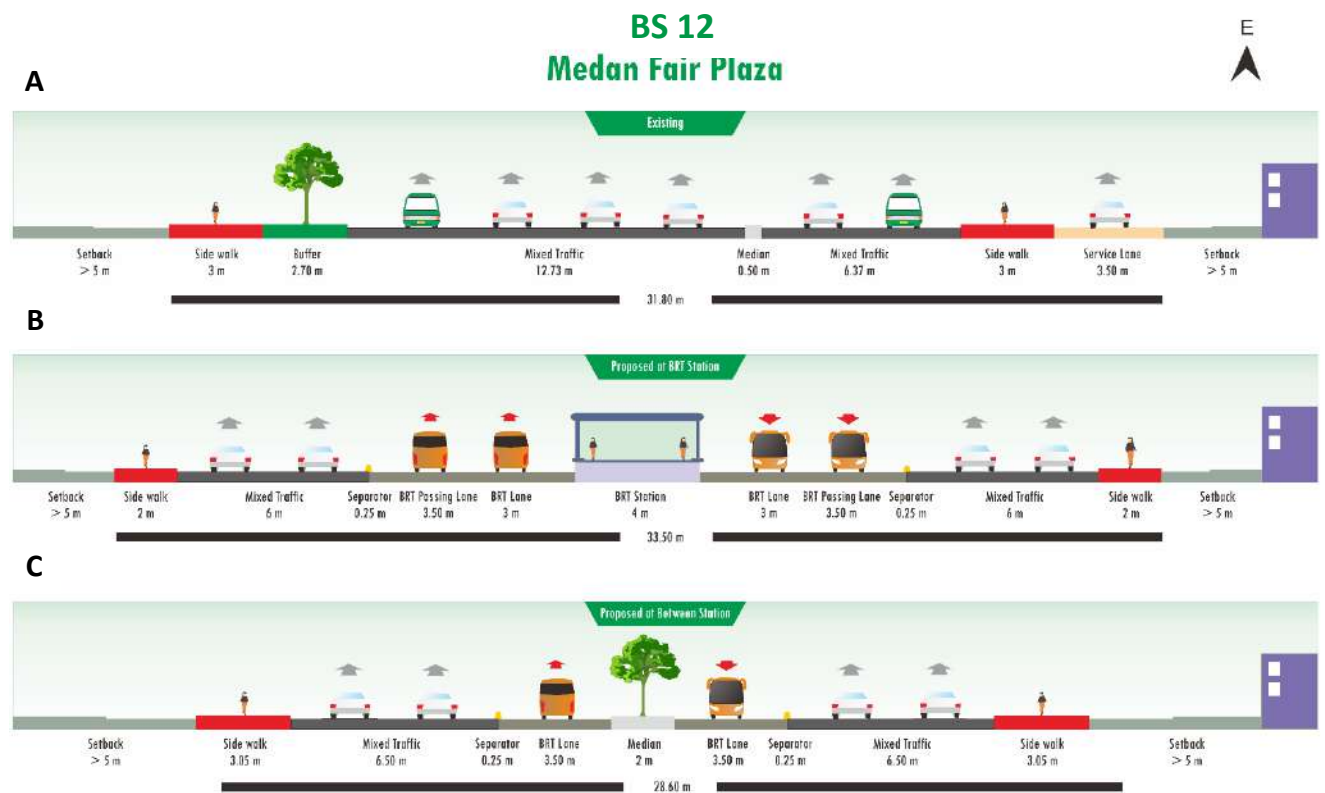
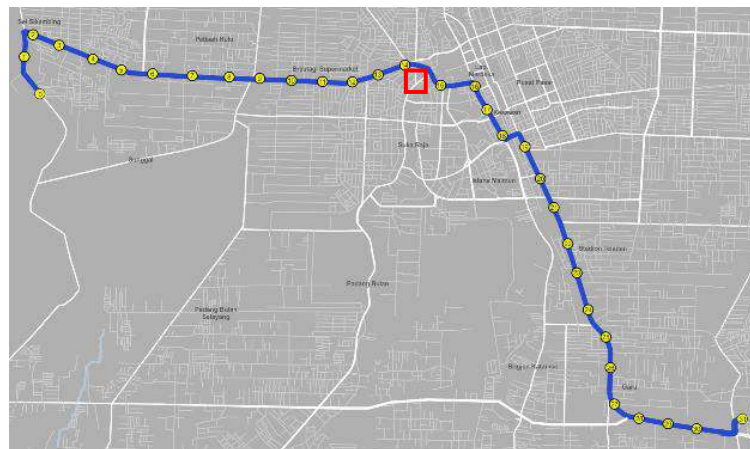
8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.27 Penampang jalan pada Stasiun Medan Plaza Fair



Legend:

- Platform
- Ticketing Area
- Ramp



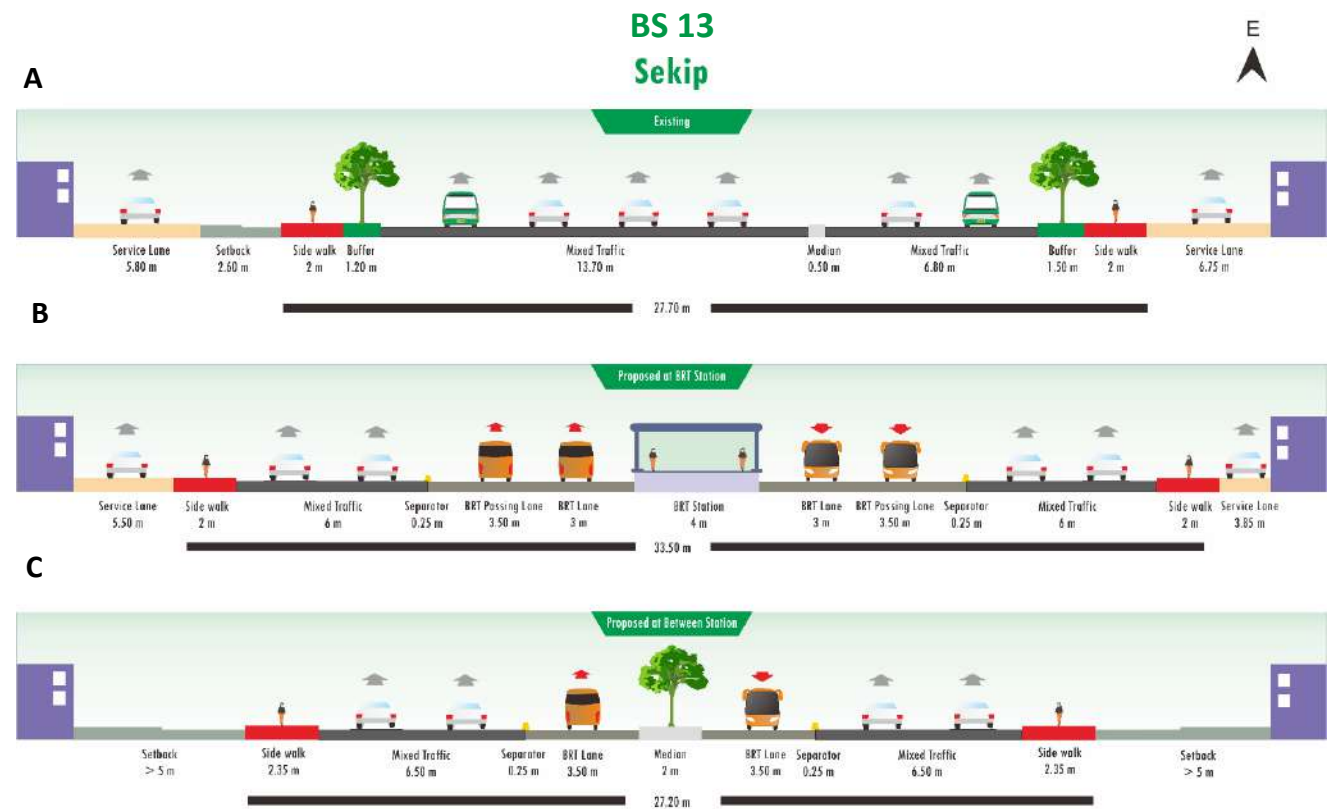
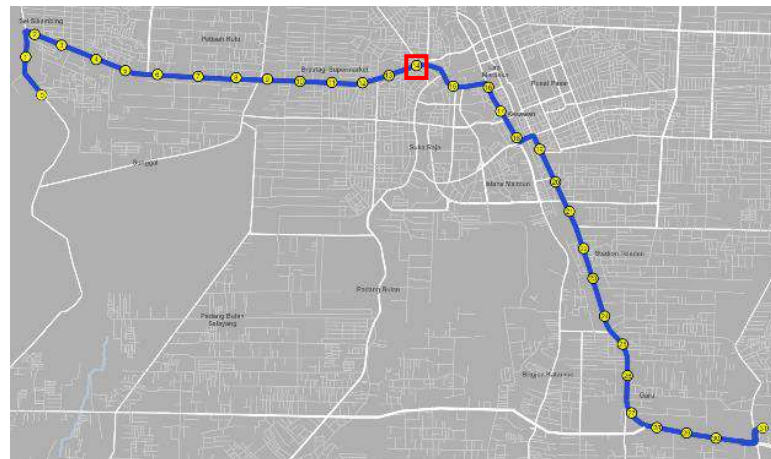
8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.28 Penampang jalan pada Stasiun Sekip



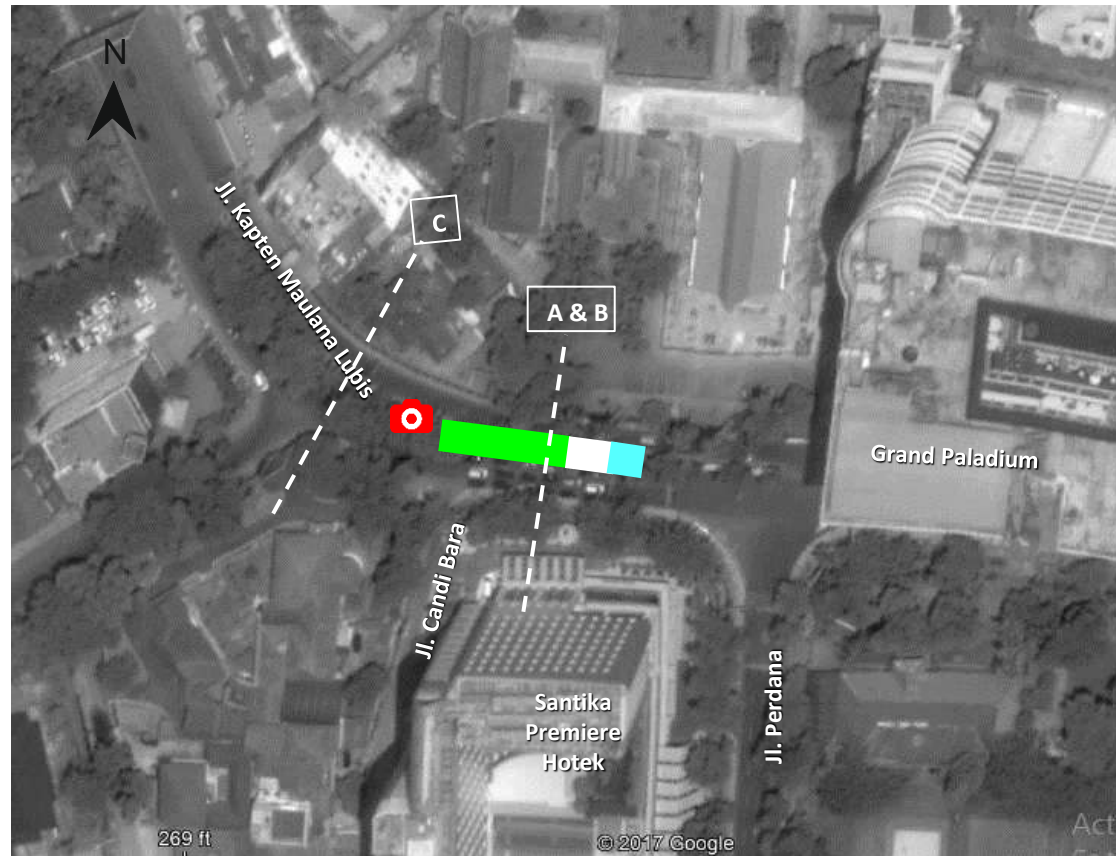
Legend:

- Platform
- Ticketing Area
- Ramp



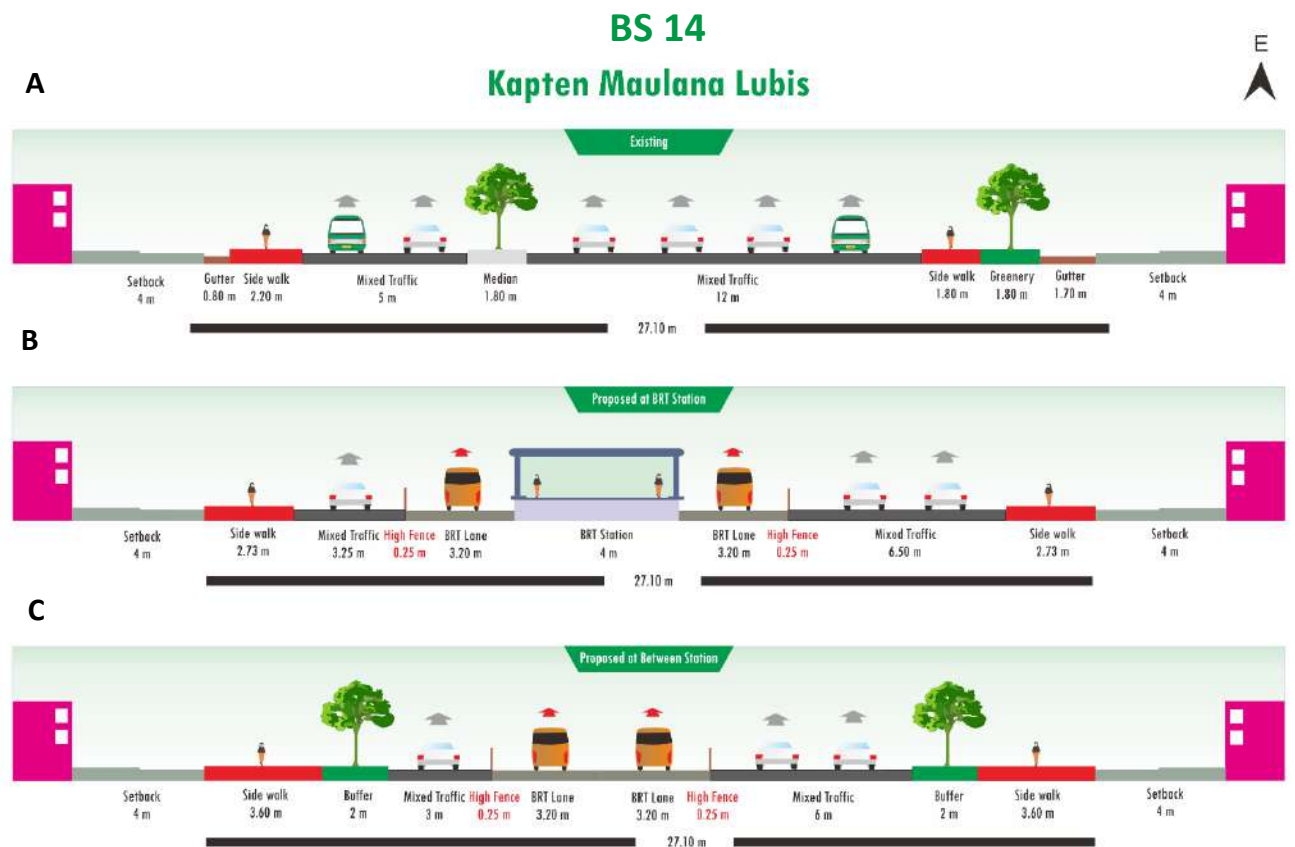
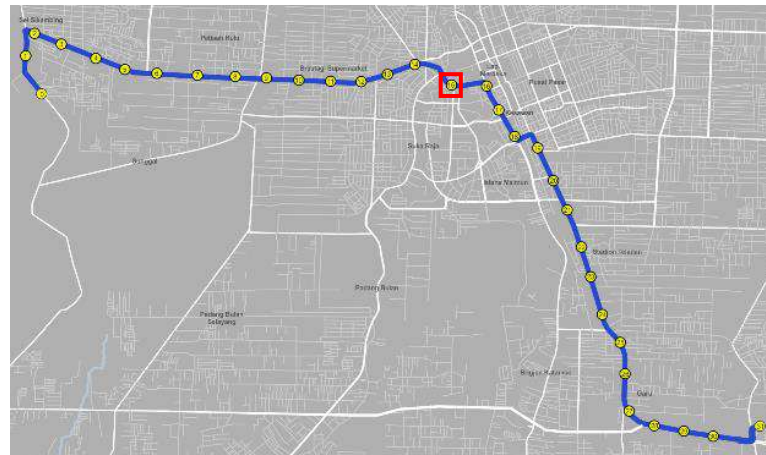
8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.29 Penampang jalan pada Stasiun Kaptan Maulana Lubis



Legend:

- Platform
- Ticketing Area
- Ramp



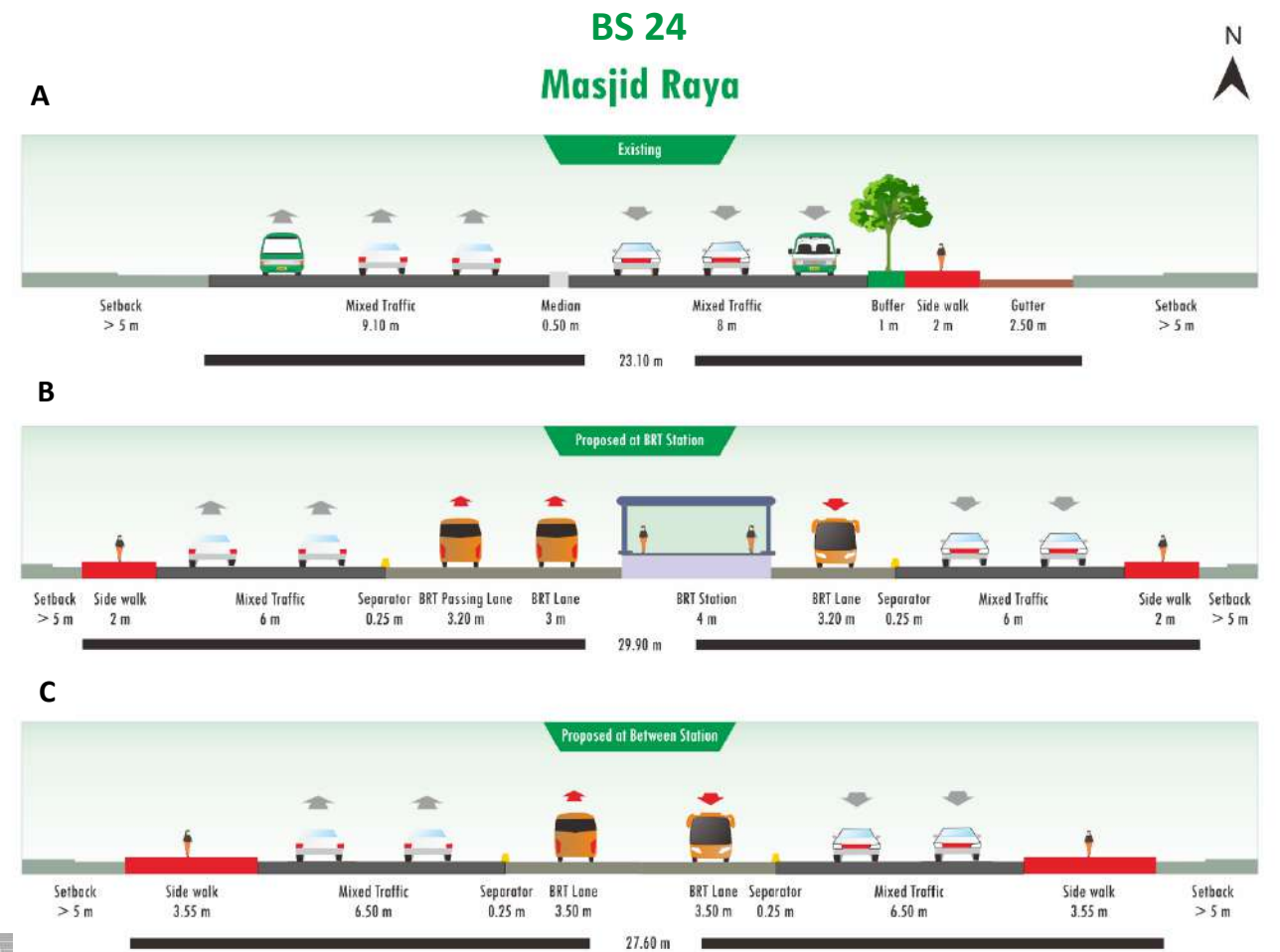
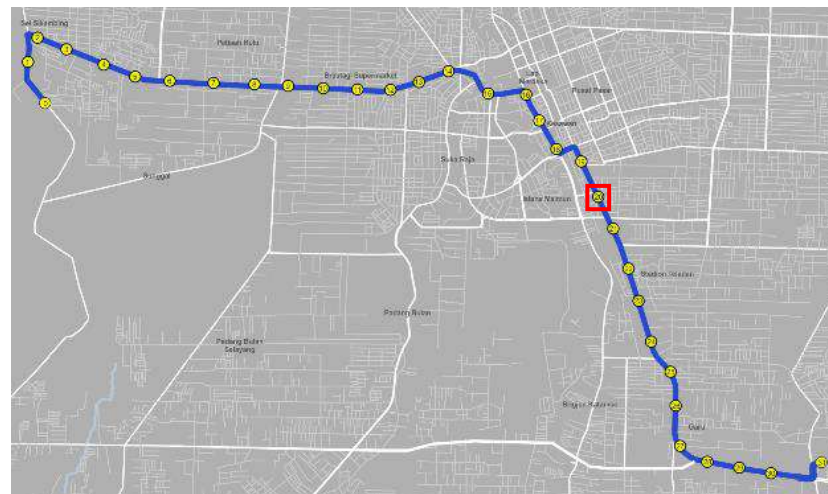
8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.30 Penampang jalan pada Stasiun Masjid Raya



Legend:

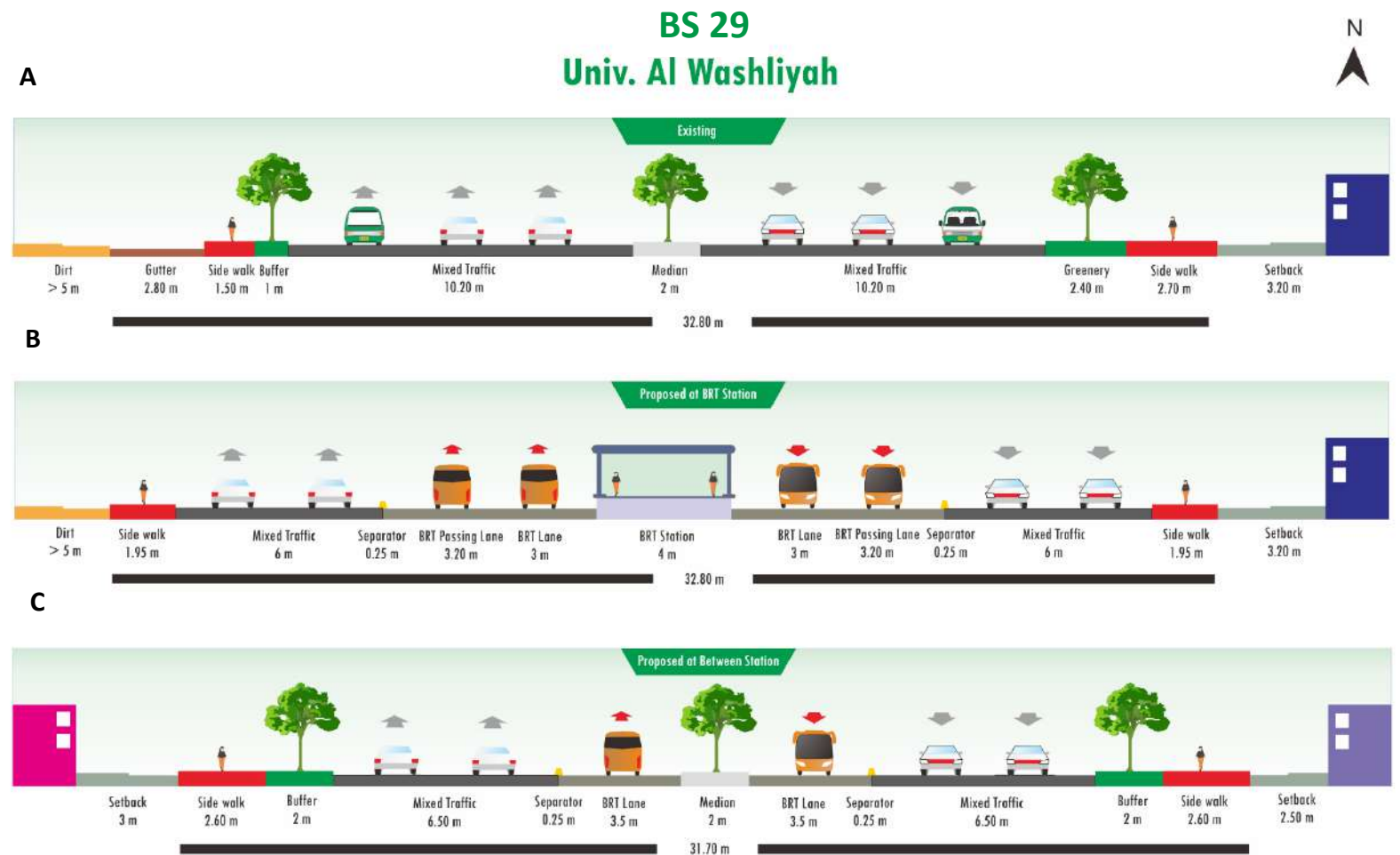
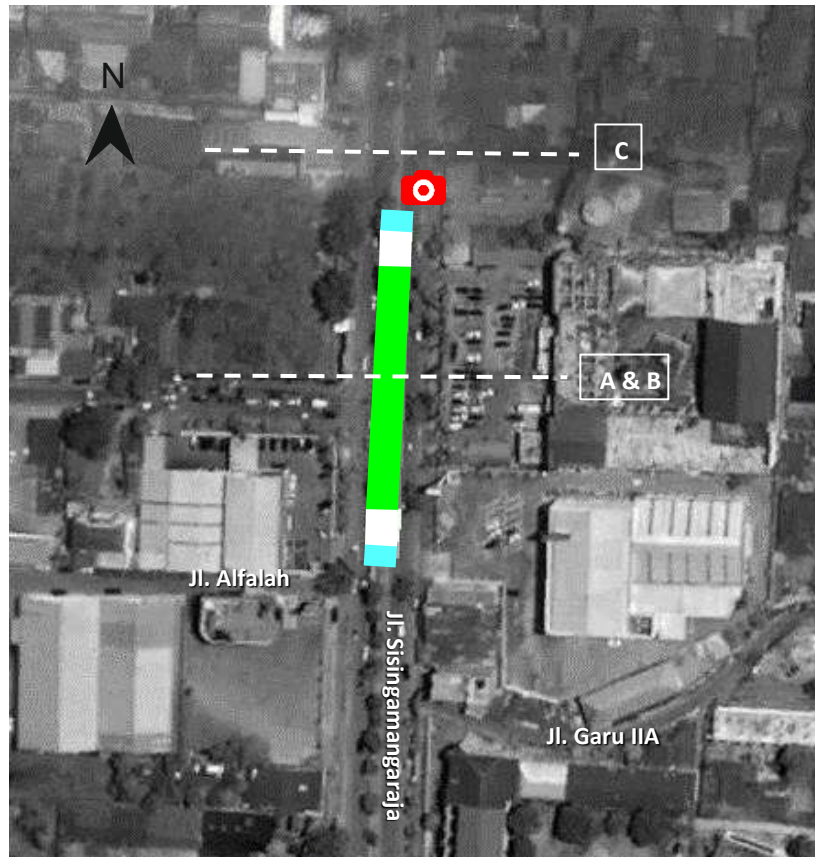
- █ Platform
- Ticketing Area
- █ Ramp



Note:
 Pada lokasi *at station* dibutuhkan penggunaan setback bangunan di sekitarnya selebar 2.3 meter.

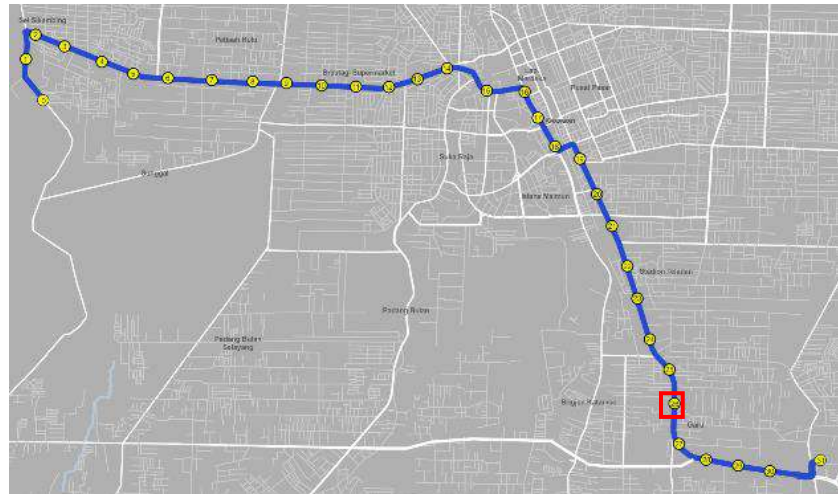
8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.31 Penampang jalan pada Stasiun Univ. Al Washliyah



Legend:

- Platform
- Ticketing Area
- Ramp



8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.11 Fasilitas Stasiun BRT OFF-Corridor

8.11.1 Bus-Stop Sign

- Semua *bus-stop* yang aktif memerlukan *bus-stop sign*
- *Bus-stop sign* seharusnya terdapat informasi rute yang berhenti disana dan kode unik *bus-stop*
- Untuk *bus-stop* dengan jumlah pengguna yang tinggi, diperlukan informasi tambahan seperti rute yang melayani termasuk peta jaringan transportasi.

8.11.2 Tempat Duduk

- Tempat duduk diperlukan untuk penumpang menunggu.
- Tempat duduk dapat diletakkan atau terpasang dengan shelternya.
- Tempat duduk harus didesain dapat bertahan dalam keadaan panas dan hujan.
- Tempat duduk seharusnya dapat mengakomodasi ukuran badan berbagai penumpang dan terdapat sandaran punggung dan tangan, untuk kemudahan berdiri kembali.

8.11.3 Shelter

- *Shelter* diperlukan untuk melindungi penumpang dari panas dan hujan
- *Shelter* dapat dibuat beberapa ukuran tergantung ukuran penduduk lokal.
- *Shelter* tidak boleh menghalangi jalur pejalan kaki, setidaknya terdapat ruang tidak terhalang selebar 1 meter antara tepi jalan dengan shelter dan minimum lebar ruang kosong adalah 2 meter.
- Penyediaan *shelter* dan tempat duduk yang nyaman dapat secara signifikan meningkatkan waktu tunggu dan kepuasan pengguna transportasi umum.



Gambar 8.32 Penanda bus stop Metro Transit



Gambar 8.33
Foto shelter dan bangku perhentian bus.
sumber: NACTO National Association of City Transportation Officials

8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.11.4 Passenger Information

- Peta, rute dan *way-finding* harus disediakan di halte, terutama halte dengan jumlah penumpang yang tinggi.
- Sistem informasi yang berisi suatu peta dengan rute tunggal, jadwal yang tetap, peta keseluruhan dan peta lokasi transfer.
- Informasi dapat ditunjukkan pada *signage* yang tergantung pada *shelter*. Informasi yang bersifat sementara harus terlindung dari cuaca.
- Menyediakan informasi rute yang jelas, mudah dimengerti dan akurat.

8.11.5 Tempat Sampah

- Kadang sampah dapat terakumulasi di suatu halte
- Tempat sampah yang *portable* dan kokoh yang disediakan bisa membantu memperindah lingkungan dan meningkatkan *ridership*
- Pengguna transportasi umum akan memiliki pengalaman yang menyenangkan menggunakan transportasi umum yang bersih bebas sampah.

8.11.6 Lampu Penerangan Jalan

- Untuk menerangi ketika malam hari.



Gambar 8.34 Foto informasi penumpang (atas) dan tempat sampah (bawah) halte bus. sumber: NACTO National Association of City Transportation Officials



8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.12 Depot BRT

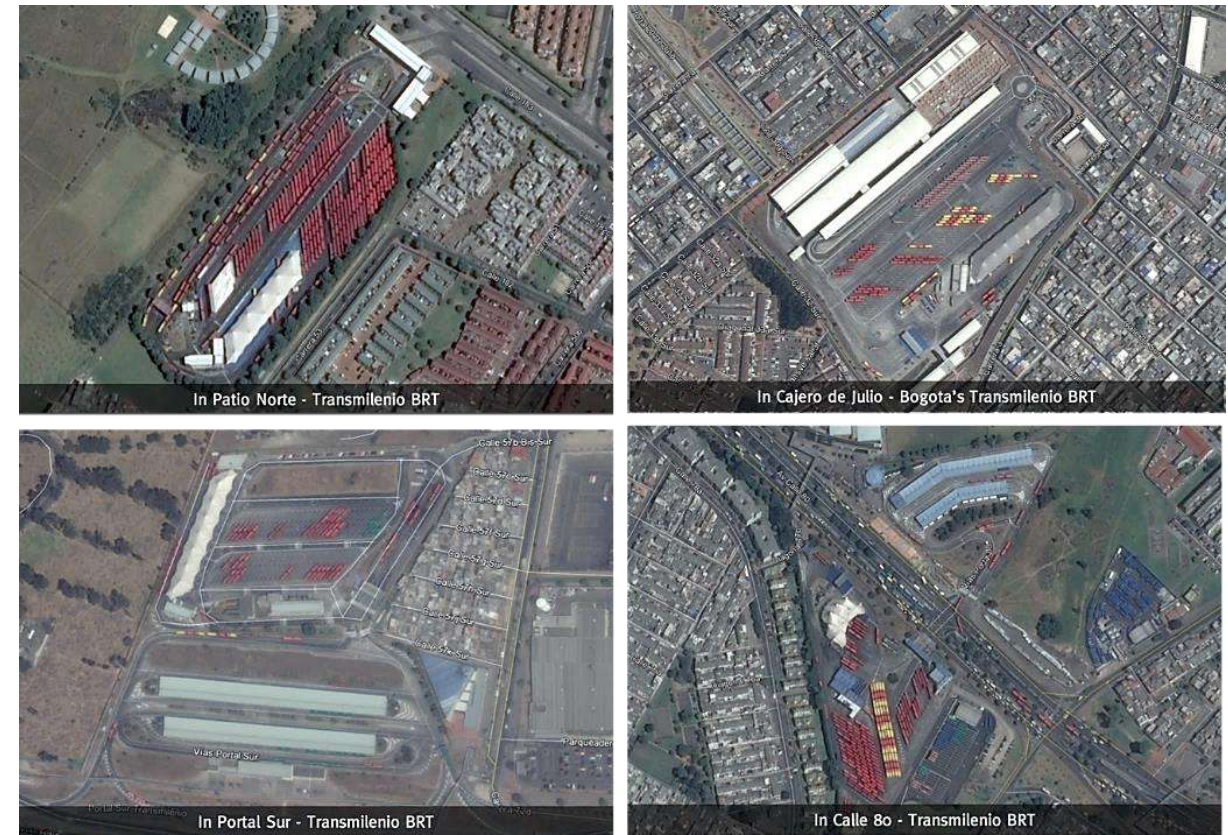
8.12.1 Fasilitas Depot

Sejumlah besar bus untuk operasi BRT di Kota Medan memerlukan fasilitas depot bus untuk memungkinkan efisiensi operasi bus dalam sistem BRT. Depot memiliki efek tidak langsung untuk meningkatkan kenyamanan penumpang dan meningkatkan keseluruhan kinerja BRT. Untuk melayani sistem dengan baik, depot bus setidaknya memiliki fasilitas sebagai berikut:

- Area yang luas untuk bus parkir
- Kualitas perkerasan yang baik
- Ruang yang cukup untuk menandai bus dan area manuver
- Fasilitas pengisian ulang bahan bakar, pembersihan dan pencucian armada
- Area perawatan dan perbaikan (*workshop*)
- Kantor administrasi untuk operator, dan fasilitas karyawan.

Fasilitas di atas harus ditempatkan dengan benar di dalam depot untuk memastikan kelancaran arus (lalu lintas) dan manuver bus. Pemilihan lokasi, tata letak, dan pengelolaan fasilitas depot akan sangat mempengaruhi efisiensi sistem secara keseluruhan. Idealnya, depot terletak berdekatan dengan terminal sehingga bus bisa mulai beroperasi dengan cepat tanpa harus menempuh jarak jauh di antara kedua fasilitas tersebut. Perjalanan antara depot dan area terminal menciptakan "*dead kilometer*" karena bahan bakar dan biaya lainnya dikonsumsi tanpa menghasilkan/menggunakan pendapatan penumpang.

Gambar 8.35
Lokasi-lokasi depot di Bogota



Gambar 8.36
Lokasi depot dan terminal di Bogota Transmilenio



Gambar 8.37 Fasilitas pembersihan dan pencucian armada di Bogota

8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.12.2 Standar Tata Letak Depot

Desain standar depot yang ditunjukkan pada gambar di samping memberikan gambaran arus lalu lintas masuk dan keluar yang ideal sehingga bus dapat memasuki beberapa atau semua fasilitas dengan lancar tanpa kesulitan dalam manuver atau menghalangi bus lain.

Setelah kendaraan memasuki area depot, mereka diperiksa secara visual di titik 1 (pintu gerbang masuk) dan akan diklasifikasikan sebagai "hijau" (operasional), "kuning" (memerlukan perbaikan kecil), atau "merah" (yang memerlukan perbaikan besar).

Jika bus diklasifikasikan sebagai "hijau", langkah pertama adalah ke area pengisian bahan bakar. Disini tingkat bahan bakar dan kilometer kendaraan diperiksa. Ini adalah cara untuk memantau penggunaan dan biaya operasional. Dari area pengisian bahan bakar, kendaraan tersebut kemungkinan akan dicuci lalu ditempatkan di teluk parkir.

Jika bus diklasifikasikan sebagai "kuning", langkah pertama adalah ke area perawatan minor, setelah itu kendaraan dapat kembali melayani pada hari yang sama atau keesokan harinya. Kawasan ini juga melakukan pemeriksaan rutin terhadap kendaraan berdasarkan total kilometer yang ditempuh. Dari perawatan ringan, kendaraan akan beralih ke pengisian bahan bakar dan kemudian kendaraan tersebut kemungkinan akan dicuci dan ditempatkan di tempat parkir. Jika bus diklasifikasikan sebagai "merah", ia pergi ke area perawatan utama dan digantikan oleh kendaraan siaga.

8.12.3 Lokasi Depot BRT Medan

Depot bus membutuhkan ruang yang cukup banyak, lokasi ini sering ditentukan oleh ketersediaan lahan dan nilai untuk mendapatkan properti. Dalam banyak kasus, lahan yang memadai tidak selalu tersedia di dekat lokasi terminal karena perolehan situs semacam itu bisa sangat mahal.

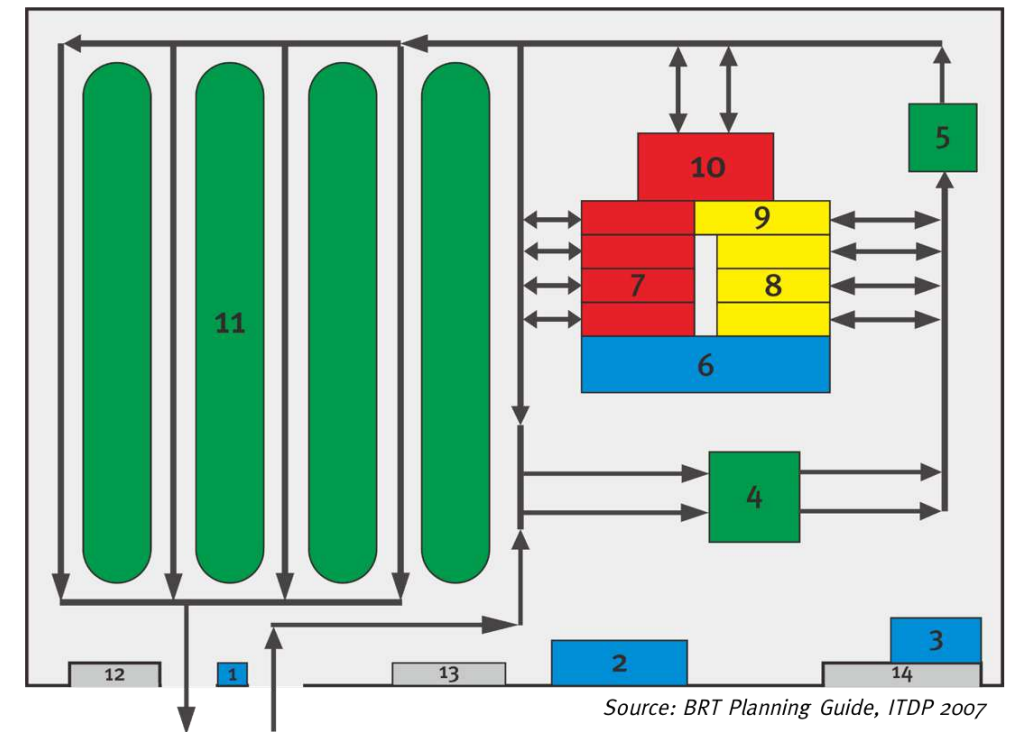
Ukuran depot tergantung dari jumlah kebutuhan parkir kendaraan, dan jumlah kendaraan yang membutuhkan perbaikan. Konfigurasi area parkir bisa menjadi *trade-off* antara efisiensi parkir dan kemudahan masuk. Tempat parkir yang padat mungkin relatif hemat ruang, namun juga dapat menyebabkan kerusakan kendaraan yang saling menabrak satu sama lain.

Depot mengkonsumsi sejumlah besar ruang kota dan cukup terlihat oleh publik. Dengan demikian, estetika visual yang baik dari depot akan mempengaruhi citra masyarakat lokal terhadap sistem tersebut. Lingkungan kerja yang dirancang dengan baik dapat memberi dampak positif pada kepuasan kerja dan efektivitas kerja karyawan. Desain harus melindungi pekerja pemeliharaan dari kondisi cuaca buruk, seperti angin, hujan, atau sinar matahari yang kuat. Tinggi plafon area pemeliharaan harus cukup untuk memungkinkan karyawan melakukan perawatan dengan nyaman di bagian atas kendaraan BRT.

Untuk memenuhi kebutuhan depot BRT di Medan, sebuah ruang yang tersedia berukuran kira-kira 10 Hektar di Terminal Pinang Baris dan 5 Hektar di Terminal Amplas adalah lokasi ideal untuk depot karena berada dekat dengan terminal dan koridor, seperti yang ditunjukkan pada gambar di halaman selanjutnya.

Dua lokasi depot tersebut mampu menampung berbagai jenis bus (7.7 meter dan 12 meter). Terminal Pinang Baris mampu menampung hingga 344 bus sedangkan Terminal Amplas mampu menampung hingga 104 bus.

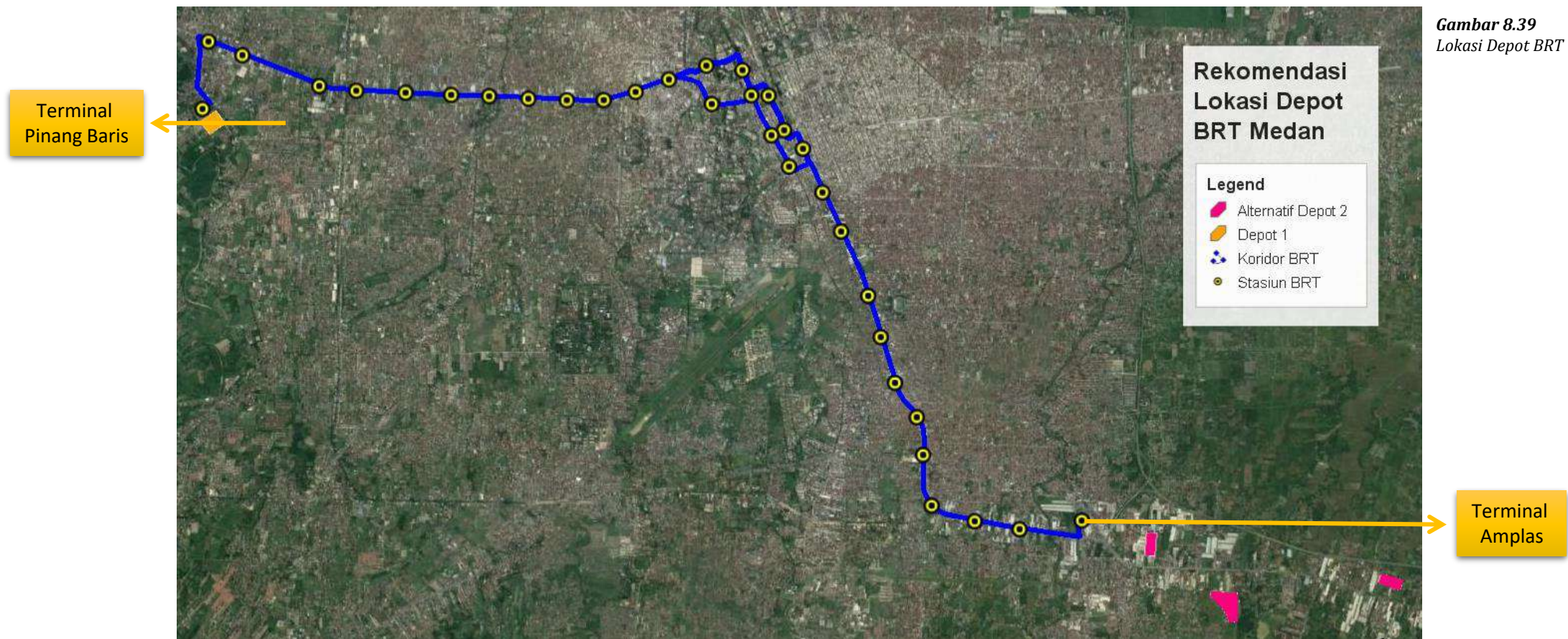
Pada depot, terdapat bangunan eksisting yang berfungsi sebagai toko, restoran, dan kegiatan lainnya yang merupakan kegiatan komersial.



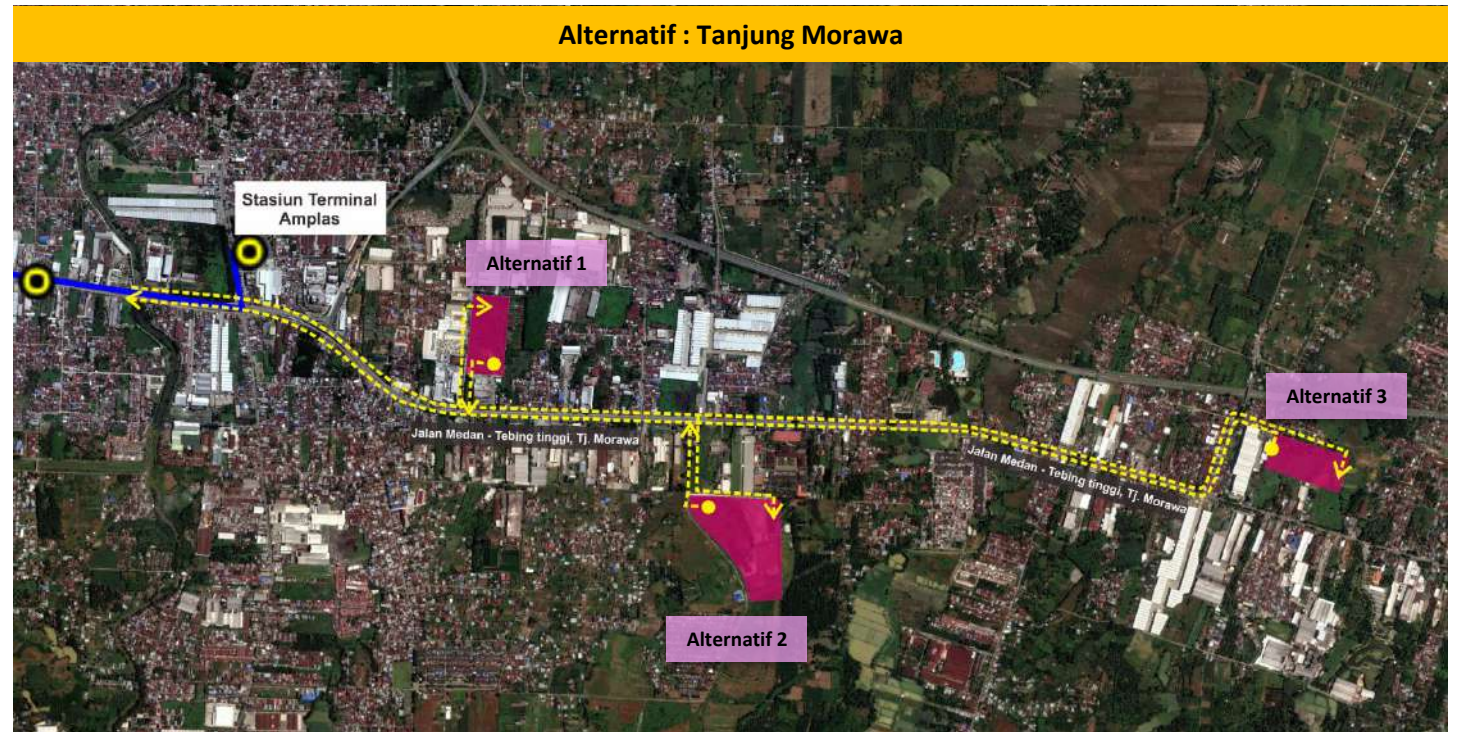
LEGEND			
1	Gate and visual inspection area	7, 10	Major repairs
2, 3, 6	Administrative offices for concessioned operators	8, 9	Minor repairs and maintenance
4	Refueling area	11	BRT vehicle parking
5	Vehicle washing and cleaning area	12, 13, 14	Private vehicle parking
Green	Operational vehicles		
Yellow	Vehicles requiring minor or routine maintenance		
Red	Vehicles requiring major repairs		

Gambar 8.38
Standar tata letak depot BRT

8. Desain Armada dan Infrastruktur

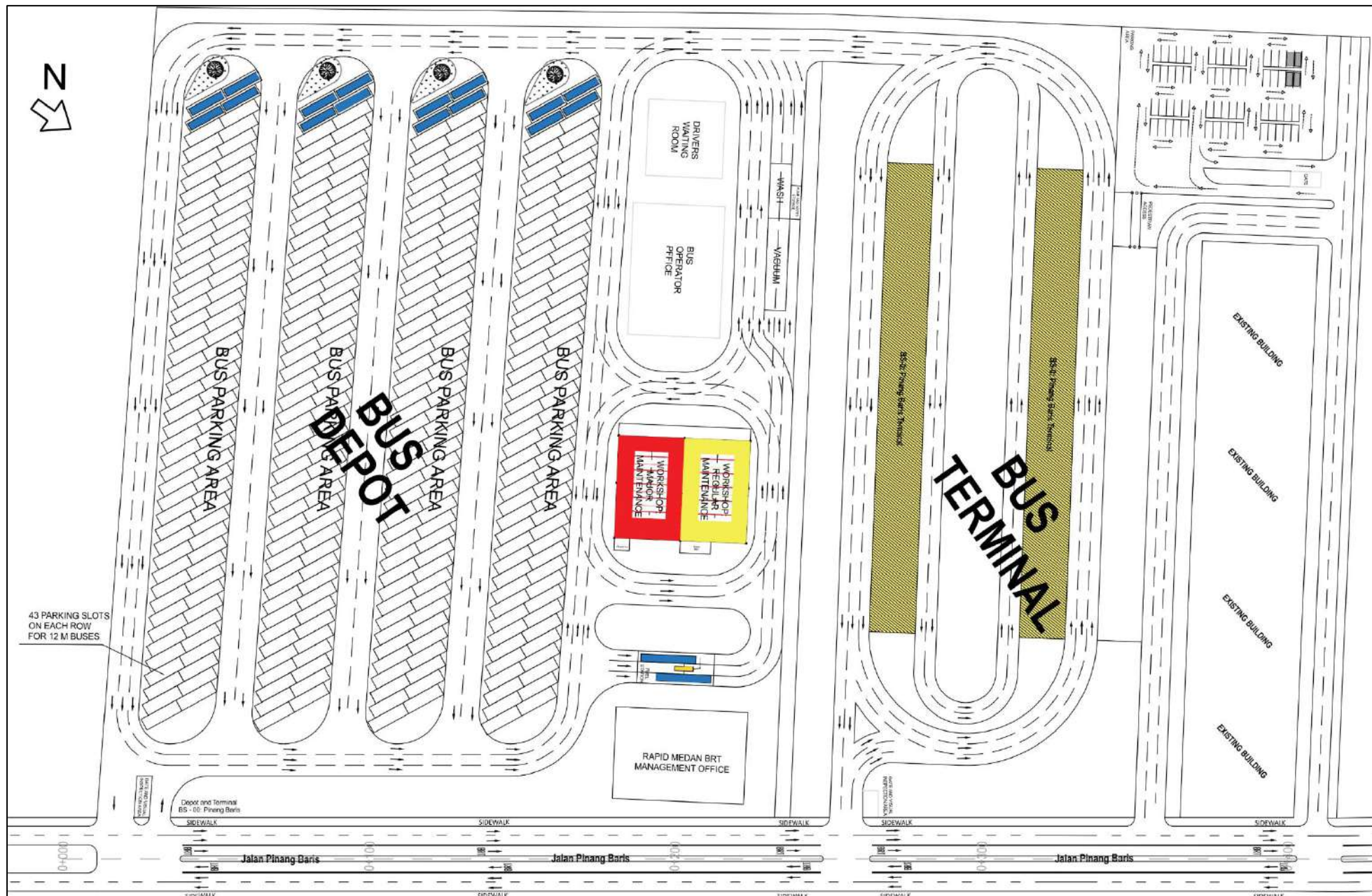


Gambar 8.39 Lokasi Depot BRT



8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.40
Desain Depot 1. Terminal Pinang Baris

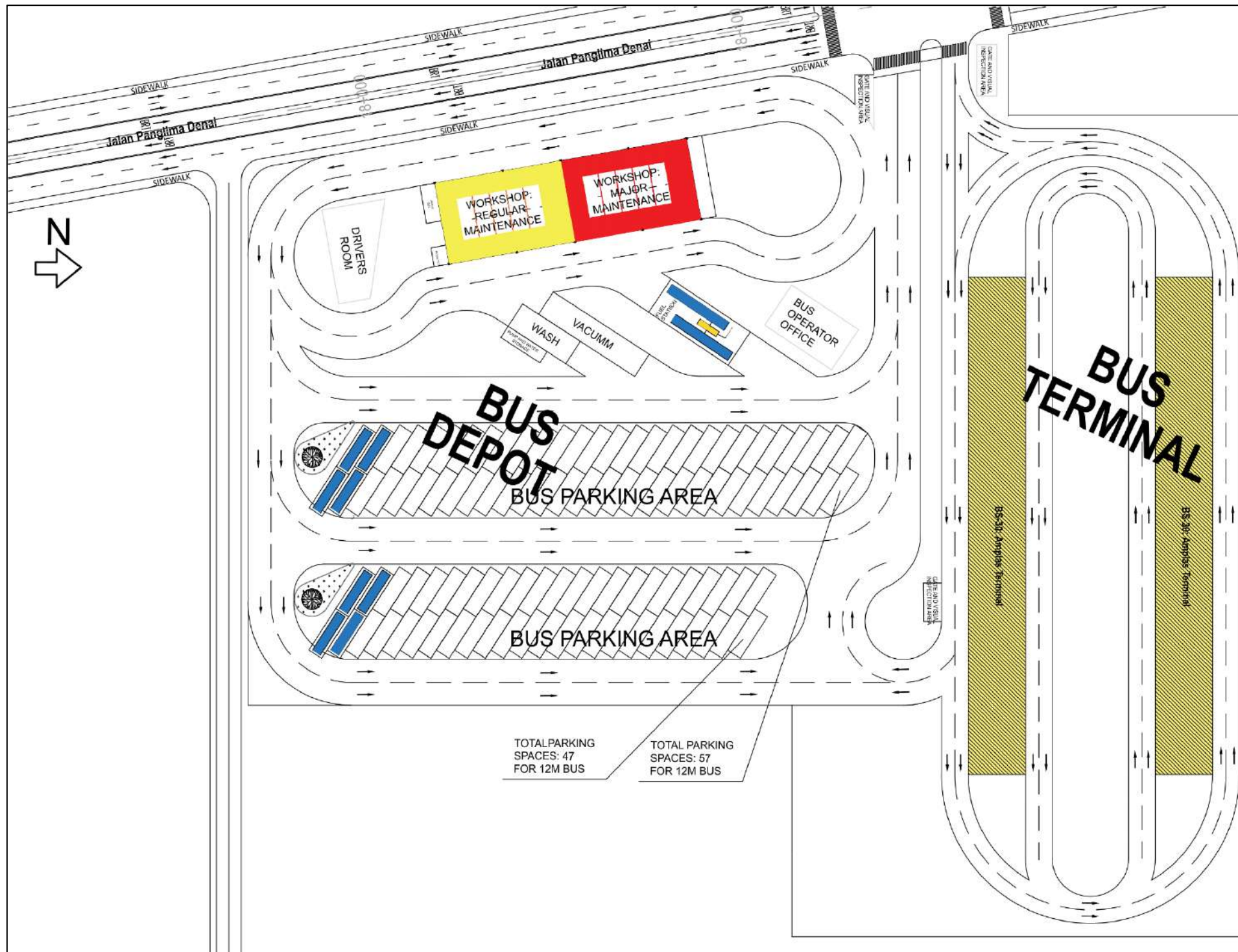


- Depot dan terminal ini terletak pada Terminal Pinang Baris yang berlokasi di Jalan TB Simatupang, dengan luas sekitar 10 hektar dengan pembebasan lahan di sebelah selatannya.
- Depot ini dapat menampung hingga 344 bus berukuran 7.7 meter dan 12 meter.
- Fasilitas terminal terletak di sebelah depot sehingga sangat memudahkan bus untuk mulai dan mengakhiri operasional.
- Area komersial seperti pertokoan eksisting pada bagian utara Depot akan tetap beroperasi.

Komponen	Depot Bus	Terminal
Ukuran	6.10 hektar	3.9 hektar
Kapasitas	344 bus	

8. Desain Armada dan Infrastruktur

Gambar 8.41
Desain Depot 2. Terminal Amplas



- Depot dan terminal ini terletak pada Terminal Amplas yang berlokasi di Jalan Panglima Denai. dengan luas sekitar 5 hektar.
- Depot ini dapat menampung hingga 104 bus berukuran 7.7 meter dan 12 meter.
- Fasilitas terminal terletak di sebelah depot sehingga sangat memudahkan bus untuk mulai dan mengakhiri operasional.

Komponen	Depot Bus	Terminal
Ukuran	6.10 hektar	3.9 hektar
Kapasitas	344 bus	

8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.12.4 Tata Letak *Workshop/Bengkel*

Berikut ini adalah beberapa komponen yang harus dipertimbangkan saat merancang sebuah *workshop*: fasilitas yang akan disediakan; tata letak; sirkulasi kendaraan; dan alat & peralatan. Detail dalam desain ini adalah sebagai berikut:

Pada lantai 1

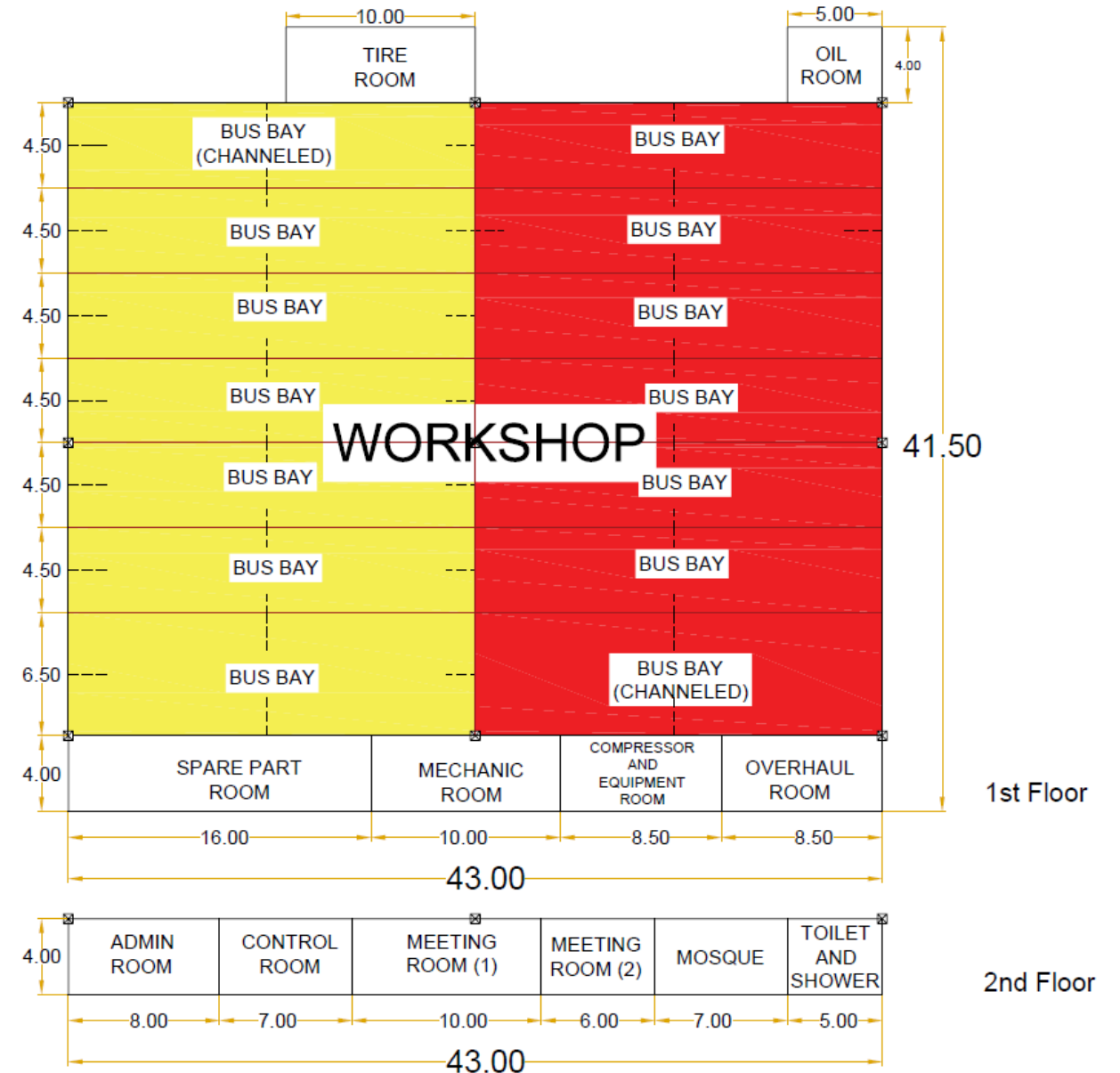
- Ruang untuk suku cadang/*sparepart*. untuk menyimpan stok suku cadang
- Ruang mekanis. digunakan oleh mekanik untuk mengumpulkan atau mengadakan rapat
- Gudang minyak. untuk menyimpan minyak yang digunakan untuk perawatan berkala
- Ruang ban. untuk menyimpan ban dan hal-hal yang berkaitan dengan perubahan ban
- Ruang kompresor dan gudang peralatan. adalah ruangan untuk menempatkan kompresor sebagai pusat distribusi udara dan untuk menyimpan peralatan pendukung
- Ruang *overhaul* untuk melakukan perbaikan besar. seperti turunnya mesin. perubahan transmisi. dan bagian bus lainnya yang membutuhkan mode dari 1 hari sampai selesai.
- Instalasi udara dan air. terletak di tempat-tempat tertentu di bengkel untuk mendukung proses perawatan.

Pada lantai 2

- Ruang admin. untuk menyimpan dokumen. *file*. dan semua yang berhubungan dengan administrasi
- Ruang kontrol. *foreman* atau mekanik menerima pesanan sesuai dengan sistem yang diterapkan
- Ruang pertemuan. untuk manajemen
- Masjid. untuk sholat
- Toilet dan *shower*.

Desain *workshop* dapat menampung hingga 14 bus pada saat bersamaan dan ada dua ruang kerja yang disalurkan di tingkat bawah tanah untuk memungkinkan mekanik untuk dengan mudah mengakses *chassis* kendaraan untuk inspeksi dan perawatan di bawah bus.

Gambar 8.42
Tata letak dalam *workshop/bengkel* di depot



8. Desain Armada dan Infrastruktur

8.12.5 Biaya Depot

Perkiraan biaya infrastruktur untuk membangun depot bus standar di Terminal Pinang Baris dan Terminal Amplas adalah Rp 83.747.900.000.- sedangkan untuk pembangunan/pembenahan terminalnya mencapai Rp 35.917.700.000.-. Biaya ini terkait dengan konstruksi saja, dengan asumsi lahannya sudah diperoleh dan tidak perlu pembersihan atau pembongkaran lokasi. Biaya untuk pembersihan dan pembongkaran lokasi bervariasi sesuai dengan kondisi lahan, namun secara umum diperkirakan antara 5 - 10% dari total infrastruktur. Biaya rinci untuk depot ditunjukkan pada Lampiran.

8.12.6 Kantor Rapid Medan

Sebagai bagian dari proyek ini, gedung kantor untuk Rapid Medan akan dibangun. Gedung kantor ini juga akan menjadi pusat kendali operasional BRT, serta mengelola bagian administrasi BRT. Pada saat penulisan, tidak ada informasi rinci tentang staf yang tepat yang dibutuhkan untuk kantor ini. Kantor Rapid Medan diusulkan untuk dibangun di Terminal Pinang Baris, sehingga para staf pengelola BRT dapat dengan mudah mengakses depot dan terminal yang paling besar, Terminal Pinang Baris. Luasan lahan untuk kantor Rapid Medan adalah 1.290 m² dengan biaya pembangunan Rp. 9.030.000.000.-.

Beberapa fasilitas yang akan disediakan di kantor RadpidMedan adalah sebagai berikut:

- Ruang kantor untuk staf
- Pusat kendali, lengkap dengan staf dari operator bus dan polisi lalu lintas
- Fasilitas ruang pertemuan
- Auditorium untuk pelatihan staf
- Ruang sholat
- Tempat parkir karyawan dan tamu

Gambar 8.43

Kantor manajemen dan command center pada PT Transportasi Jakarta (TransJakarta)



9. INTEGRASI BRT DAN LRT

9. Integrasi BRT dan LRT

9.1 Konsep Integrasi

Integrasi antar moda transportasi massal sangat dibutuhkan karena memberi keuntungan bagi penumpang berupa:

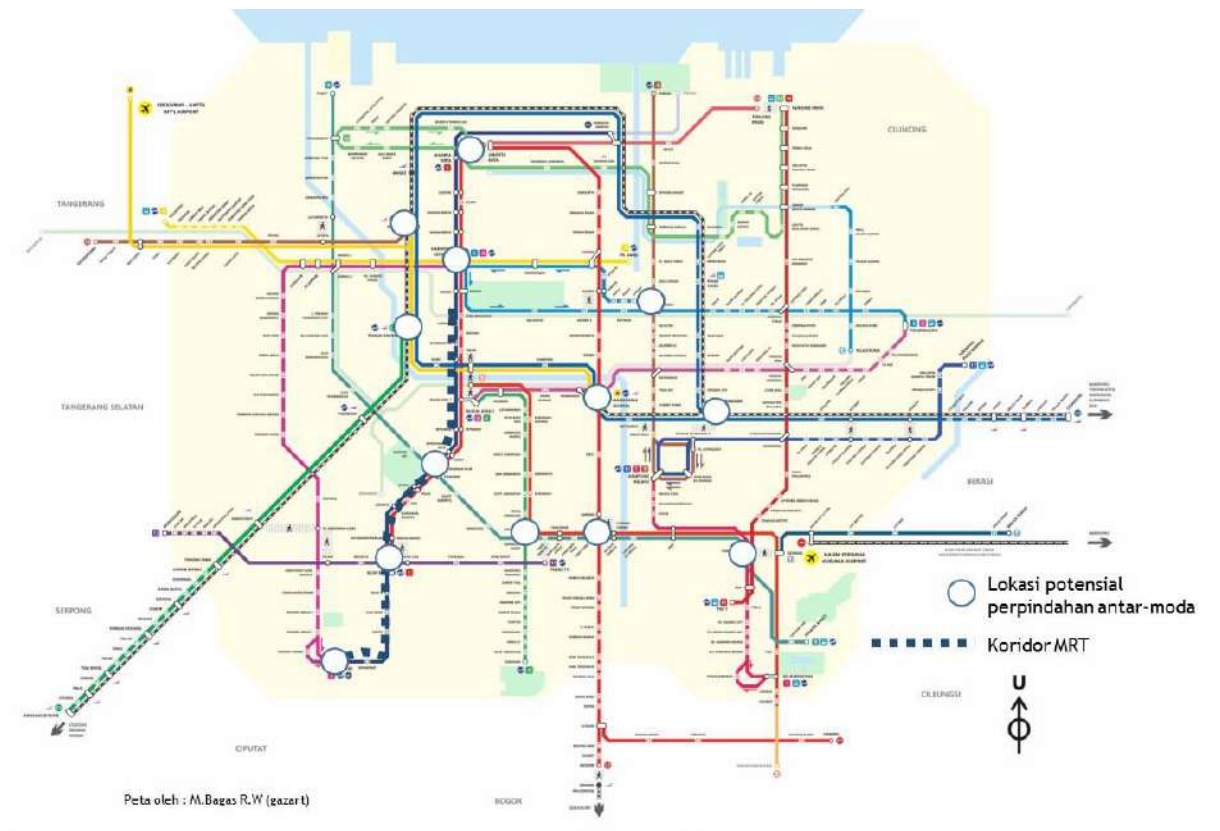
- Fleksibilitas bagi penumpang yang ingin melakukan transfer antara rute dan moda transportasi
- Kemudahan untuk mengakses sistem dan menciptakan jaringan transportasi yang komprehensif untuk menjangkau penumpang
- Bentuk pengembangan bisnis di sepanjang koneksi yang terintegrasi untuk menambah pendapatan
- Berbagai moda transportasi publik yang terintegrasi yang didesain untuk semua merupakan simbol kota yang maju dan progresif

Adapun bentuk-bentuk integrasi antar transportasi massal dapat dilakukan dengan:



Gambar 9.1

Contoh lokasi potensial perpindahan penumpang antar moda pada wilayah Jabodetabek di tahun 2019



Peta rute transportasi massal Jabodetabek tahun 2019. Peta ini menunjukkan pentingnya integrasi karena akan banyak lokasi potensial perpindahan antar-moda yang harus dipertimbangkan kemudahan aksesnya.

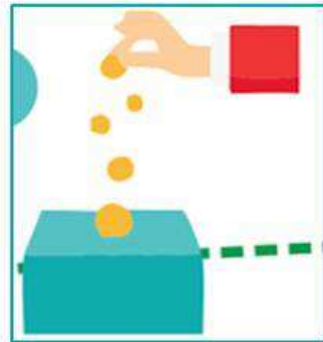
Keuntungan dari integrasi BRT dan LRT Medan adalah sebagai berikut:

- Koridor LRT menghubungkan area Barat Daya dan Timur Laut Medan ke pusat kota yang beririsan dengan koridor BRT di kawasan Lapangan Merdeka.
- Koridor LRT dapat mendapatkan penumpang yang transit dari 19 rute 'Direct-Service' BRT yang bersinggungan langsung dengan koridor LRT.
- BRT dan LRT keduanya adalah transportasi massal yang bisa saling melengkapi dalam pelayanan untuk menarik penumpang.
- Memperluas daerah cakupan penumpang bagi kedua sistem

9. Integrasi BRT dan LRT

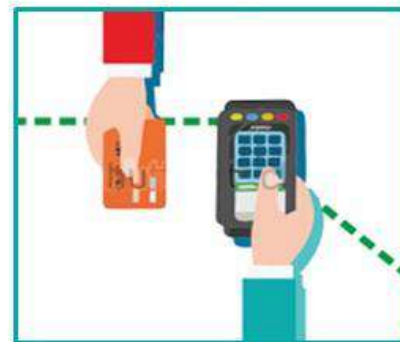
9.2 Integrasi Tiket

Skema Pembayaran untuk BRT di Luar Koridor



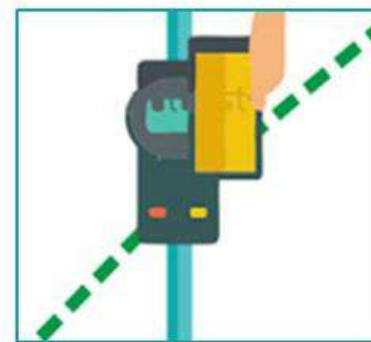
Fare Box

Penumpang membayar di fare-box yang terletak di sebelah Pramudi



Buy ticket on buses

Pramudi menjual tiket di bus saat penumpang naik



Pre-boarding smartcard

Penumpang menggunakan smart-card untuk pembayaran



Paper RFID

Teknologi baru. Dapat digunakan 3-5 kali. Biaya produksi murah, tetapi perlu diproduksi sangat banyak. Cocok untuk digunakan single trip.



NFC Token

Biasanya digunakan untuk single trip, namun bisa digunakan untuk multi-trip tetapi sulit untuk disimpan. Biaya produksi lebih murah daripada smart-card.



Smartcard

Direkomendasikan untuk Trans Semarang. Dapat digunakan untuk segala tipe tarif.

Kelebihan

- Cara termudah untuk penumpang
- Tidak memerlukan investasi yang besar

- Semua aktifitas transaksi tercatat dengan baik, sehingga dapat melakukan control finansial

- Semua aktifitas transaksi tercatat dengan baik, sehingga dapat melakukan control finansial
- Dapat untuk integrasi tiket dengan BRT Station
- Dapat digunakan untuk flat-fare maupun distance-based fare

- Besar kemungkinan kebocoran uang
- Tidak terdapat pencatatan penumpang naik dan turun
- Jika menggunakan distance-based fare, maka tidak bias dilakukan control
- Sulit untuk integrasi dengan BRT Station

- Menciptakan antrian saat proses menaikkan penumpang
- Pramudi memiliki peran extra
- Hanya berfungsi untuk flat-fare, karena tidak ada identifikasi pada tiket (NFC, Barcode)
- Rentan terhadap penyalahgunaan

- Memerlukan investasi yang besar
- Memerlukan edukasi pada pengguna



Gambar 9.2 Mesin tap-in dan tap-out untuk pembayaran non-tunai di stasiun BRT (kiri) dan non-tunai di dalam bus (kanan)

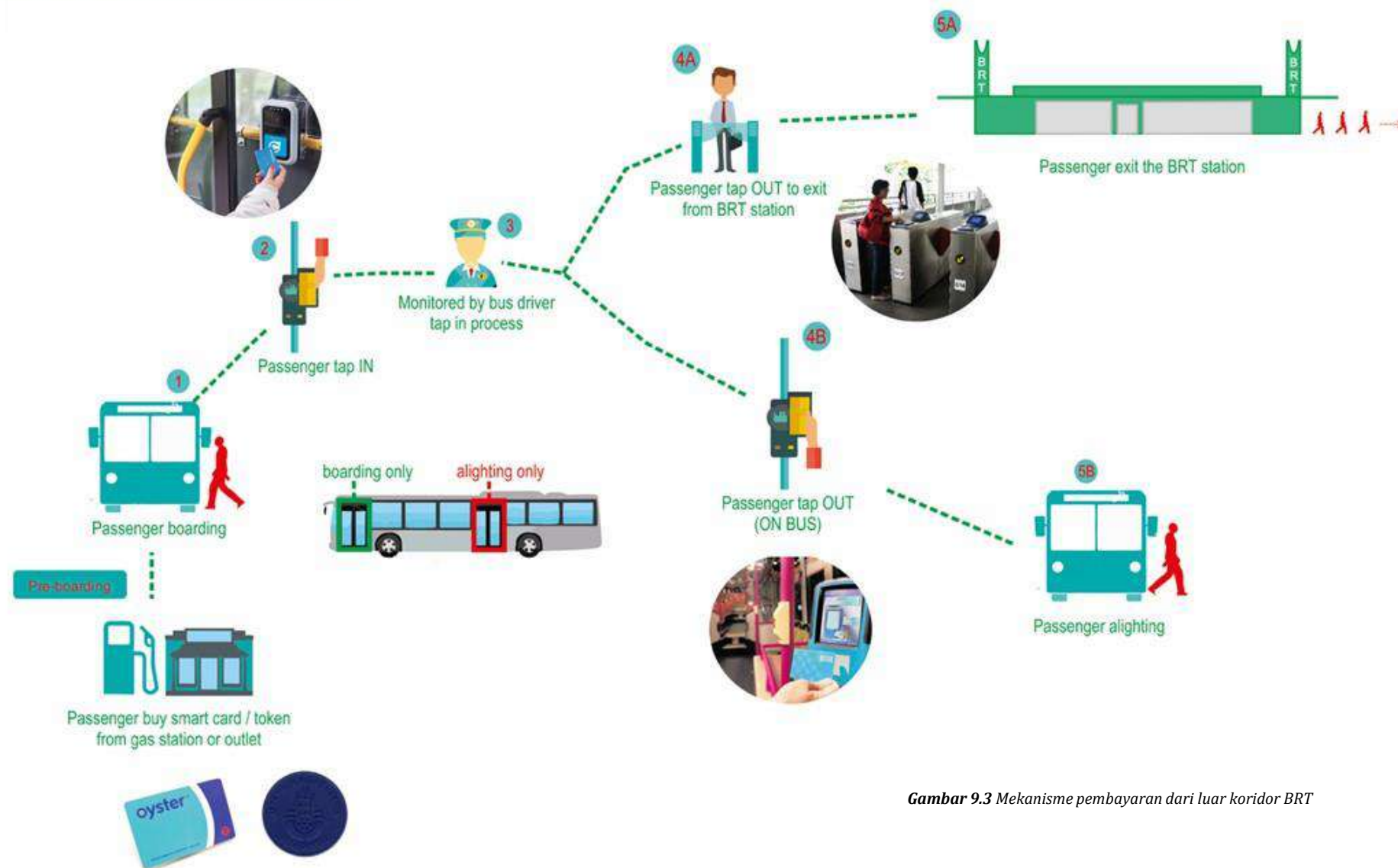
9. Integrasi BRT dan LRT

9.3 Rekomendasi Pembayaran:

- Pembayaran non-tunai dapat menjadi salah satu solusi untuk integrasi pembayaran antar moda. Tidak hanya untuk BRT Rapid Medan, namun untuk seluruh moda transportasi di Kota Medan seperti angkutan umum dan LRT.
- Untuk di dalam koridor, pembayaran dilakukan di stasiun BRT, namun untuk di luar koridor, pembayaran dilakukan di dalam bus dengan mesin otomatis.
- Seluruh pembayaran dilakukan dengan non-tunai, jika tidak, maka harus membayar dengan uang pas dan dimasukkan ke dalam mesin, sehingga akan keluar bukti pembayaran.
- Selain kartu berlangganan, sistem pembayaran non-tunai harus disiapkan untuk sekali perjalanan.

Mekanisme Pembayaran

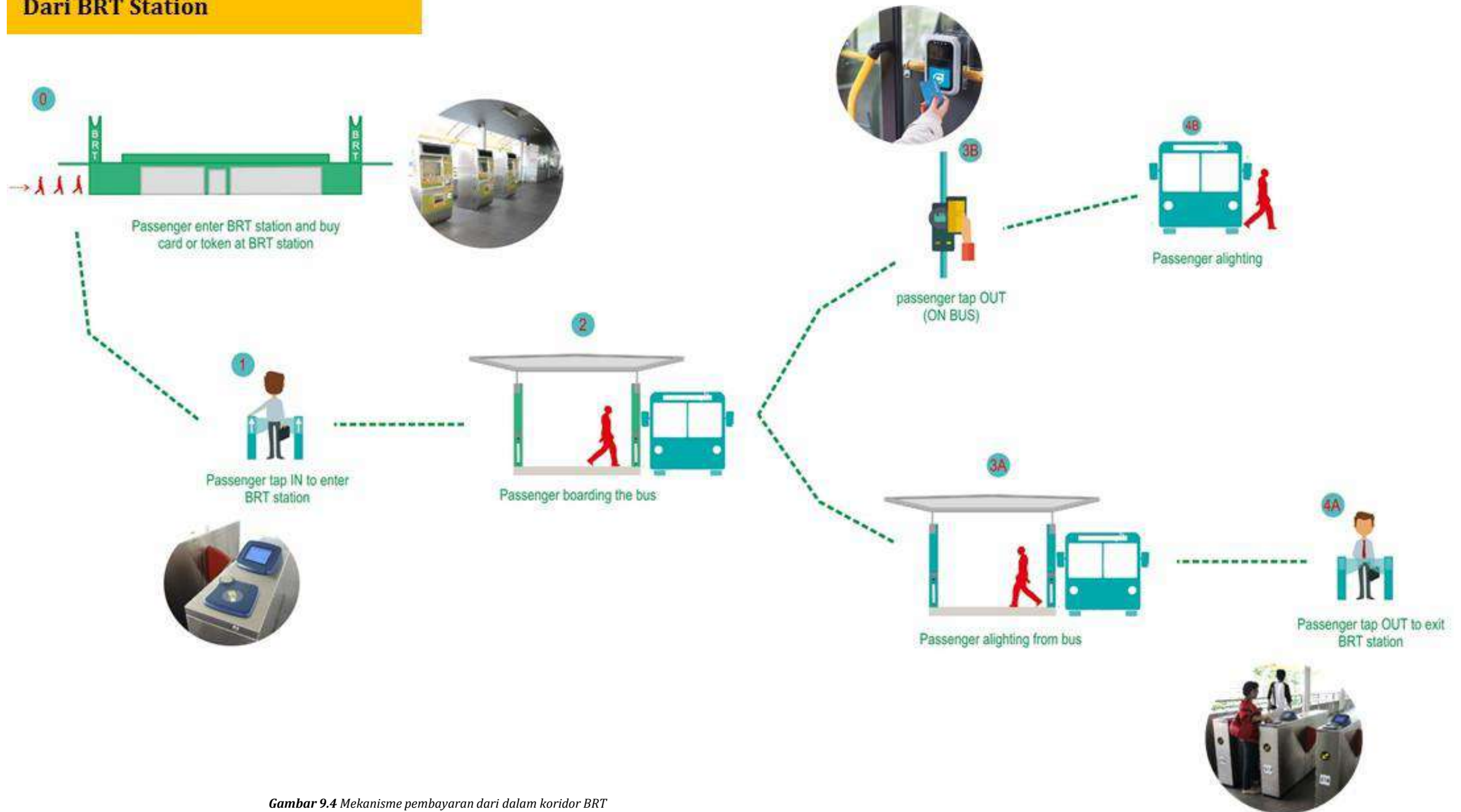
Dari Off-Corridor



Gambar 9.3 Mekanisme pembayaran dari luar koridor BRT

Mekanisme Pembayaran

Dari BRT Station



Gambar 9.4 Mekanisme pembayaran dari dalam koridor BRT

9. Integrasi BRT dan LRT

9.4 Integrasi Operasional BRT dan LRT Medan

Meskipun koridor BRT dan LRT hanya bersinggungan pada Jalan Raden Saleh – Jalan Balai Kota (barat Merdeka Walk). LRT akan mendapat penumpang tidak hanya dari BRT, tetapi juga dari bus 'Direct-Service' yang masuk dalam sistem BRT. Dari 23 rute 'Direct-Service', terdapat 19 rute yang bersinggungan langsung dengan koridor LRT.

Mengingat BRT 'Direct-Service' dapat beroperasi dengan lebih fleksibel dan berada pada koridor dengan *demand* penumpang terbesar, maka disyaratkan pembangunan BRT sudah selesai sebelum LRT berjalan karena BRT dapat menjadi pengumpan penumpang untuk LRT jika nantinya integrasi BRT dan LRT dapat di desain secara baik.

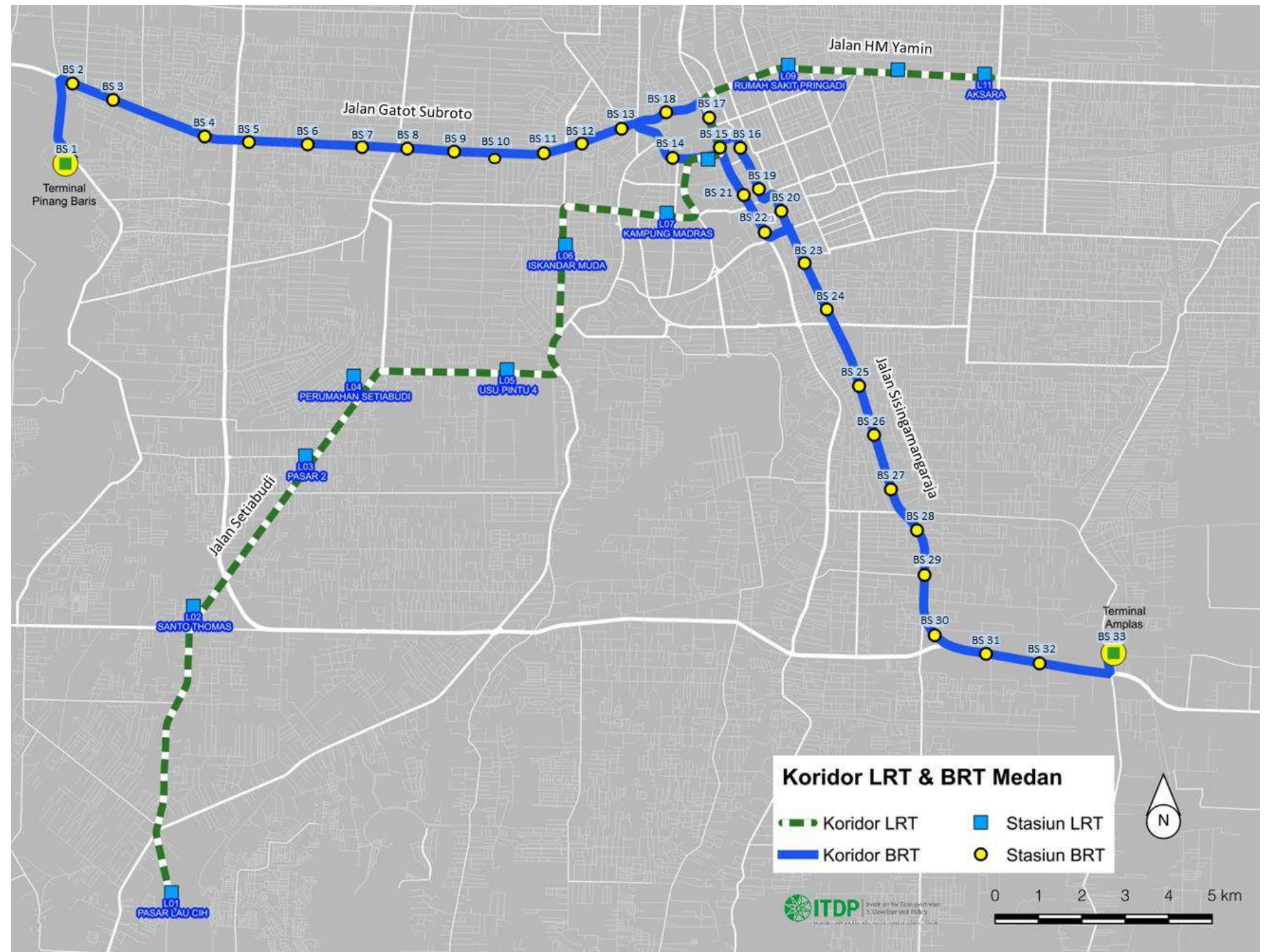
Integrasi ini sangat penting untuk memastikan target penumpang LRT (sekitar 100 ribu penumpang) dapat tercapai. Oleh karena itu stasiun integrasi pada kawasan Lapangan Merdeka juga menjadi salah satu kunci pengoptimalan operasional LRT. Oleh karena itu, desain integrasi antara stasiun BRT dan LRT di Lapangan Merdeka harus didesain dengan baik.

Image BRT dan LRT yang merupakan satu kesatuan sistem. Untuk itu sangat penting untuk diterapkan.

- Integrasi stasiun
- Integrasi operasional : jadwal kedatangan-keberangkatan
- Integrasi tiket

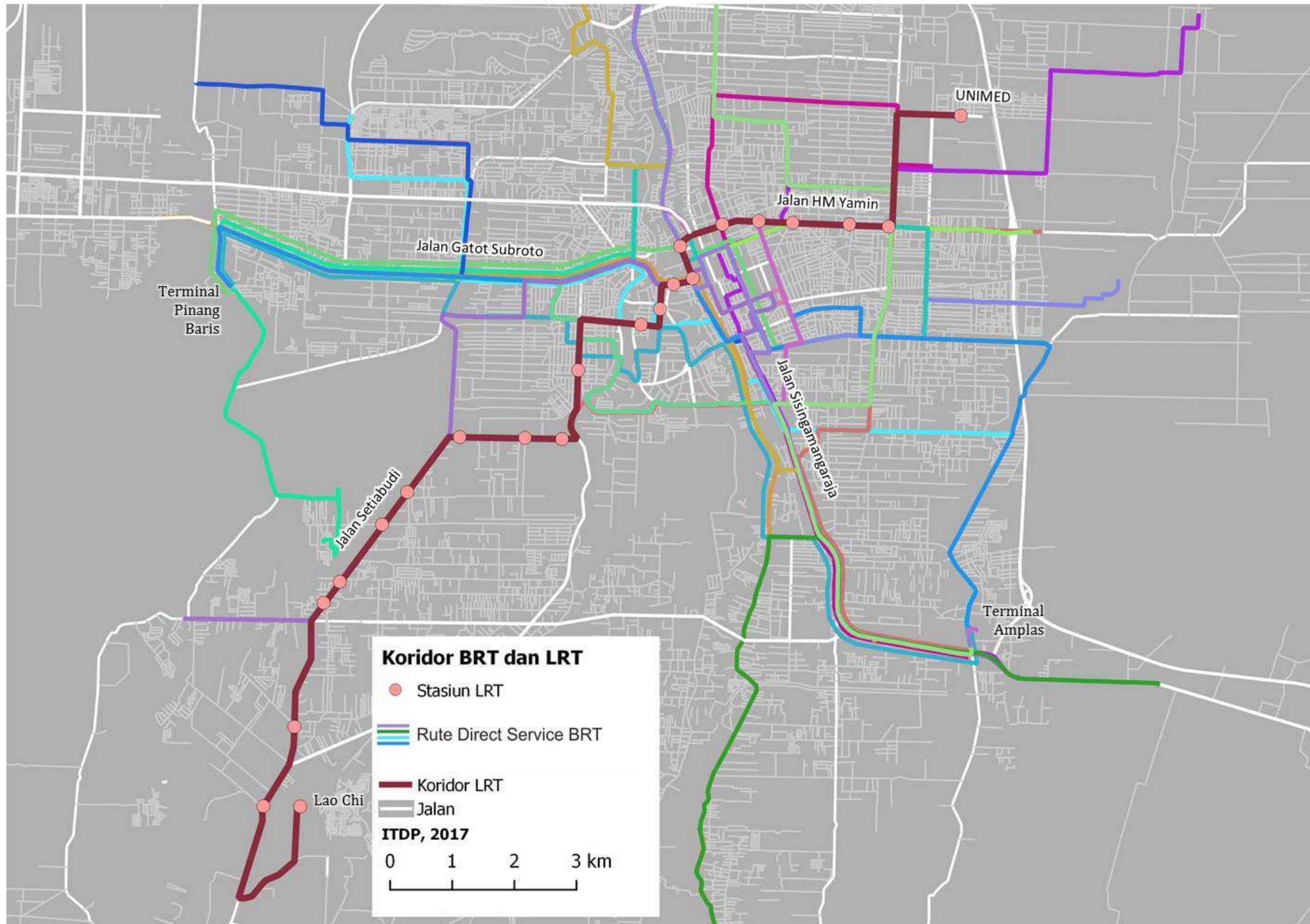
Masing-masing komponen tersebut sebaiknya dikaji lebih dalam lagi.

Gambar 9.4
Peta koridor BRT dan LRT Medan



9. Integrasi BRT dan LRT

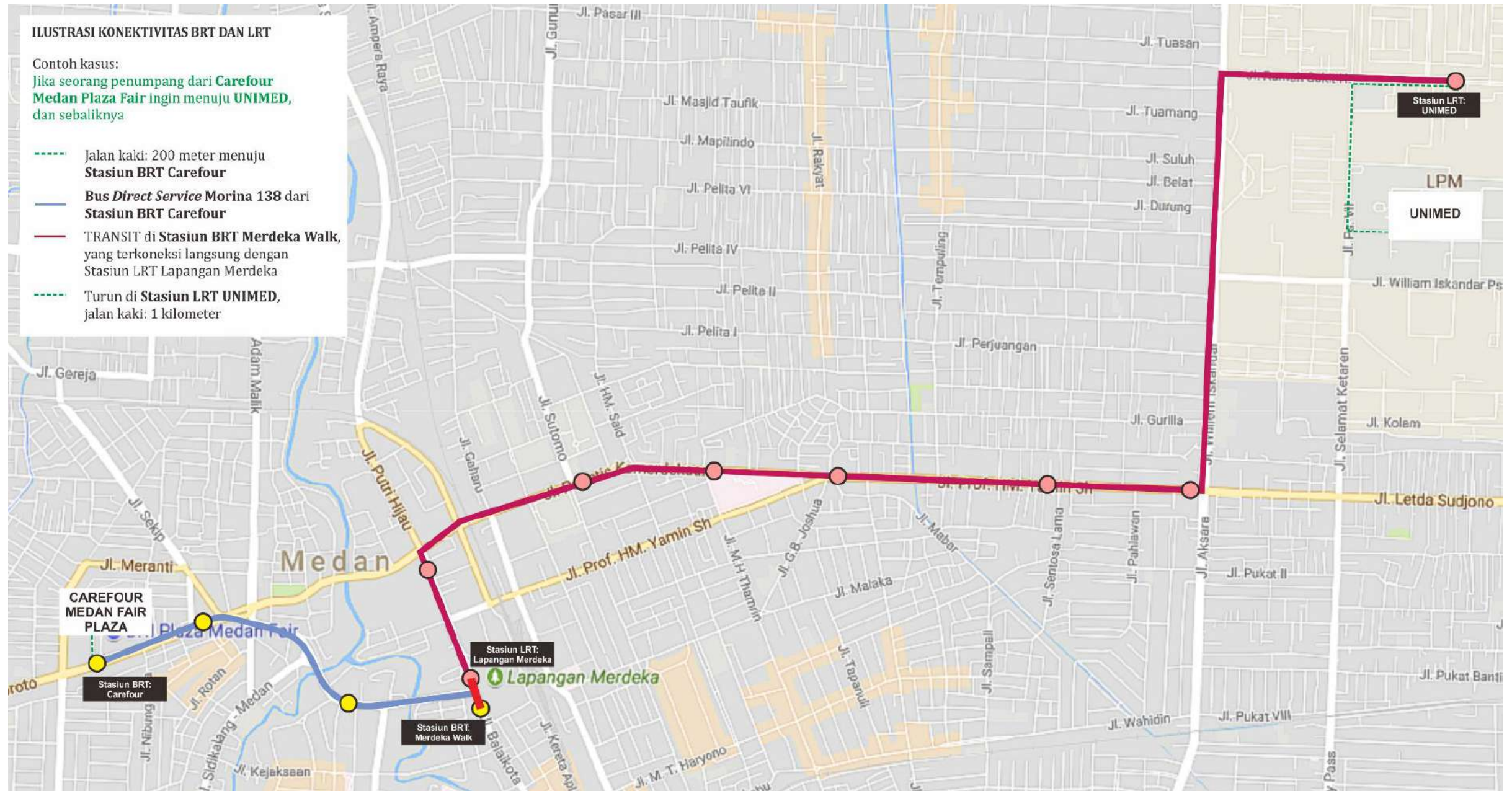
Gambar 9.5
Integrasi antara LRT dan 'Direct-Service' BRT



9. Integrasi BRT dan LRT

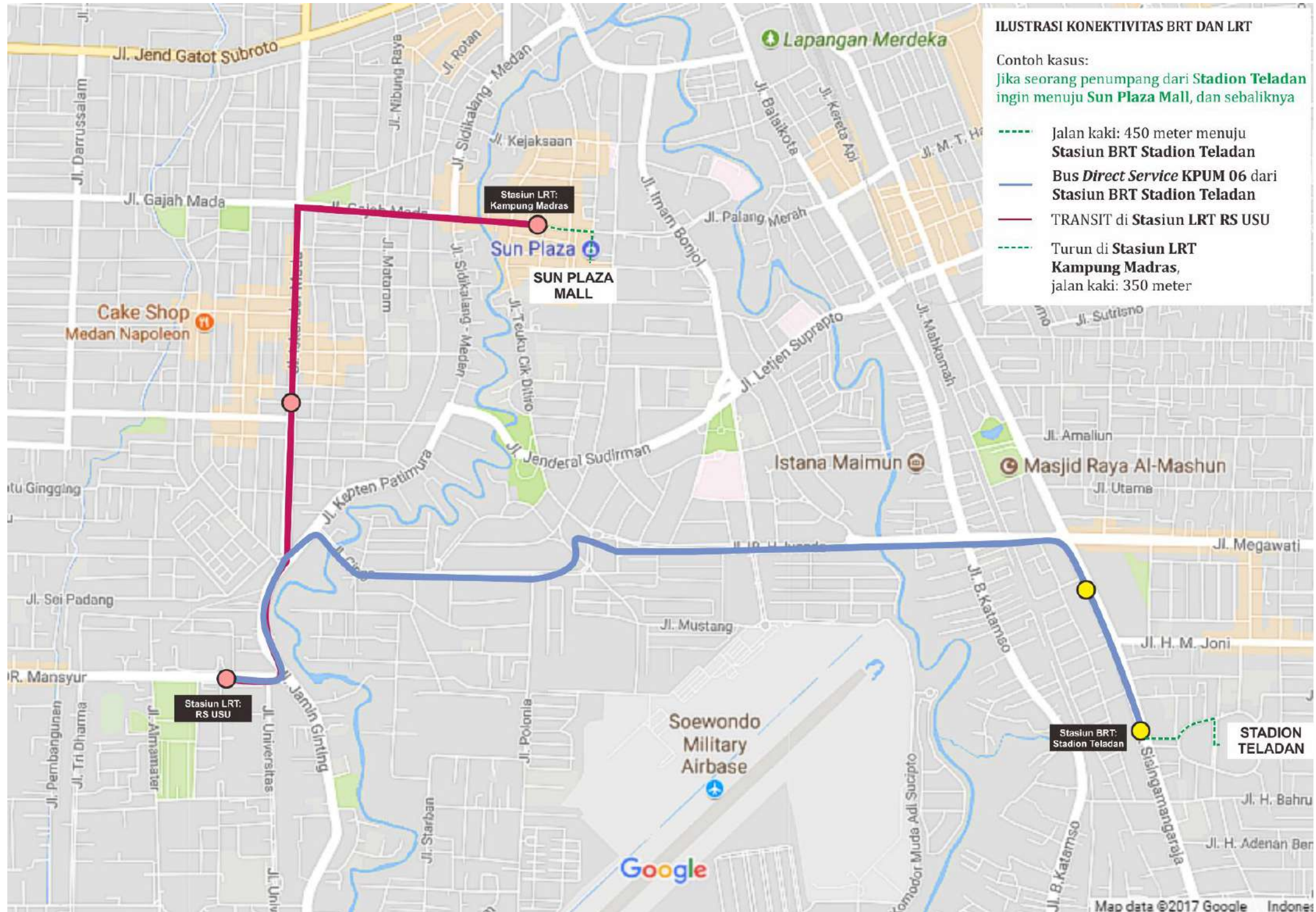
Berikut ini adalah beberapa contoh koneksi antara BRT dan LRT. 'Direct-Service' BRT dapat menjadi *first* dan *last mile* LRT.

Gambar 9.6
Simulasi transit penumpang BRT dan LRT



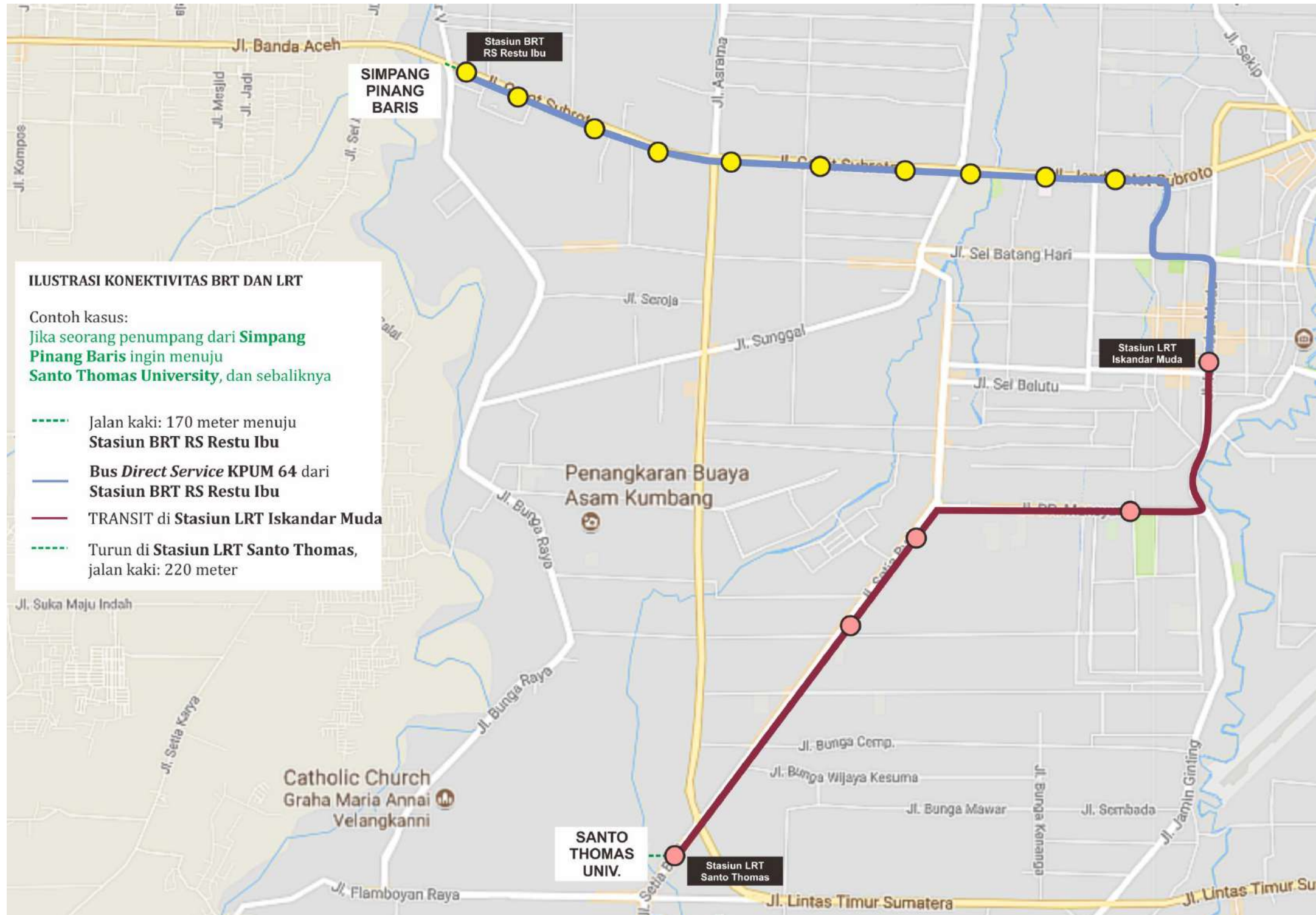
9. Integrasi BRT dan LRT

Gambar 9.7
Simulasi transit penumpang BRT dan LRT



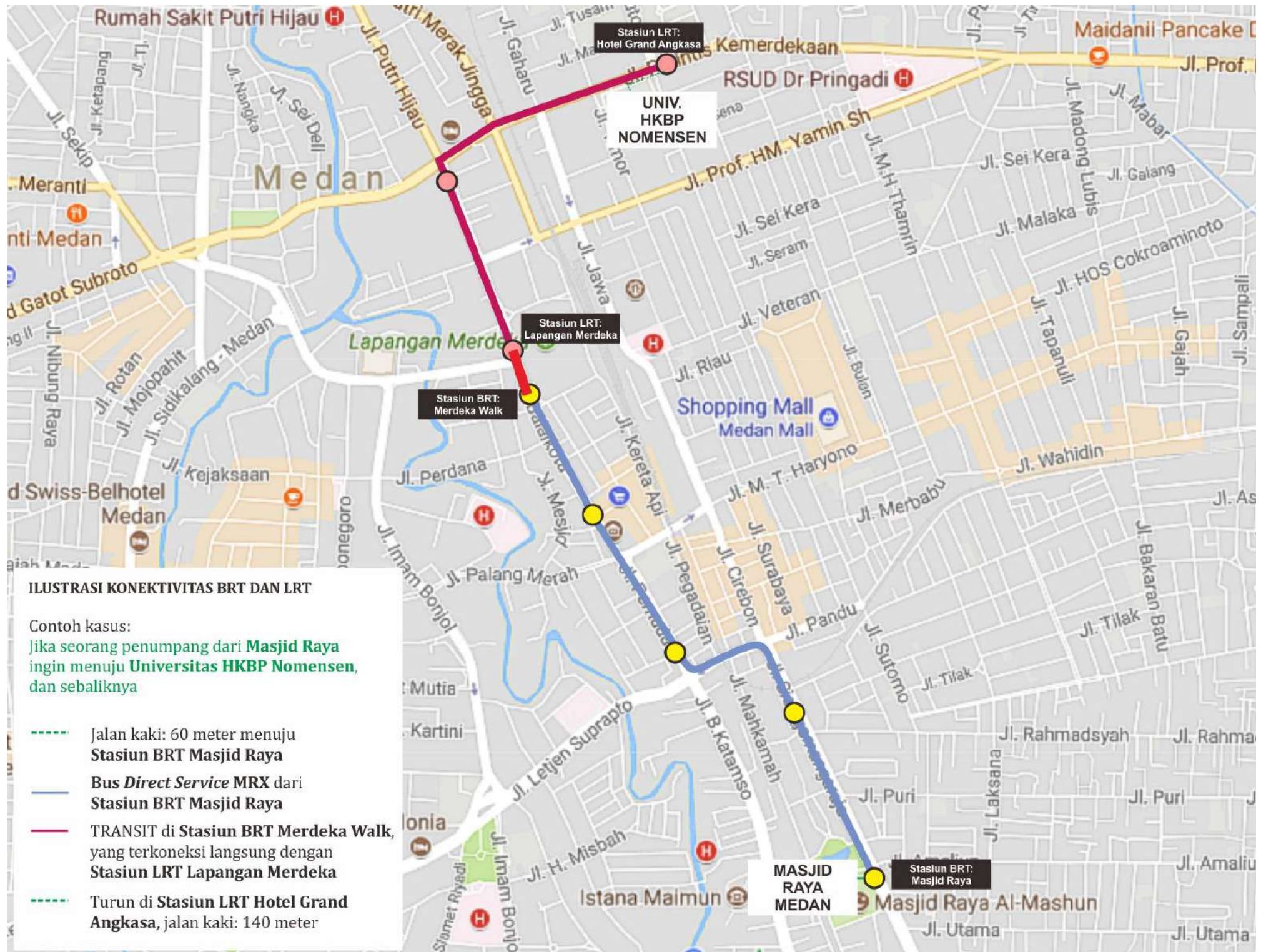
9. Integrasi BRT dan LRT

Gambar 9.8
Simulasi transit penumpang BRT dan LRT



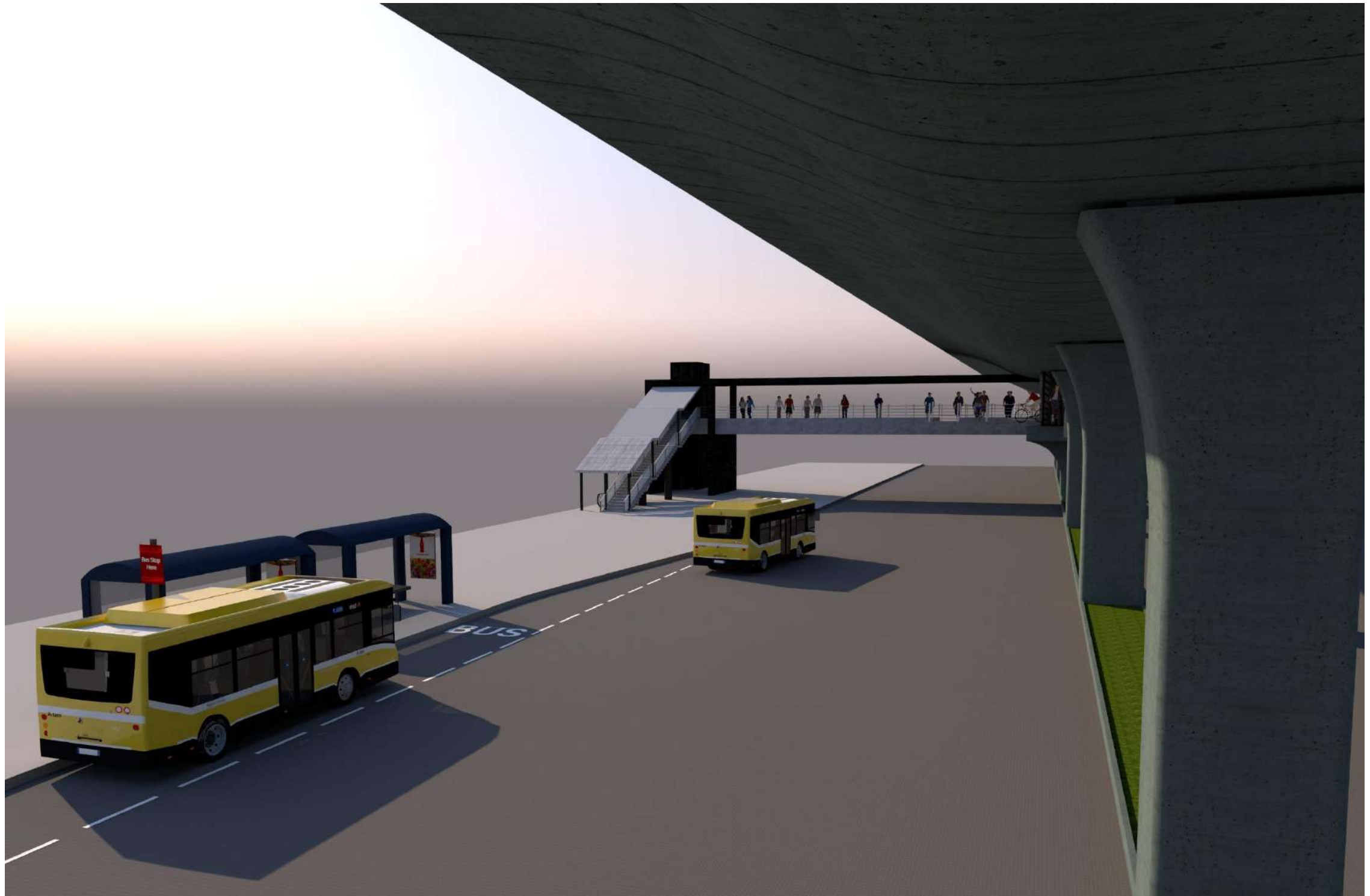
9. Integrasi BRT dan LRT

Gambar 9.9
Simulasi transit penumpang BRT dan LRT



9. Integrasi BRT dan LRT

Gambar 9.10
Ilustrasi integrasi antara stasiun LRT dengan halte BRT Direct Service



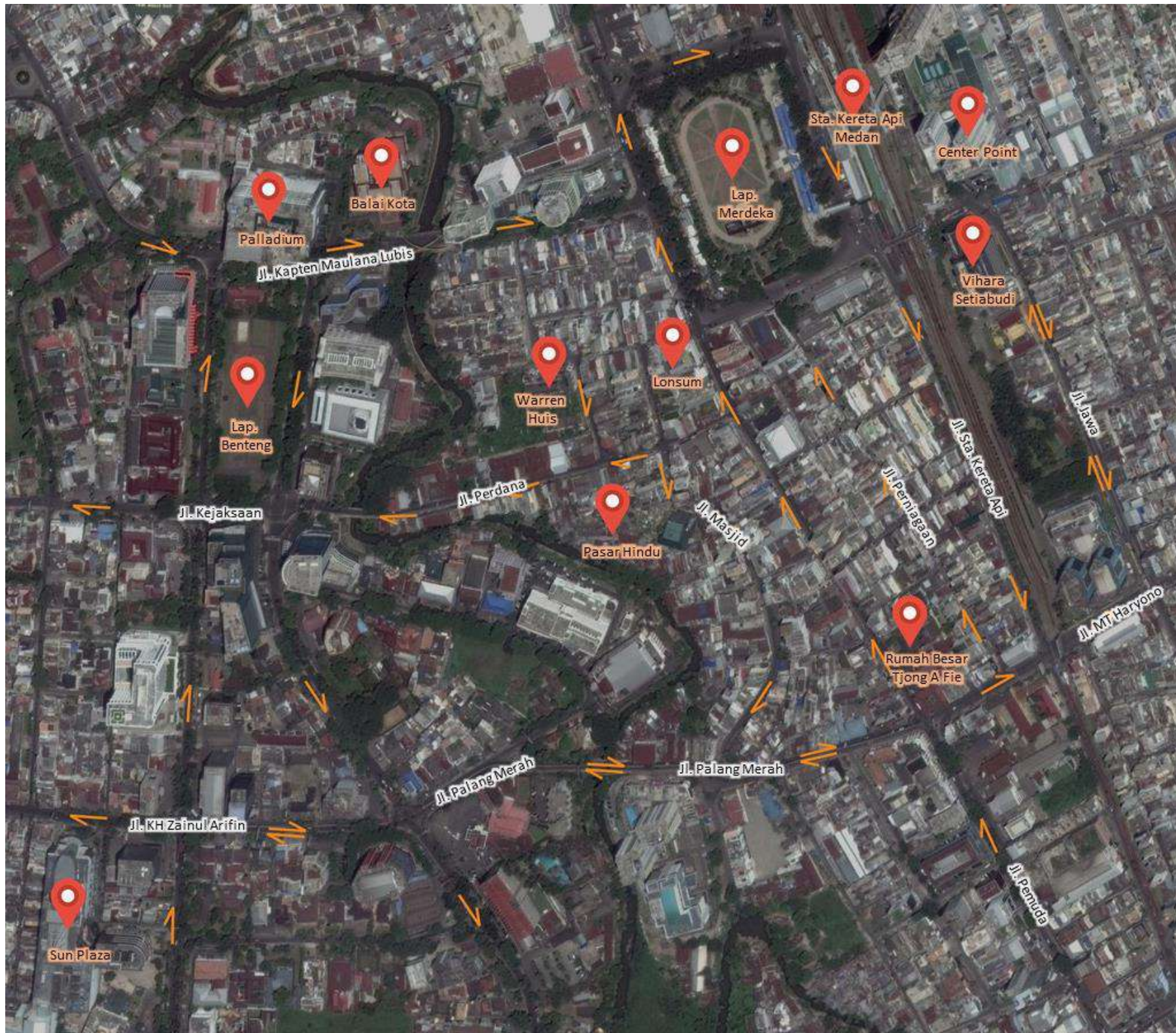
9. Integrasi BRT dan LRT

Gambar 9.10
Ilustrasi integrasi antara stasiun LRT dengan halte BRT Direct Service



10. MANAJEMEN LALU LINTAS

10. Manajemen Lalu Lintas



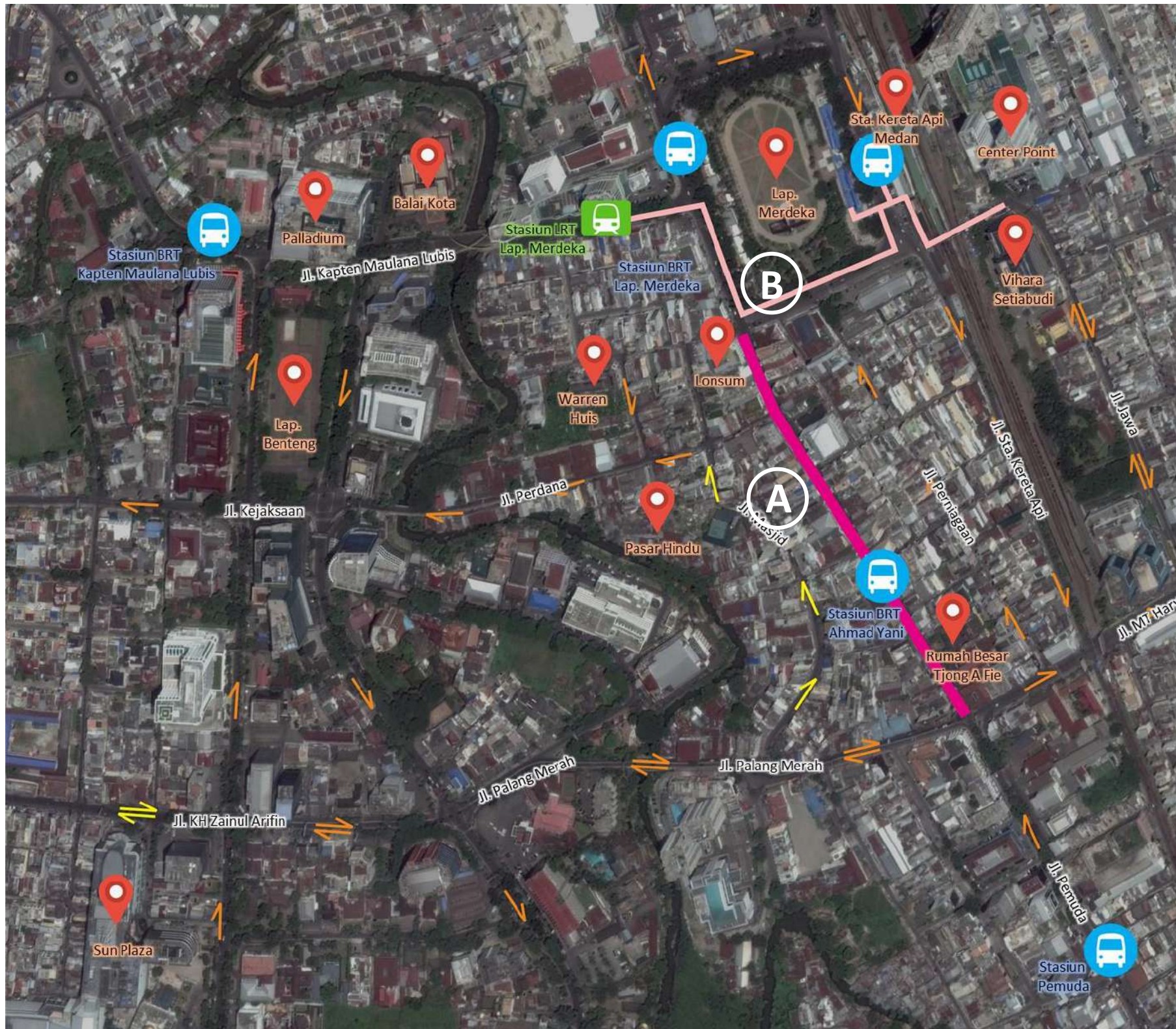
10.1 Kondisi Eksisting Lalu Lintas di Pusat Kota Medan

Area pusat Kota Medan merupakan pusat kegiatan bagi warga Kota Medan. Banyak terjadi bangkitan dan tarikan pada area ini karena bangunan di Pusat Kota Medan memiliki fungsi bangunan yang aktif yang mampu menarik pengunjung untuk datang beraktifitas di dalamnya. Mayoritas fungsi bangunan pada Pusat Kota Medan adalah bangunan komersial, seperti restoran, pertokoan, Mall, dan lainnya, serta ruko dan perkantoran sehingga mampu menarik pengunjung untuk beraktifitas. Di Kota Medan, walaupun terdapat beberapa ruko pada beberapa ruas jalan, perumahan penduduk biasanya terletak di luar area pusat kota sehingga pada pagi hari mayoritas pergerakan orang adalah menuju pusat kota dan pada sore hari sebaliknya.

Namun, jika melihat kondisi eksisting dari pelayanan angkutan umum, kondisi fisik jalan, dan volume kendaraan yang berlalu-lintas di dalamnya, dibutuhkan beberapa perubahan dan inovasi yang dapat mengubah kualitas dalam setiap perjalanan/pergerakan warganya. Untuk itu, pada sub-bab ini akan dijelaskan beberapa rekomendasi desain untuk manajemen lalu-lintas yang lebih baik.

Gambar 10.1
Kondisi eksting pusat Kota Medan

10. Manajemen Lalu Lintas

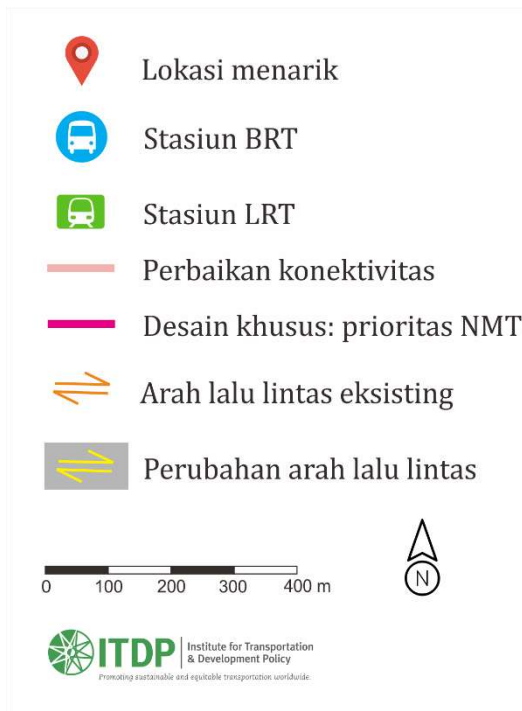


10.2 Rekomendasi dan Desain Pada Area Pusat Kota Medan

Pada area pusat kota Medan direkomendasikan beberapa perencanaan fisik yang akan mempengaruhi lalu lintas kendaraan. Beberapa perencanaan tersebut adalah:

- Desain khusus pada Jalan Ahmad Yani
- Desain konektivitas antara Jembatan Titi Gantung, Stasiun Kereta Api Medan, Lapangan Merdeka, Stasiun BRT – Lap. Merdeka, dan Stasiun LRT Lap. Merdeka

Detail dari perencanaan ini akan dijelaskan lebih lanjut pada sub-bab berikutnya.



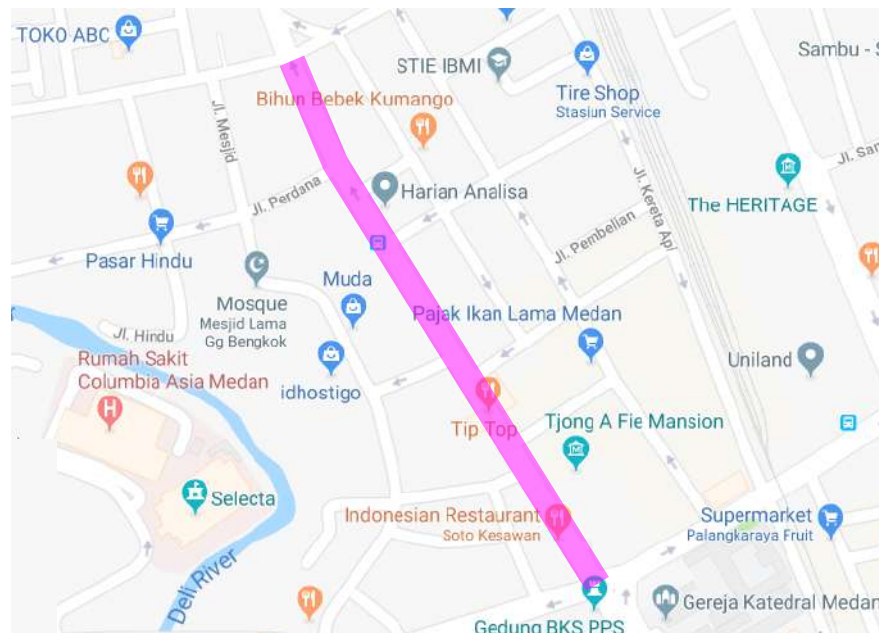
Gambar 10.2
Lokasi rencana perbaikan di pusat Kota Medan

10. Manajemen Lalu Lintas

10.2.1 Desain khusus pada Jalan Ahmad Yani

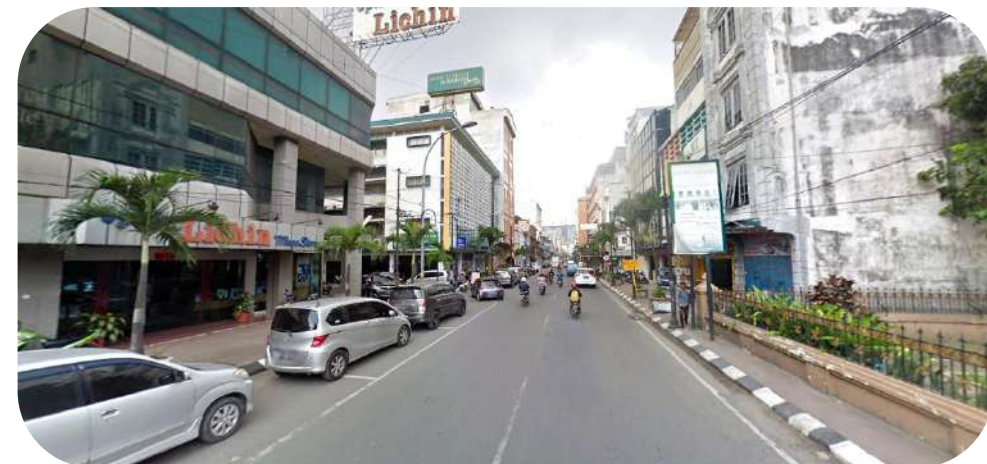
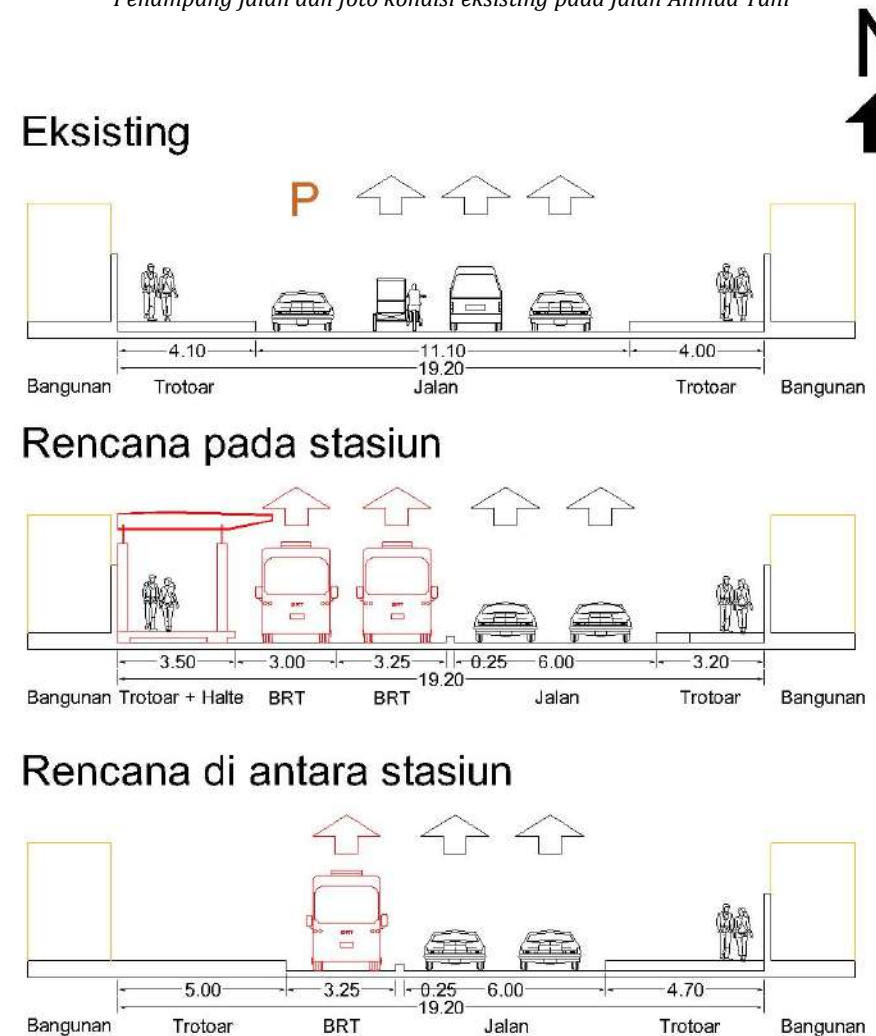
Untuk mendukung koridor BRT di Kota Medan yang akan melayani area Kesawan yang merupakan pusat komersil dan bangunan bersejarah. maka Jalan Ahmad Yani direkomendasikan untuk didesain menjadi *non-motorized transportation prioritize area* yang hanya dapat dilalui oleh Rapid Medan BRT, pejalan kaki, dan pengguna sepeda. Hal ini dilakukan melihat tata guna lahan pada Jalan Ahmad Yani dan sekitarnya, lebar jalan, volume penumpang, dan volume kendaraan bermotor pribadi. Adapun beberapa hal yang diterapkan untuk mengaplikasikan desain ini adalah:

- Kendaraan bermotor dilarang melintas di sepanjang Jalan Ahmad Yani, hanya BRT, sepeda, dan pejalan kaki yang dapat mengakses Jalan Ahmad Yani.
- Membangun koridor dan stasiun BRT dua arah untuk mendukung koneksi transit bagi penumpang agar dapat dengan mudah mengakses kawasan Kesawan, Lapangan Merdeka, Pinang Baris, dan Amplas.
- Memiliki perkerasan yang elevasinya sama *façade to façade*, hanya warna perkerasan yang dibedakan untuk memperjelas ruang bagi pejalan kaki dan jalur bus.
- Membuat bollard dengan rantai (seperti pagar kecil) yang tidak terlalu tinggi sebagai batas pengaman antara ruang gerak pejalan kaki dan ruang gerak bus.
- Menyediakan fasilitas penyeberangan, seperti zebra cross pada persimpangan, stasiun BRT, dan beberapa lokasi yang memiliki volume penyeberang yang cukup tinggi.
- Menyediakan *street furniture* seperti lampu pejalan kaki, bangku, pohon, dll. yang diletakkan pada ruang pejalan kaki.



Gambar 3 Lokasi desain khusus pada Jalan Ahmad Yani

Gambar 10.3 Penampang jalan dan foto kondisi eksisting pada Jalan Ahmad Yani



10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.4
Kondisi eksisting tampak atas Jalan Ahmad Yani



10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.5
Ilustrasi rencana penerapan desain khusus pada Jalan Ahmad Yani



10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.6

Ilustrasi rencana penerapan desain Jalan Ahmad Yani jika dibuka untuk lalu lintas kendaraan pribadi



10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.7
Kondisi eksisting Jalan Ahmad Yani



10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.8
Ilustrasi rencana penerapan desain khusus pada Jalan Ahmad Yani



10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.9

Ilustrasi rencana penerapan desain Jalan Ahmad Yani jika dibuka untuk lalu lintas kendaraan pribadi



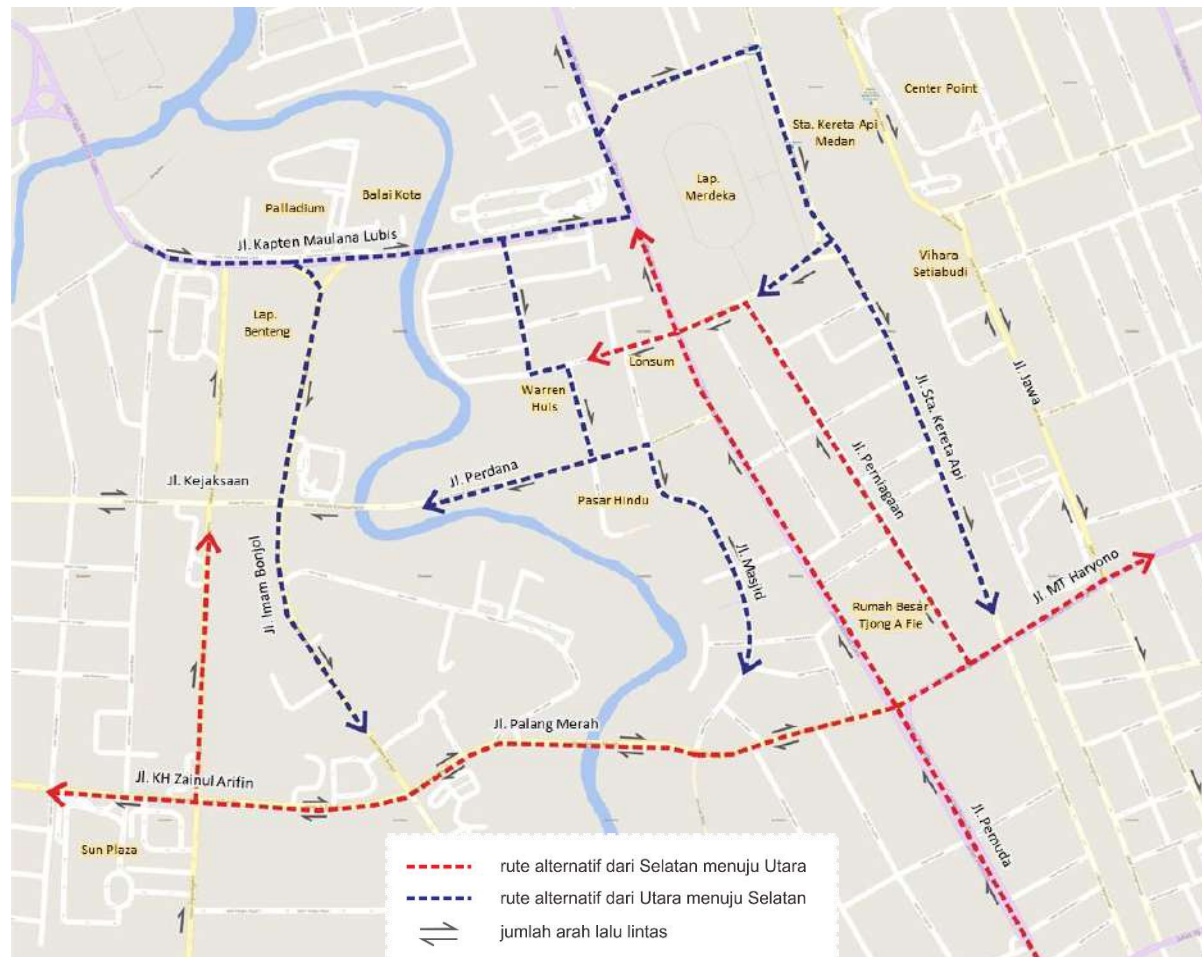
10. Manajemen Lalu Lintas

Mitigasi untuk dampak dari penutupan Jalan Ahmad Yani dilakukan dengan mengubah arah lalu lintas pada **Jalan Masjid** dan penataan parkir pada Jalan Masjid. Pada kondisi eksisting, Jalan Masjid memiliki 2 lajur yang salah satu lajunya aktif dipakai untuk *on-street parking* ilegal. Arah lalu lintas pada kondisi eksisting adalah lalu lintas kendaraan dari Jalan Perdana menuju Jalan Palang Merah. Untuk itu, saat Jalan Ahmad Yani ditutup, hal penting yang harus dilakukan adalah:

1. Perubahan arah lalu lintas pada Jalan Masjid menjadi akses bagi lalu lintas dari Jalan Palang Merah menuju Jalan Perdana. Arah lalu lintas ini akan menggantikan pergerakan kendaraan pada Jalan Ahmad Yani yang mengakomodasi pergerakan dari selatan menuju utara. Meskipun Jalan Masjid tidak selebar Jalan Ahmad Yani, kendaraan lainnya dapat mengambil ruas jalan lainnya yaitu Jalan Pangeran Diponegoro dan Jalan Perniagaan. Kedua jalan ini akan mengakomodasi arah lalu lintas sesuai eksisting.

Gambar 10.11

Kondisi eksisting arah lalu lintas pada area Kesawan



2. Diperlukan penataan parkir pada Jalan Masjid dengan memberikan marka parkir paralel dan pemberian rambu parkir pada segmen-segmen yang mencukupi untuk adanya *on-street parking*.

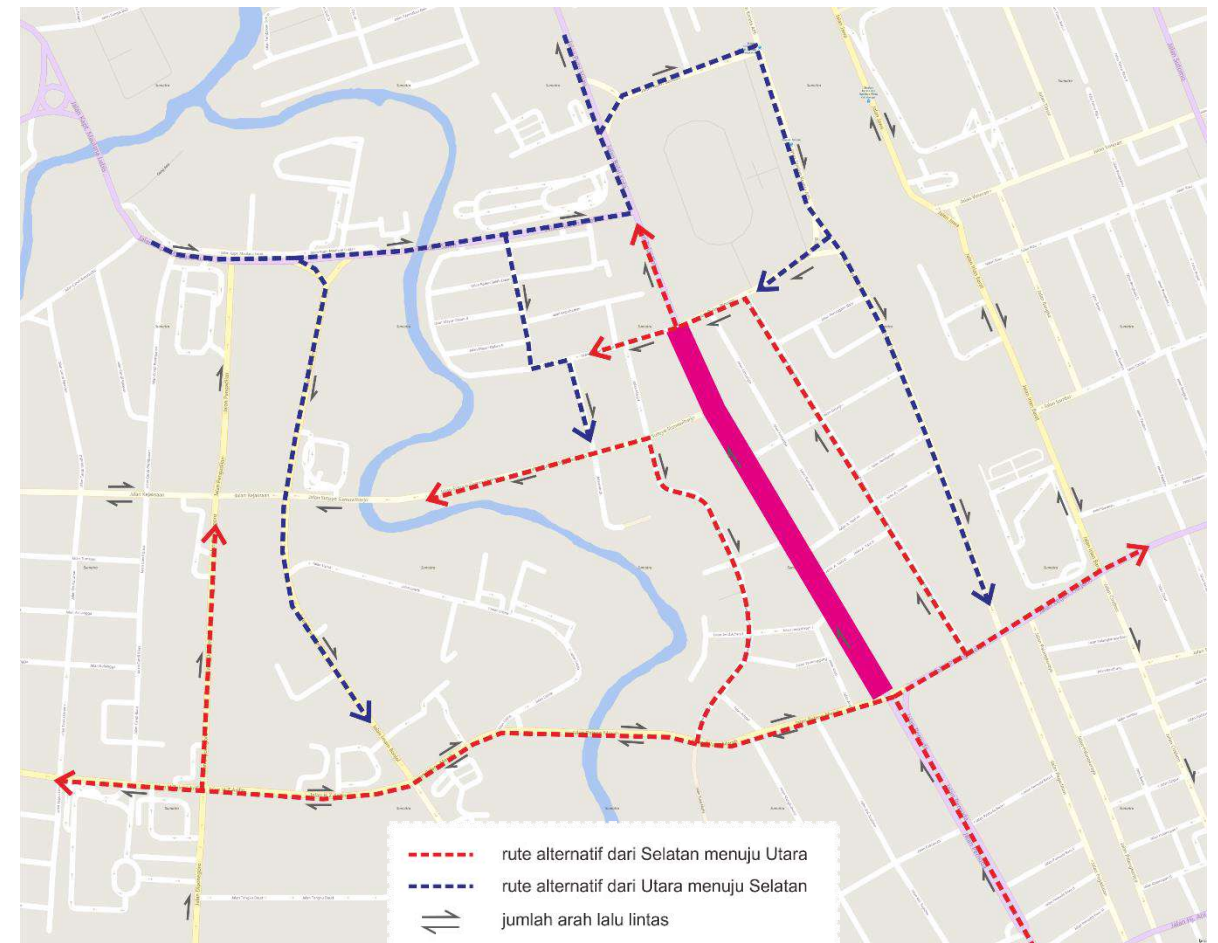


Gambar 10.10

Lokasi desain khusus pada Jalan Ahmad Yani

Gambar 10.12

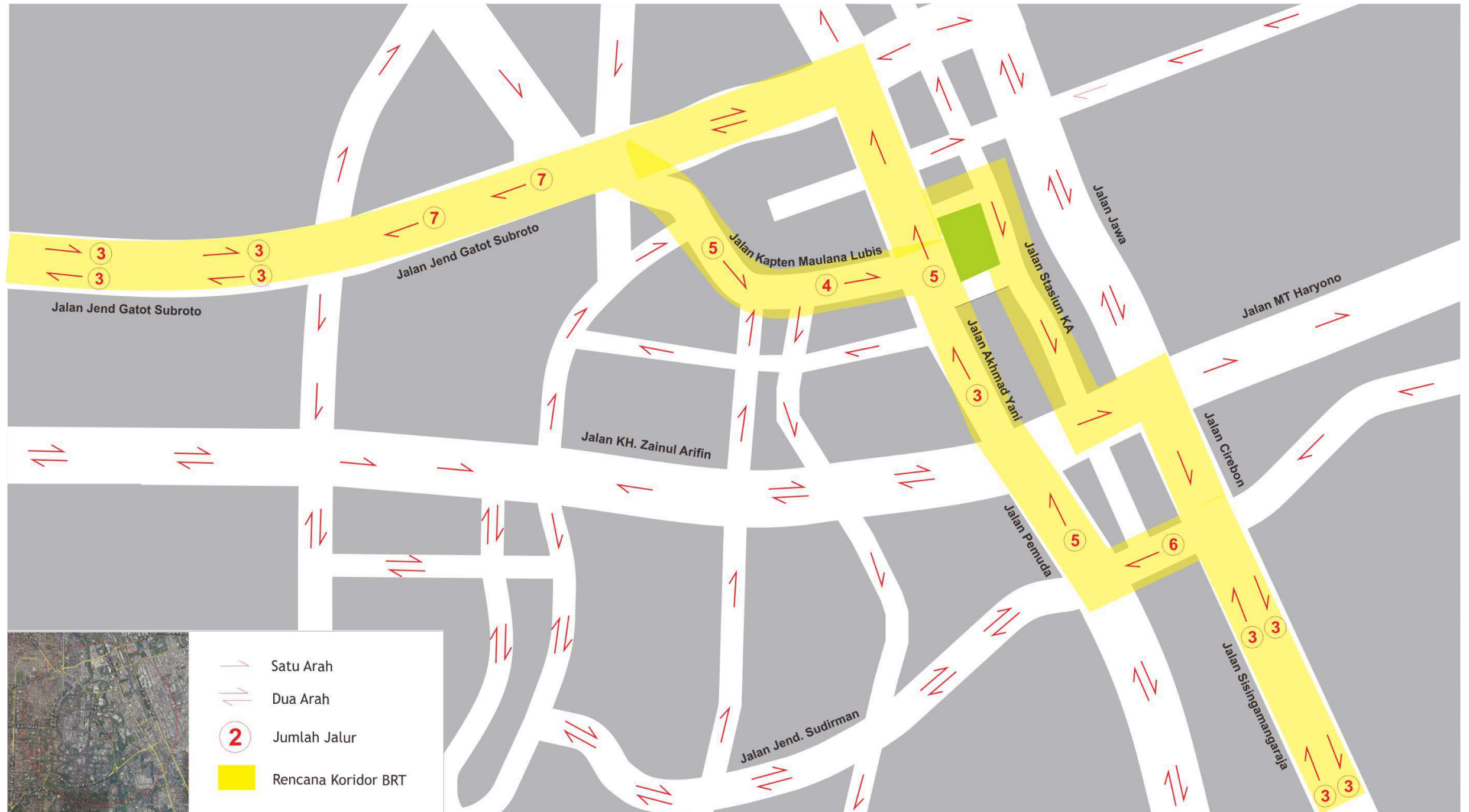
Rekomendasi perubahan arah lalu lintas pada Jalan Masjid untuk menunjang penutupan Jalan Ahmad Yani



10. Manajemen Lalu Lintas

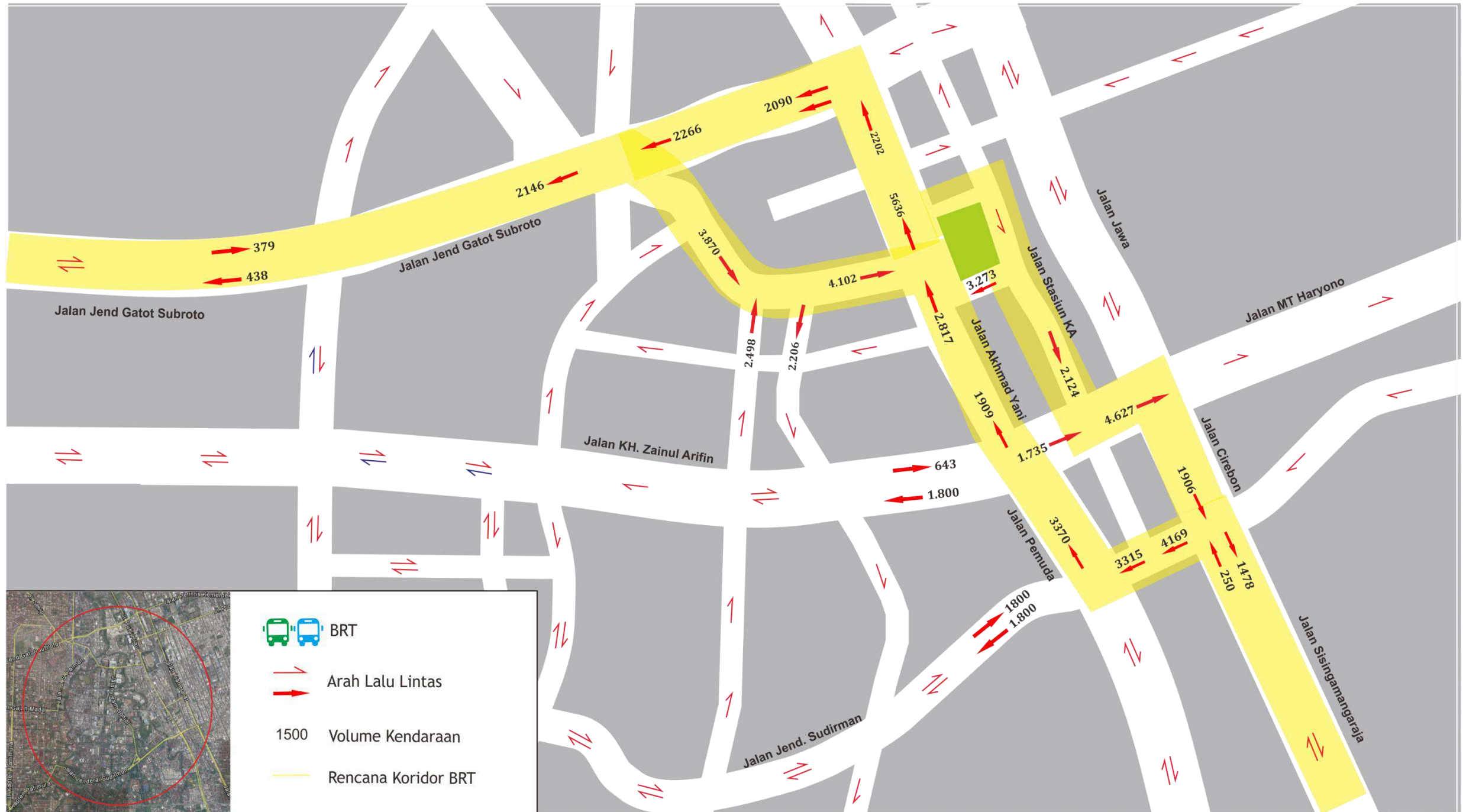
Gambar 10.13

Arah lalu lintas saat ini pada area Pusat Kota Medan *sebelum* Jalan Ahmad Yani ditutup untuk kendaraan pribadi



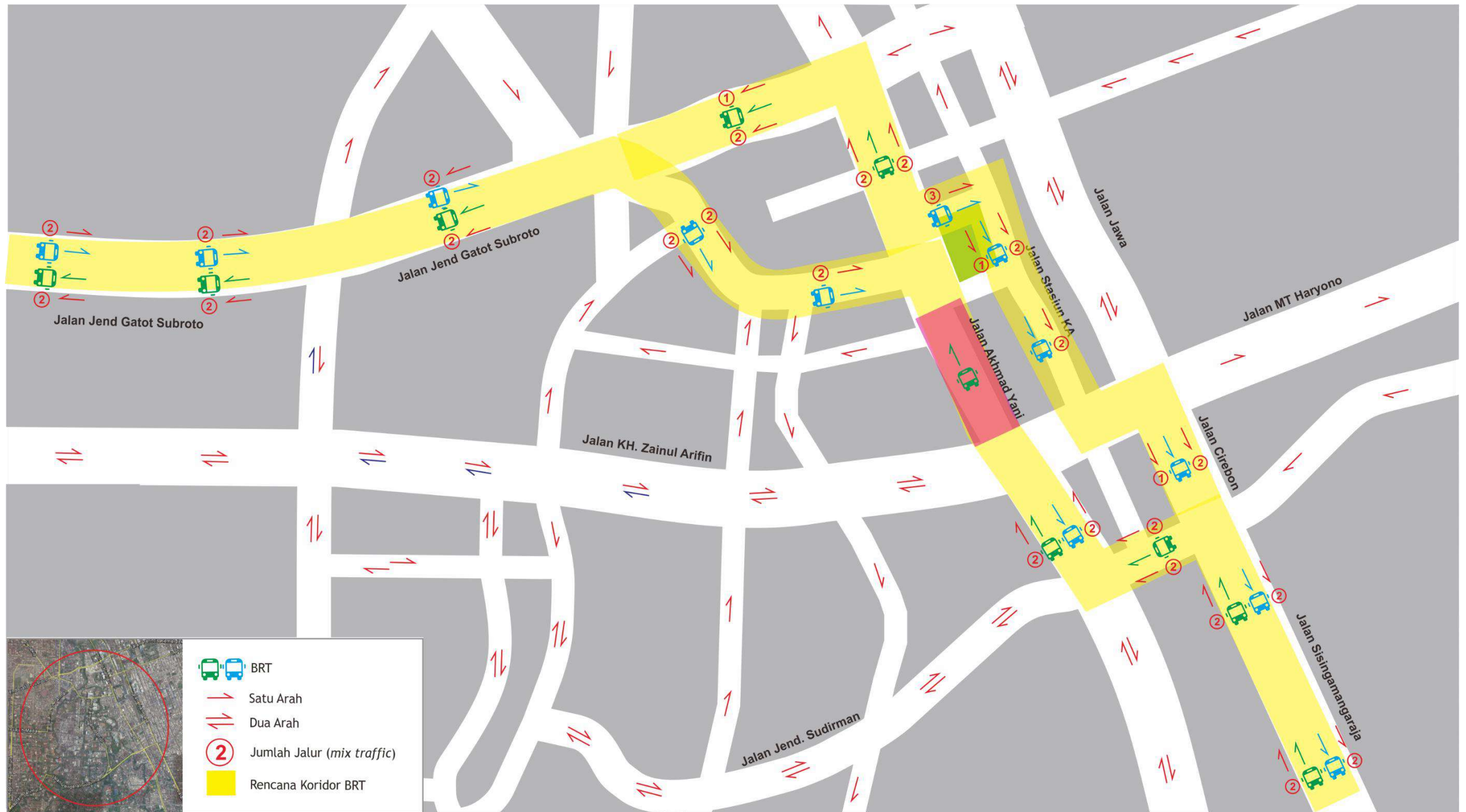
10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.14
 Volume kendaraan saat ini pada area Pusat Kota Medan *sebelum* Jalan Ahmad Yani ditutup untuk kendaraan pribadi



10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.15
Rekomendasi perubahan arah lalu lintas area Pusat Kota Medan **setelah** Jalan Ahmad Yani ditutup untuk kendaraan pribadi



10. Manajemen Lalu Lintas

10.2.2 Desain konektivitas pada area Lapangan Merdeka

Desain konektivitas pada area Lapangan merdeka ini bertujuan untuk:

1. Integrasi

Antara stasiun BRT, stasiun LRT, dan satu stasiun kereta api (eksisting).

2. Konektivitas

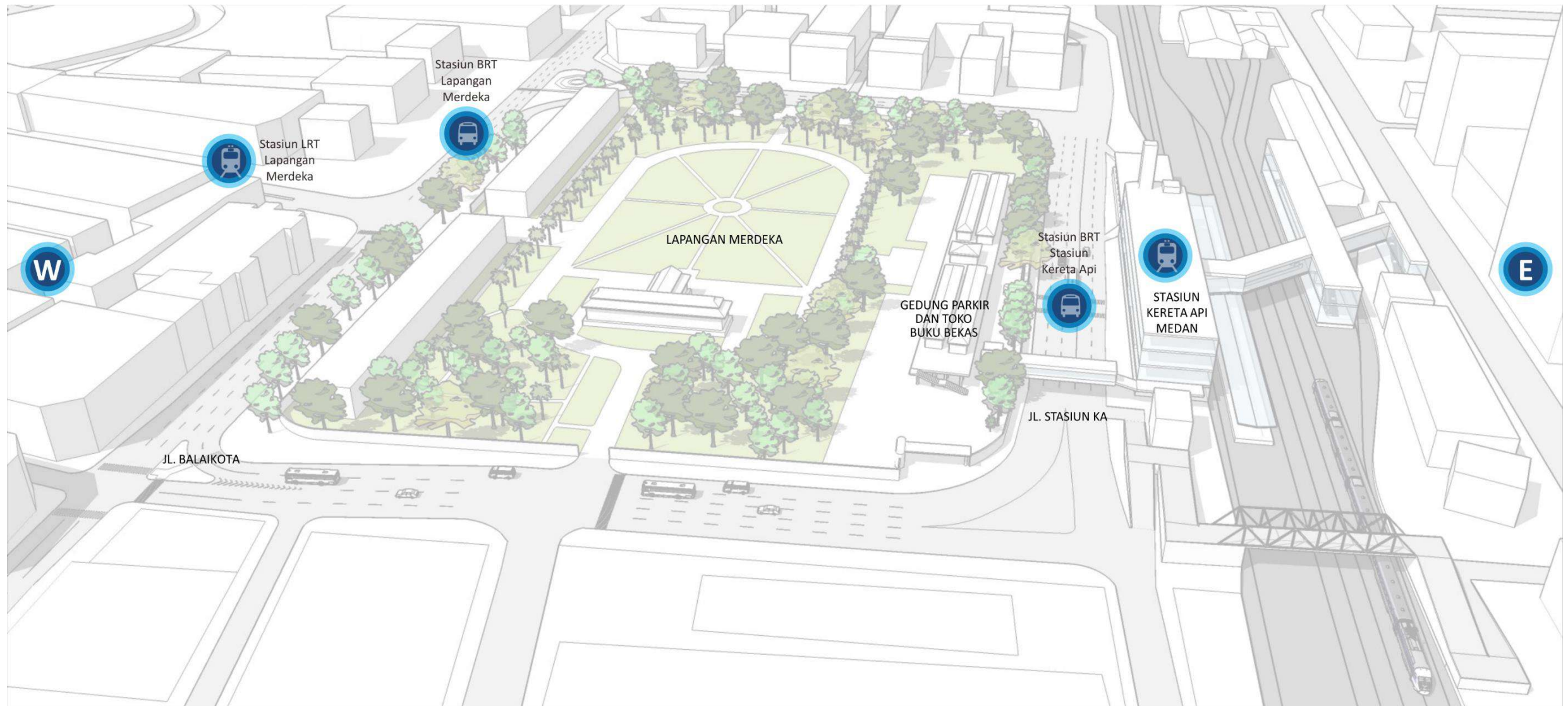
Antara area komersial dan permukiman di bagian timur dan barat Lapangan Merdeka.

Desain konektivitas pada area ini sangat dibutuhkan untuk menciptakan aksesibilitas yang tinggi bagi para pengguna kendaraan umum dalam transit ataupun mengakses kedua area yang berbeda (timur dan barat) yang dipisahkan oleh rel kereta api.

Pada desain ini, direkomendasikan dua desain alternatif yaitu perbaikan ringan, yaitu perbaikan pada perbaikan fasilitas pejalan kaki seperti trotoar, atau alternative lainnya adalah pembangunan *skywalk* yang mengkoneksikan jembatan Titi Gantung, Stasiun Kereta Api, gedung parkir dan toko buku bekas, Lapangan Merdeka, stasiun BRT, dan Stasiun LRT.

Gambar 10.16

Kawasan Lapangan Merdeka yang akan didesain dan diperbaiki konektivitasnya

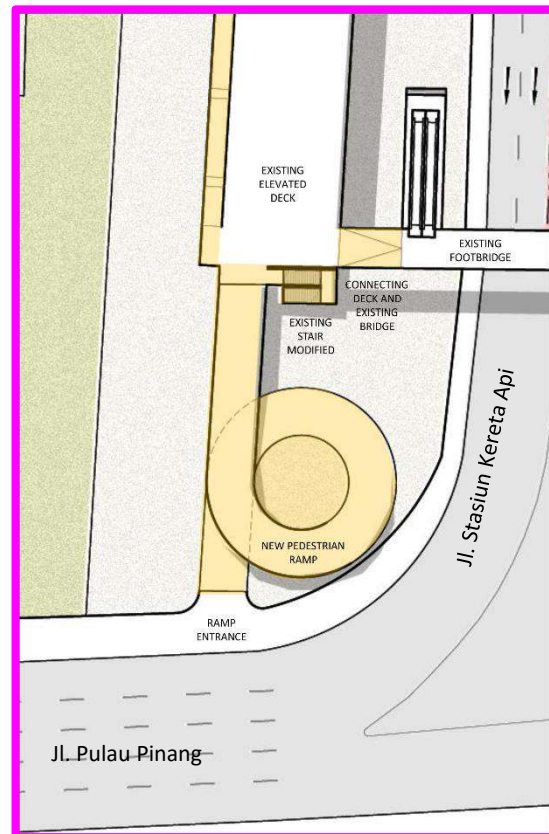


10. Manajemen Lalu Lintas

OPSI 1 : Perbaikan ringan dengan pembenahan trotoar dan fasilitas penyeberangan

Kelebihan pada desain ini adalah dana yang cukup murah karena pembenahan yang dilakukan adalah pembenahan trotoar, fasilitas penyeberangan, dan fasilitas untuk penunjang keamanan dan kenyamanan pejalan kaki. Tidak ada pembangunan aspek fisik yang membutuhkan biaya sangat besar yang memerlukan alokasi pendanaan khusus untuk desain ini, terkecuali akses tambahan menuju Jalan Pulau Pinang dari JPO yang baru dan sedang dibangun oleh Pemko Medan dari Stasiun Kereta Api ke Gedung Parkir di seberangnya. Selain itu, kelebihan dari desain ini adalah sangat mudah dan cepat untuk dibangun.

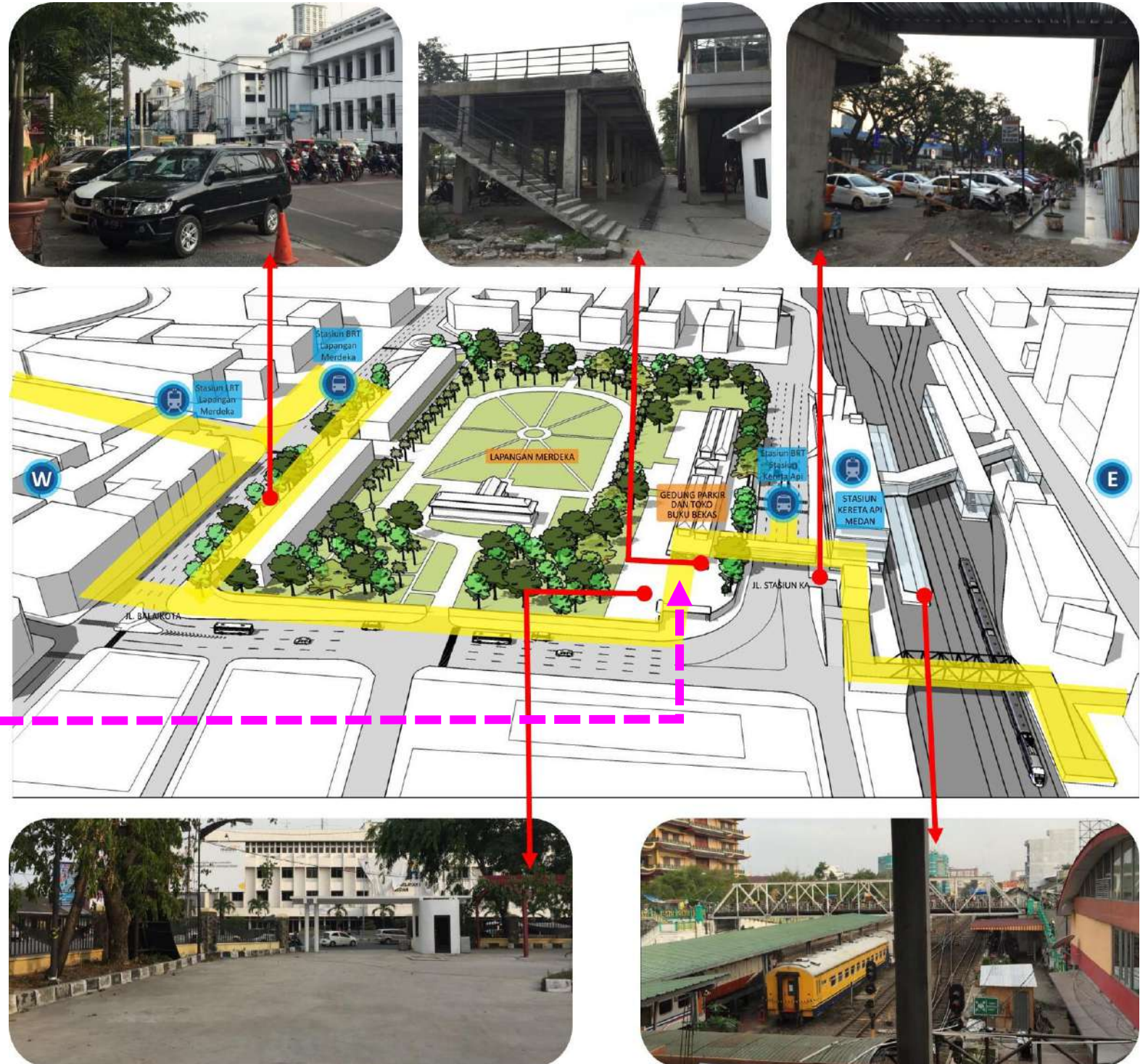
Namun, desain ini memerlukan dukungan penuh dari pemerintah terlebih tindakan tegas di lapangan agar trotoar dan fasilitas yang dibangun digunakan sesuai fungsinya. Parkir sembarangan di atas trotoar merupakan salah satu isu yang sebaiknya dapat ditanggulangi Pemko Medan.



Gambar 10.18
Ramp turun dari JPO yang baru dan sedang dibangun dari Stasiun KA ke gedung parkir. Ramp ini akan menjadi akses langsung ke Jalan Pulau Pinang

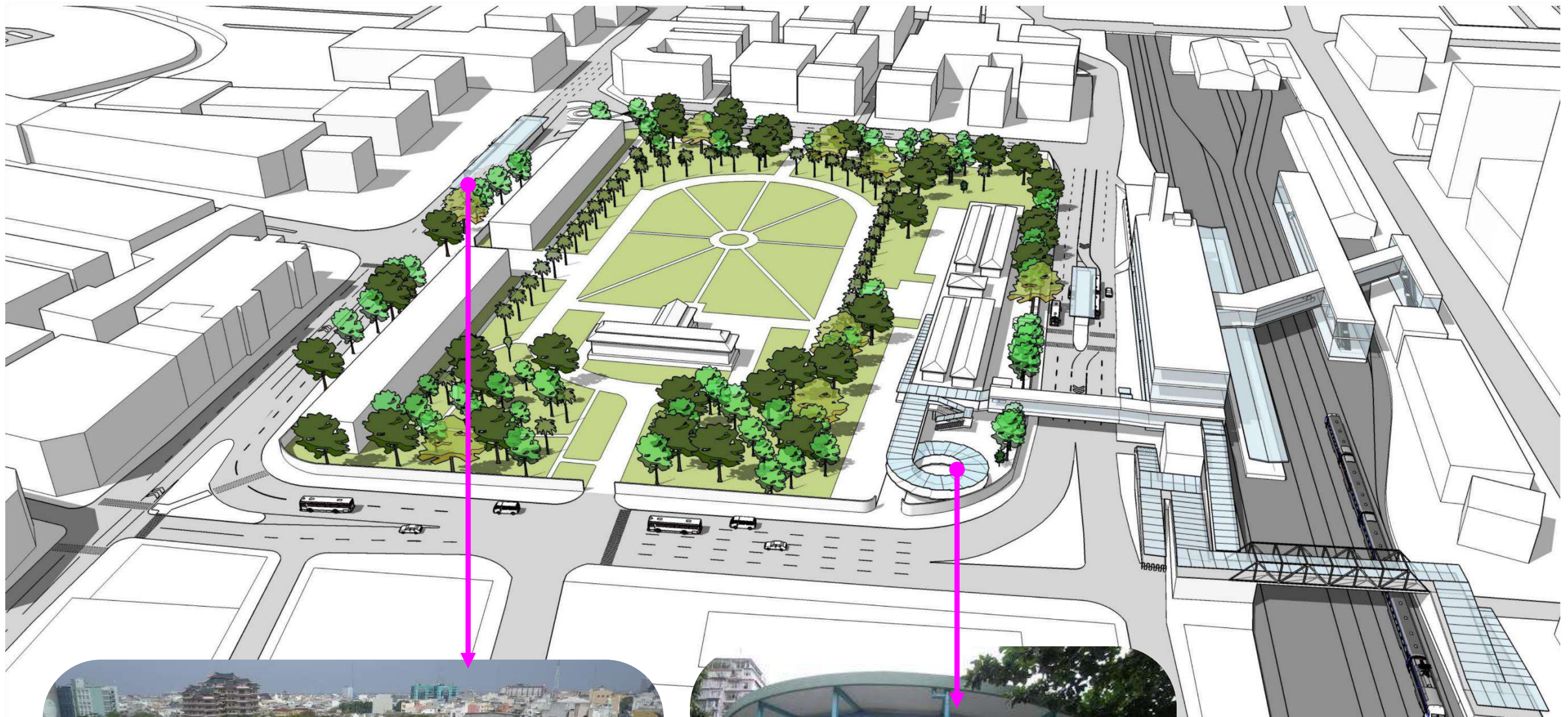
Gambar 10.17

Opsi 1 untuk perbaikan konektivitas pada kawasan Lapangan Merdeka



10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.19
Desain perbaikan konektivitas Opsi 1



Desain Stasiun Lapangan Merdeka



Desain *spiral ramp* pejalan kaki menyerupai JPO di Granville Road, Hongkong

10. Manajemen Lalu Lintas

OPSI 2 : Pembangunan *skywalk*

Desain ini memiliki banyak kelebihan dari mulai kenyamanan hingga keamanan bagi pejalan kaki karena dengan adanya *skywalk* yang menghubungkan banyak lokasi, seperti:

- Menghubungkan area timur, yaitu Center Point, Pusat Pasar dan sekitarnya dengan Stasiun Kereta Api dengan memanfaatkan jembatan eksisting, Jembatan Titi Gantung, dengan menambahkan akses langsung ke lantai dua Stasiun Kereta Api.
- Menghubungkan Stasiun Kereta Api dengan Gedung Parkir, Toko Buku Bekas, serta Lapangan Merdeka dengan memanfaatkan jembatan eksisting (*skybridge*) yang baru/sedang dibangun oleh Pemko Medan.

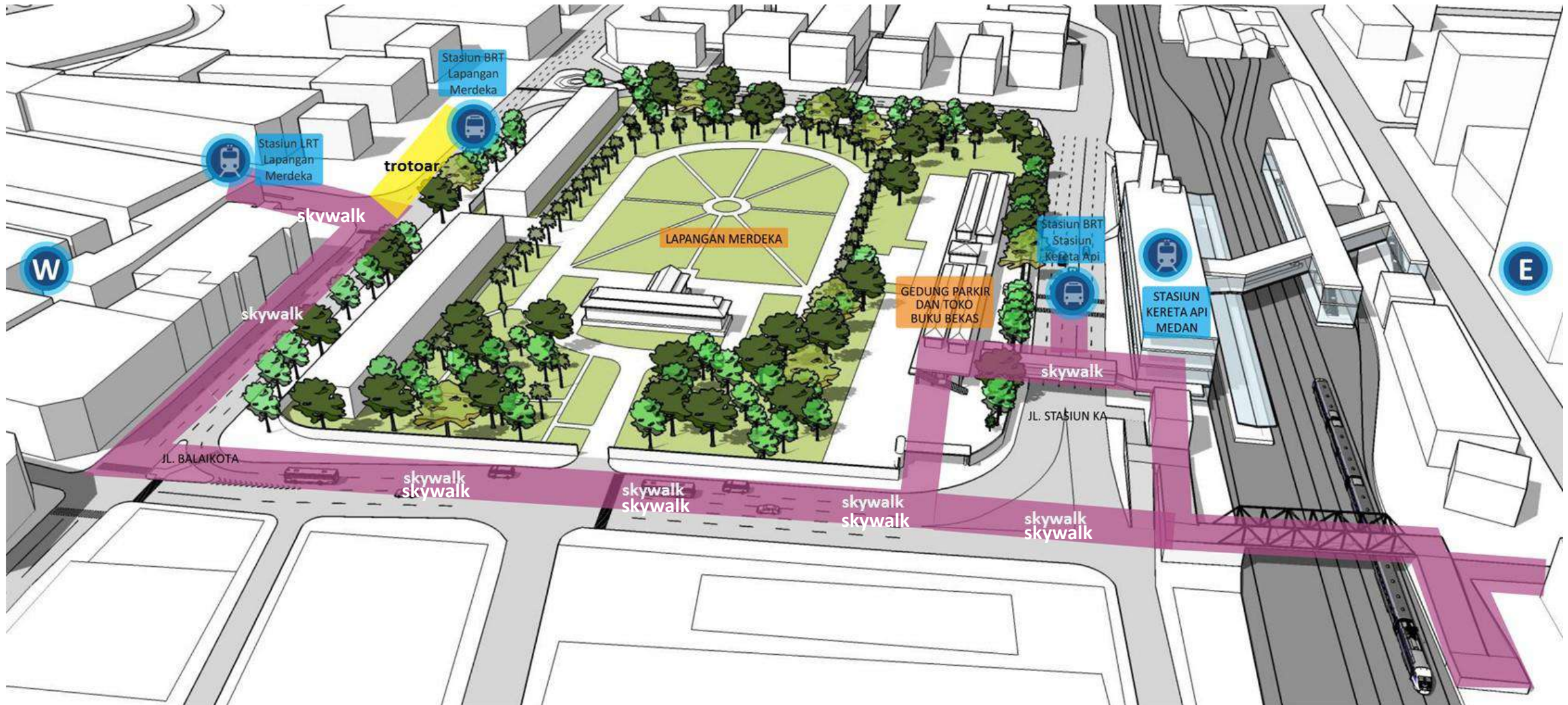
- Menghubungkan Gedung Parkir, Toko Buku Bekas, serta Lapangan Merdeka dengan Stasiun BRT Lapangan Merdeka. Pada desain ini, Stasiun BRT Lapangan Merdeka dapat diakses dengan fasilitas penyeberangan sebidang (*zebra cross*) dan *skywalk*.

- Menghubungkan Stasiun BRT Lapangan Merdeka dengan Stasiun LRT Lapangan Merdeka.

Kelemahan dari desain ini adalah membutuhkan biaya yang cukup besar dan waktu yang cukup lama untuk pembangunan *skywalk*. Dampak lainnya adalah terhadap lalu lintas kendaraan pada kawasan Lapangan Merdeka ini, sehingga dibutuhkan rekayasa lalu lintas selama masa konstruksi.

Gambar 10.20

Opsi 2 untuk perbaikan konektivitas pada kawasan Lapangan Merdeka



10. Manajemen Lalu Lintas

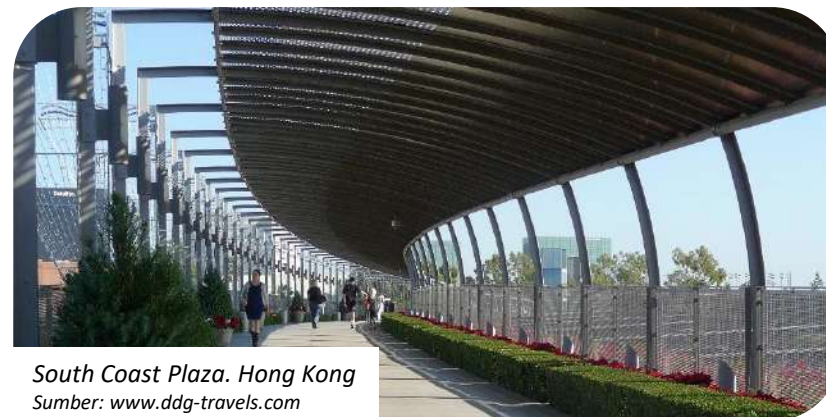
Gambar 10.21
Desain perbaikan konektivitas Opsi 2



Gambar 10.22
Contoh skywalk di negara lainnya



West Thames Street. New York
Sumber: www.nycdc.com



South Coast Plaza. Hong Kong
Sumber: www.ddg-travels.com



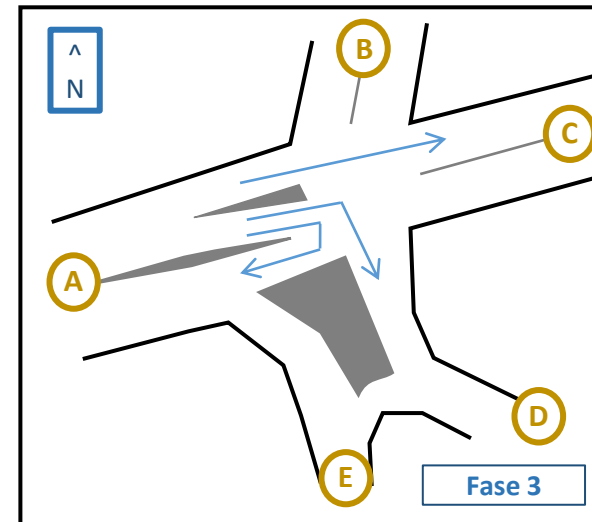
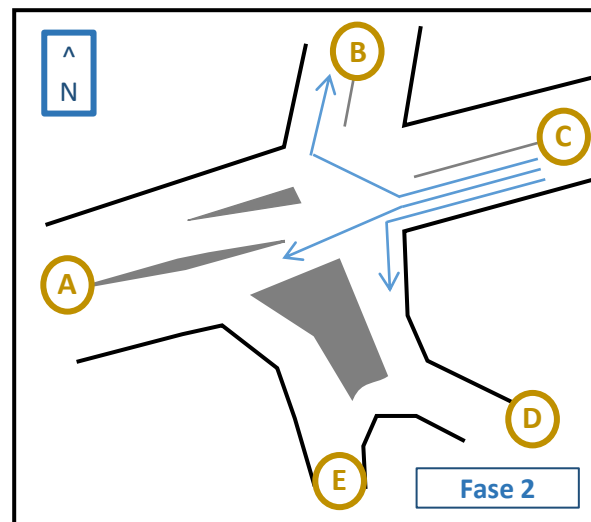
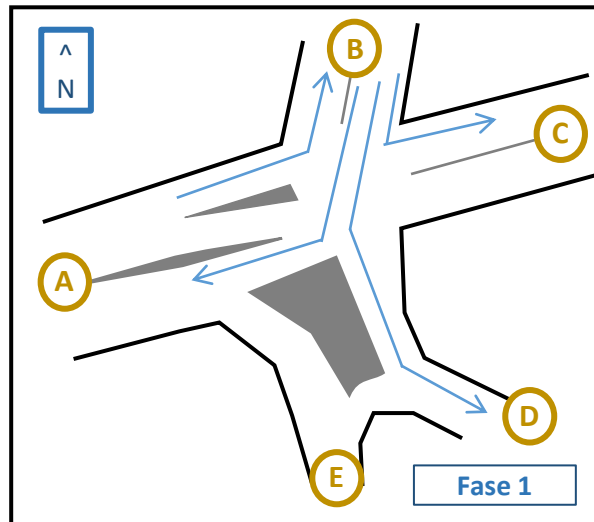
Helix Bridge. Singapore

10. Manajemen Lalu Lintas

10.3 Analisis Simpang

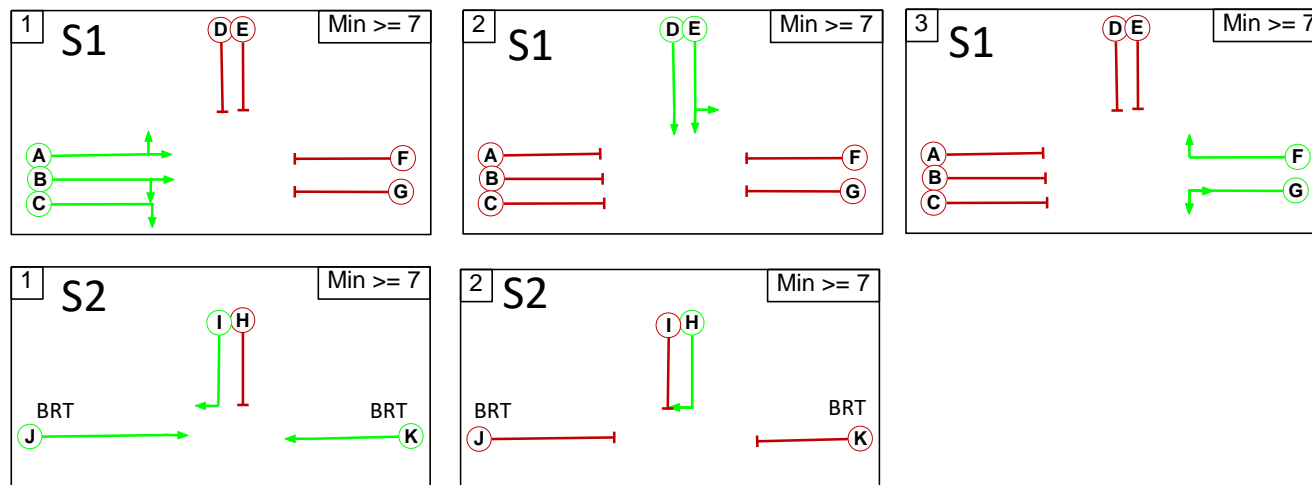
Gambar 10.23 Persimpangan 1: Sekip

EKSISTING



Pergerakan eksisting di simpang sekip

USULAN



Pergerakan fase usulan dengan BRT di simpang S1 dan S2 di simpang sekip



Catatan:

- Dengan usulan BRT, akan ada tambahan lampu sinyal trafik dimana yang nantinya akan memudahkan pergerakan fase BRT
- Lampu sinyal trafik dipisah menjadi 2 bagian simpang, yaitu S1 pada sisi utara dan S2 pada sisi selatan
- Pergerakan fase BRT akan menggunakan lampu sinyal traffic pada S2

Catatan:

- Pergerakan fase S1 akan bergerak secara parallel dengan S2
- Ketika fase BRT bergerak (S2-1) maka fase pergerakan perpindahan jalur ke kiri (H) akan berhenti dan sebaliknya.

10. Manajemen Lalu Lintas

Tabel 10.1 Analisis Simpang Sekip

Analysis Junction 1: All present traffic								
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/J)	Kapasitas Efektif (smp/J)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	A	B Kiri	87	1	1800	1029	8.46%	120
		A Kanan	419	1	1800	514	81.47%	60
	B	C Kiri	194	1	1800	514	37.72%	60
		D Lurus	874	2	3600	1029	84.97%	60
<i>Saturasi Maksimum</i>							84.97%	
2	C	A Lurus	1955	2	3600	1543	126.71%	90
		B Kanan	483	1	1800	771	62.61%	90
		D Kiri	28	1	1800	771	3.63%	90
<i>Saturasi Maksimum</i>							126.71%	
3	A	C Lurus	454	2	3600	1029	44.14%	60
		D Kanan	654	2	3600	1029	63.58%	60
		A Balik Arah	38	1	1800	514	7.39%	
<i>Saturasi Maksimum</i>							63.58%	
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							96.75%	210

Catatan:

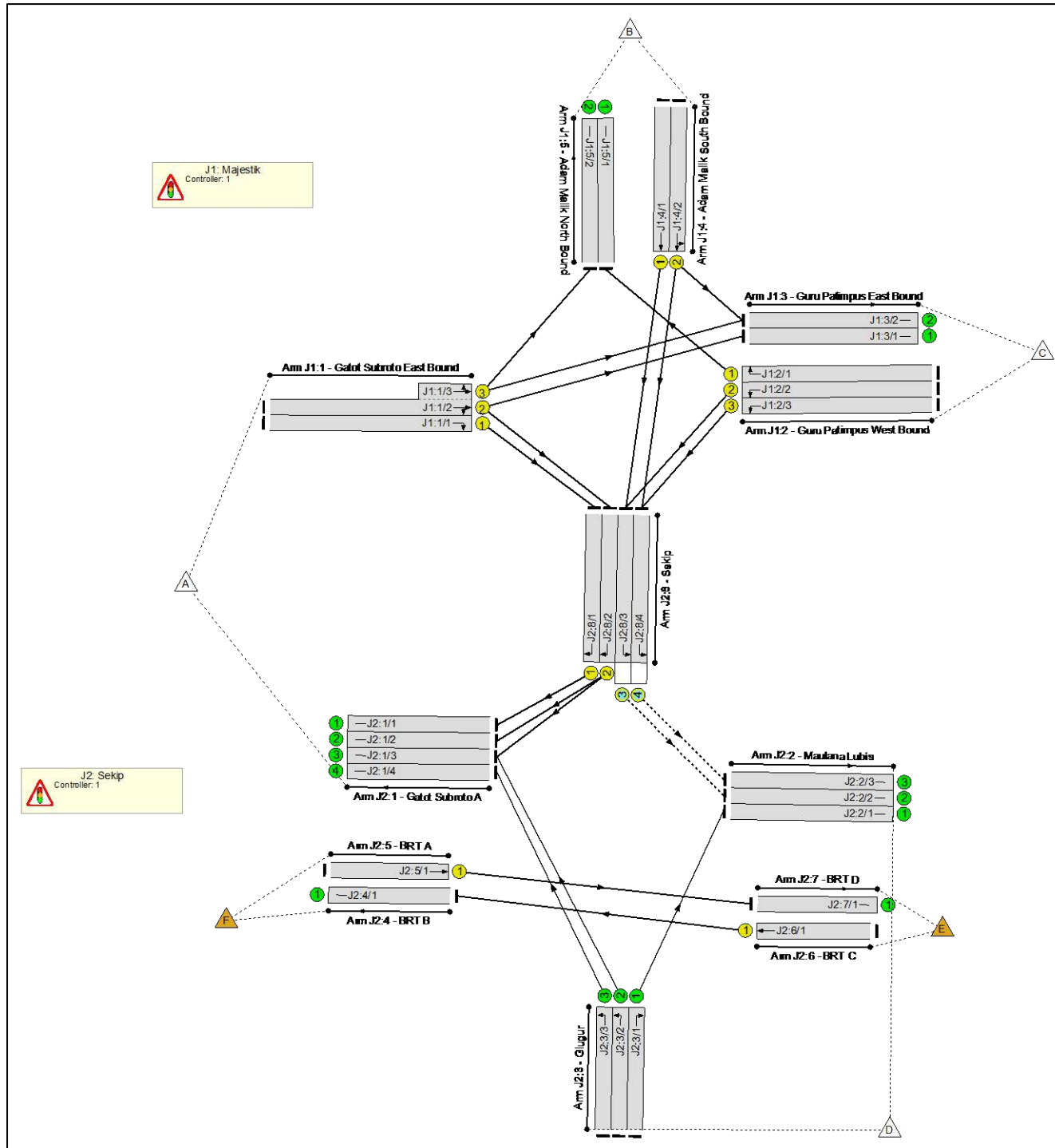
- Berikut merupakan nilai saturasi eksisting dari masing-masing skenario pada simpang Sekip

Analysis Junction 1: Present traffic without angkots								
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/J)	Kapasitas Efektif (smp/J)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	A	B Kiri	87	1	1800	1029	8.46%	120
		A Kanan	391	1	1800	514	76.03%	60
	B	C Kiri	194	1	1800	514	37.72%	60
		D Lurus	874	2	3600	1029	84.97%	60
<i>Saturasi Maksimum</i>							84.97%	
2	C	A Lurus	1755	2	3600	1543	113.75%	90
		B Kanan	483	1	1800	771	62.61%	90
		D Kiri	28	1	1800	771	3.63%	90
<i>Saturasi Maksimum</i>							113.75%	
3	A	C Lurus	362	2	3600	1029	35.19%	60
		D Kanan	654	2	3600	1029	63.58%	60
		A Balik Arah	38	1	1800	514	7.39%	60
<i>Saturasi Maksimum</i>							63.58%	
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							91.19%	210
Saturasi Maksimum Persimpangan							113.75%	

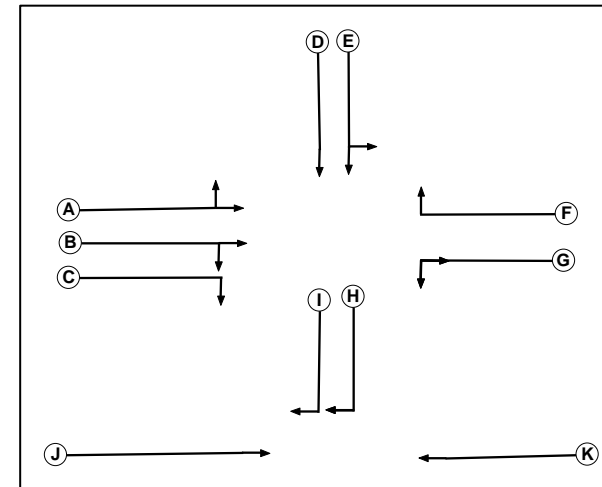
10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.24 Network layout diagram Simpang Sekip

Network Layout Diagram

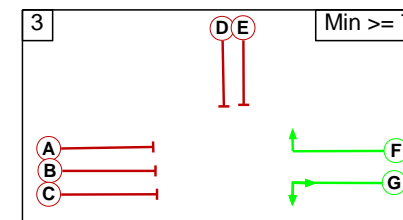
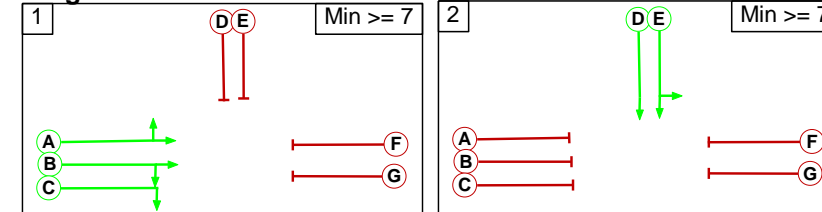


C1 - North Controller Phase Diagram

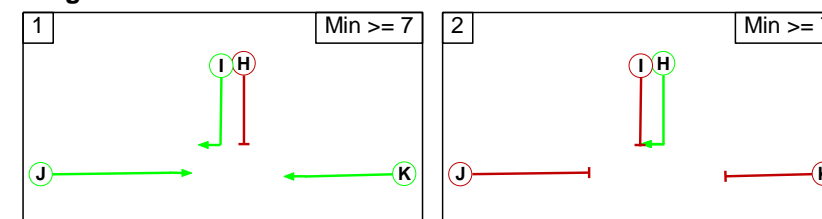


Stage Diagram

Stage Stream: 1



Stage Stream: 2



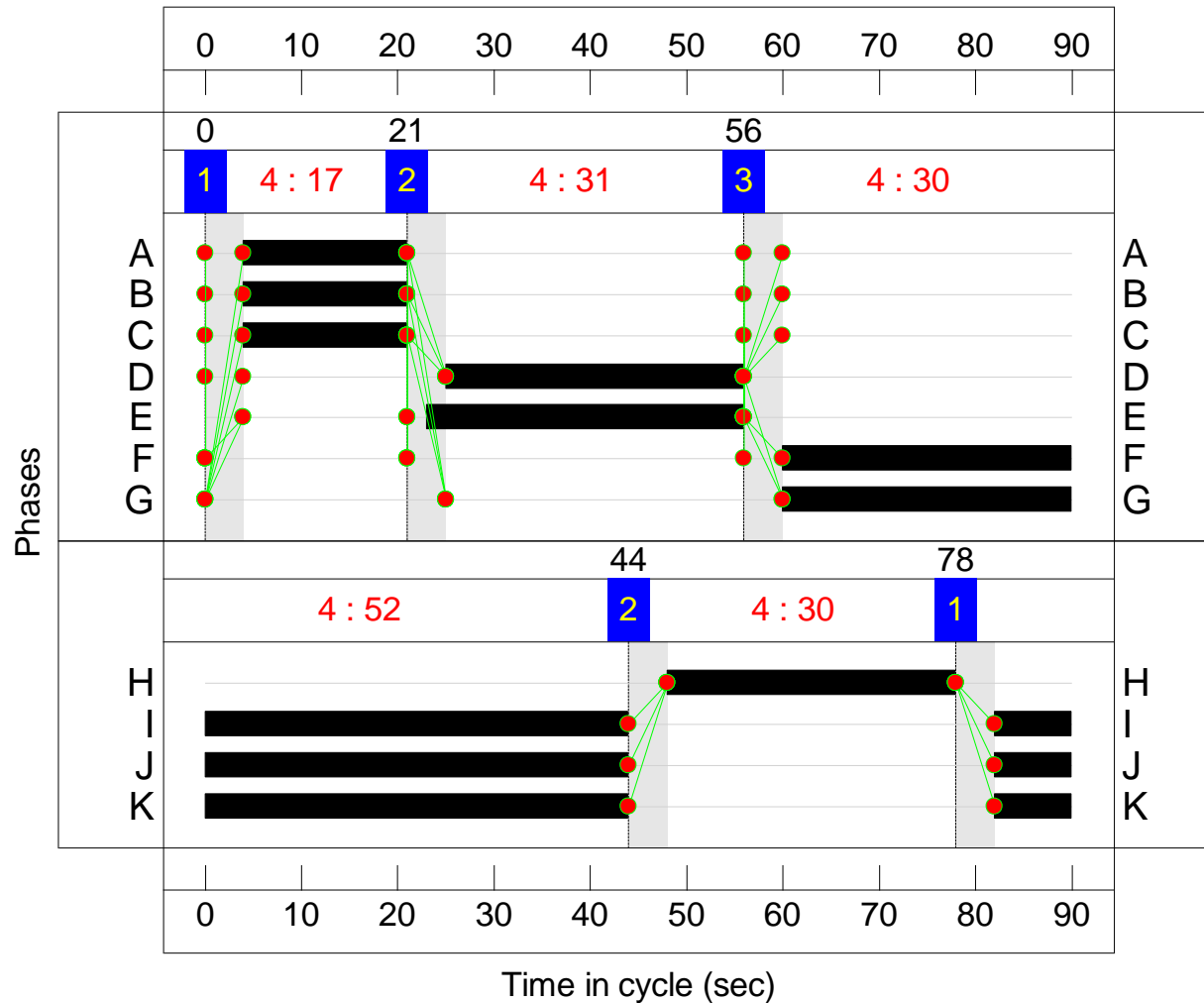
Catatan:

- Zona F dan E merupakan fase untuk BRT
- Terdapat 2 Fase pergerakan yaitu *Stream 1 dan Stream 2*
- Point J dan K (stage stream) merupakan fase untuk BRT

10. Manajemen Lalu Lintas

Tabel 10.2 Signal timing diagram pada Simpang Sekip

Signal Timings Diagram



Phase Intergreens Matrix

		Starting Phase										
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Terminating Phase	A		-	-	4	0	0	4	-	-	-	-
	B	-		-	4	0	0	4	-	-	-	-
	C	-	-		4	0	0	4	-	-	-	-
	D	4	4	4		-	0	4	-	-	-	-
	E	0	0	0	-		4	4	-	-	-	-
	F	0	0	0	0	4		-	-	-	-	-
	G	4	4	4	4	4	-		-	-	-	-
	H	-	-	-	-	-	-	-		4	4	4
	I	-	-	-	-	-	-	-	4		-	-
	J	-	-	-	-	-	-	-	4	-		-
	K	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	

Catatan:

- Intergreen yang digunakan untuk masing – masing lengan yaitu 4 detik
- Untuk fase 1 memiliki total siklus lampu hijau sebanyak 78 detik yang dibagi menjadi **17.31 dan 30** untuk pergerakan 1.2 dan 3.
- Sedangkan untuk fase 2 memiliki siklus lampu hijau sebanyak 82 detik yang dibagi menjadi **52 dan 30** untuk pergerakan 1 dan 2.
- Total siklus hijau ialah **190** detik
- Fase BRT akan menggunakan point **J** dan **K** yakni memiliki waktu siklus hijau sebanyak **57** detik

10. Manajemen Lalu Lintas

Tabel 10.3 Network results pada Simpang Sekip

Item	Lane Description	Lane Type	Controller Stream	Position In Filtered Route	Full Phase	Arrow Phase	Num Greens	Total Green (s)	Arrow Green (s)	Demand Flow (pcu)	Sat Flow (pcu/Hr)	Capacity (pcu)	Deg Sat (%)
Network	-	-	N/A	-	-		-	-	-	-	-	-	84.2%
J1: Majestik	-	-	N/A	-	-		-	-	-	-	-	-	84.2%
1/1	Gatot Subroto East Bound Right	U	1:1	N/A	C1:C		1	17	-	0	1940	388	0.0%
1/2+1/3	Gatot Subroto East Bound Ahead Left Right	U	1:1	N/A	C1:B C1:A		1	17	-	487	1940:1940	297+296	82.1 : 82.1%
2/1	Guru Patimpus West Bound Right	U	1:1	N/A	C1:F		1	30	-	483	1940	668	72.3%
2/2	Guru Patimpus West Bound Left	U	1:1	N/A	C1:G		1	30	-	0	1940	668	0.0%
2/3	Guru Patimpus West Bound Left	U	1:1	N/A	C1:G		1	30	-	28	1940	668	4.2%
3/1	Guru Patimpus East Bound	U	N/A	N/A	-		-	-	-	206	Inf	Inf	0.0%
3/2	Guru Patimpus East Bound	U	N/A	N/A	-		-	-	-	350	Inf	Inf	0.0%
4/1	Adam Malik South Bound Ahead	U	1:1	N/A	C1:D		1	31	-	451	1940	690	65.4%
4/2	Adam Malik South Bound Left Ahead	U	1:1	N/A	C1:E		1	33	-	617	1940	733	84.2%
5/1	Adam Malik North Bound	U	N/A	N/A	-		-	-	-	483	Inf	Inf	0.0%
5/2	Adam Malik North Bound	U	N/A	N/A	-		-	-	-	87	Inf	Inf	0.0%

10. Manajemen Lalu Lintas

Tabel 10.4 Network results pada Simpang Sekip

J2: Sekip	-	-	N/A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83.0%
1/1	Gatot Subroto A	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	0	Inf	Inf	0.0%
1/2	Gatot Subroto A	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	19	Inf	Inf	0.0%
1/3	Gatot Subroto A	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	1152	Inf	Inf	0.0%
1/4	Gatot Subroto A	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	1133	Inf	Inf	0.0%
2/1	Maulana Lubis	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	1081	Inf	Inf	0.0%
2/2	Maulana Lubis	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	451	Inf	Inf	0.0%
2/3	Maulana Lubis	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	451	Inf	Inf	0.0%
3/1	Glugur Right	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	1081	Inf	Inf	0.0%
3/2	Glugur Left	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	1133	Inf	Inf	0.0%
3/3	Glugur Left	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	1133	Inf	Inf	0.0%
4/1	BRT B	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	24	Inf	Inf	0.0%
5/1	BRT A Ahead	U	1:2	N/A	C1:J	-	1	52	-	24	1940	1142	2.1%
6/1	BRT C Ahead	U	1:2	N/A	C1:K	-	1	52	-	24	1940	1142	2.1%
7/1	BRT D	U	N/A	N/A	-	-	-	-	-	24	Inf	Inf	0.0%
8/1	Sekip Right	U	1:2	N/A	C1:I	-	1	52	-	0	1940	1142	0.0%
8/2	Sekip Right	U	1:2	N/A	C1:H	-	1	30	-	38	1940	668	5.7%
8/3	Sekip Left	O	1:1	N/A	C1:G	-	1	30	-	451	1940	544	83.0%
8/4	Sekip Left	O	1:1	N/A	C1:G	-	1	30	-	451	1940	668	67.5%

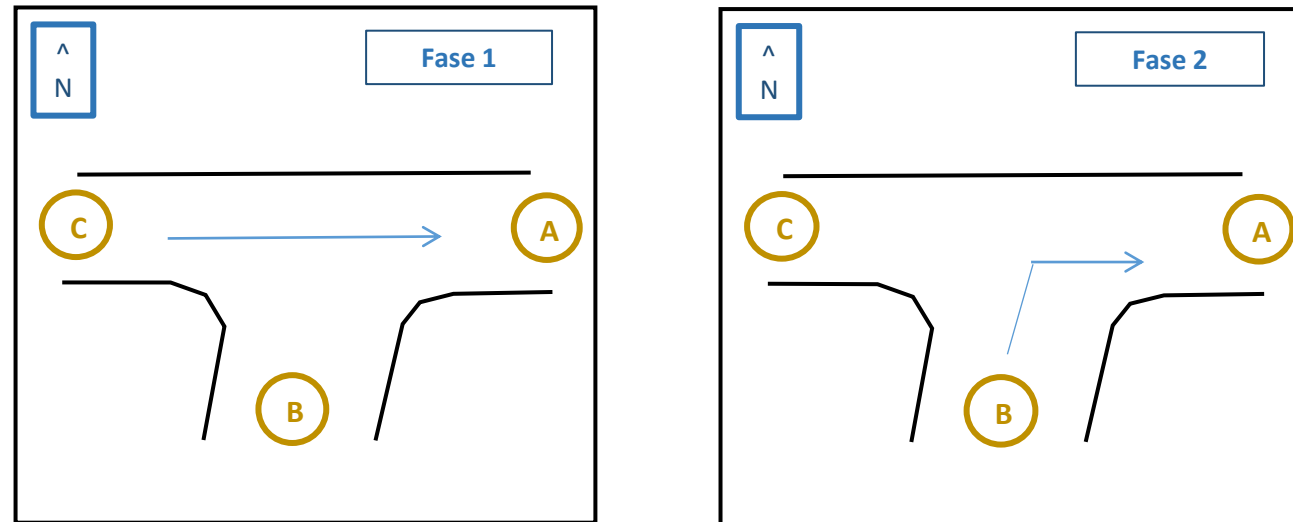
Catatan:

- Total seluruh simpang memiliki total PRC (*Practical Reserve Capacity*) sebesar **6.9%**. dimana **Simpang Majestyk (S1)** sebesar **6.9%** dengan total *delay* **22.5 smp/j** dan **Simpang Sekip (S2)** sebesar **8.5%** dengan total *delay* **9.7 smp/jam**.
- Dengan menggunakan software LinSig, permodelan dioptimalkan berdasarkan waktu siklus optimal untuk di setiap lengan dan optimalisasi nilai PRC sehingga menghasilkan nilai **PRC yang positif** (Persimpangan masih dapat menerima/menampung trafik lalu lintas tambahan)
- Terdapat penurunan derajat kejenuhan dari **91.19%** menjadi **84.20%** untuk **Simpang Majestyk (S1)** dan **83.0%** untuk **Simpang Sekip (S2)**

10. Manajemen Lalu Lintas

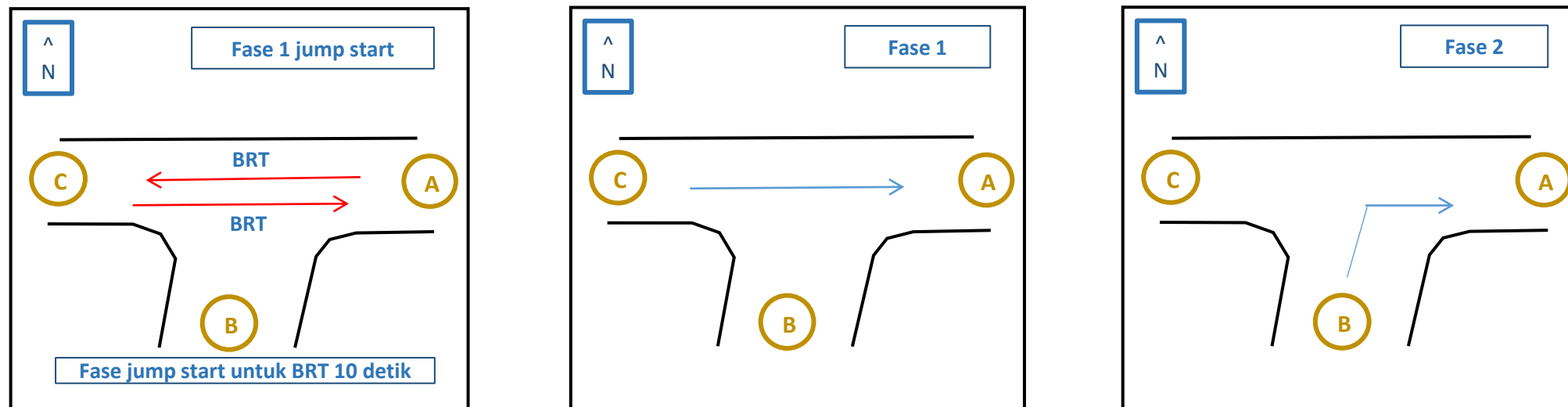
Gambar 10.25 Persimpangan 2: Palladium (Jalan Kapten Maulana Lubis x Jalan Raden Saleh)

EKSISTING



Pergerakan eksisting di Jl Kapten Maulana Lubis – Jl Raden Saleh

USULAN



Pergerakan usulan dengan BRT di Jl Kapten Maulana Lubis – Jl Raden Saleh

Catatan:

- Terdapat fase *jump start* untuk BRT selama 10 detik pada fase 1
- Pada fase *jump start*, BRT akan jalan terlebih dahulu kemudian dilanjutkan untuk *mixed traffic*

10. Manajemen Lalu Lintas

Tabel 10.5 Analisis Simpang Palladium

Analysis Junction 2: All present traffic								
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/l)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/l)	Kapasitas Efektif (smp/l)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	C	A Lurus	3575	5	9000	3706	96.47%	70
							<i>Saturasi Maksimum</i>	96.47%
2	B	A Kanan	2333	4	7200	3812	61.21%	90
							<i>Saturasi Maksimum</i>	61.21%
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							72.13%	170

Analysis Junction 2: Present traffic without angkot								
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/l)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/l)	Kapasitas Efektif (smp/l)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	C	A Lurus	3367	5	9000	3706	90.86%	70
							<i>Saturasi Maksimum</i>	90.86%
2	B	A Kanan	2313	4	7200	3812	60.68%	90
							<i>Saturasi Maksimum</i>	60.68%
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							69.54%	170
Saturasi Maksimum Persimpangan							90.86%	

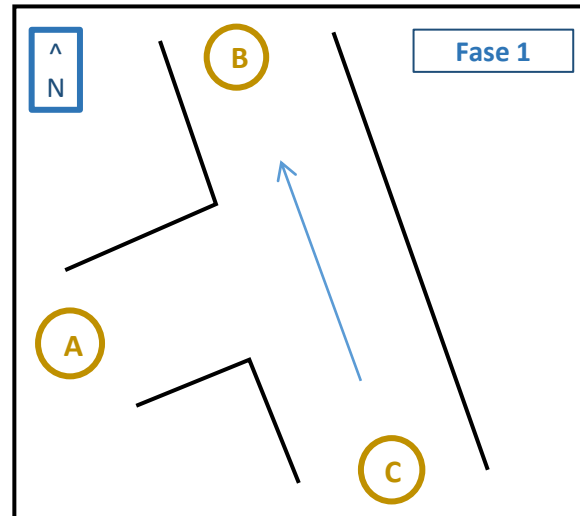
Ringkasan Persimpangan	
Skema	Saturasi
Eksisting	69.54%
Usulan	88.17%

Catatan:
Saturasi simpang naik dari 69.54% menjadi 88.17%. namun masih dibawah angka 90%

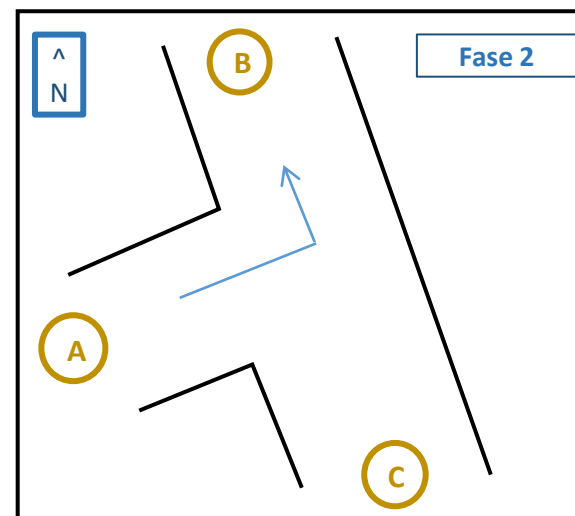
Analysis Junction 2: Proposed traffic with BRT													
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/l)	Lebar Lajur (m)	Usulan Lajur (n)	Total Lebar Lajur (m)	Volume Saturasi Dasar (smp/l)	Siklus Hijau Efektif (detik)	Traffic Delay (detik)	Siklus Hijau Aktual (sec)	Nilai Y	Kapasitas Efektif (smp/l)	DoS
1	C	A Lurus	3367	3.25	3	9.75	6338	68.69	0.57	65.26	0.531	3.582.684	93.98%
<i>Total Fase 1</i>										65.26	0.531	93.98%	
2	B	A Kanan	2313	3.5	3	10.50	6825	43.82	0.37	40.18	0.339	2.375.538	97.37%
<i>Total Fase 2</i>										40.18	0.339	97.37%	
BRT	C	A Lurus	24	3.2	1	3.2	2080	10.00	0.08	10.00	0.012	180.171	13.32%
BRT	A	C Lurus	24	3.2	1	3.2	2080	10.00	0.08	10.00	0.012	180.171	13.32%
<i>Fase prioritas untuk BRT sebelum Fase 1</i>										10.00	0.012	13.32%	
Total										115.45	0.882	88.17%	

Gambar 10.26 Persimpangan 3: Lapangan Merdeka (Jalan Raden Saleh x Jalan Balaikota)

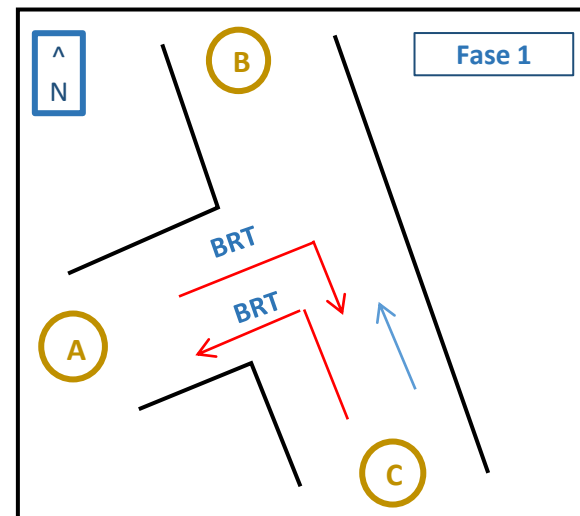
EKSISTING



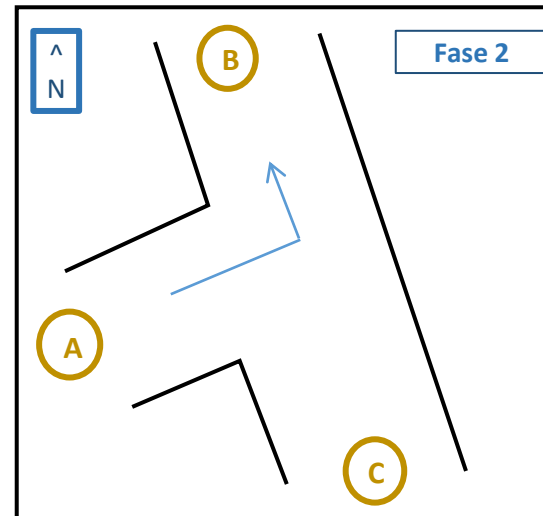
Pergerakan eksisting di Jl. Raden Saleh – Jl. Balaikota



USULAN



Pergerakan usulan dengan BRT di Jl. Raden Saleh – Jl. Balaikota



Catatan:

- Pada fase pertama. BRT akan bergerak sama dengan pergerakan *mixed traffic* dari C ke B
- Pada saat fase 2. pergerakan hanya untuk *mixed traffic* dari A ke B

10. Manajemen Lalu Lintas

Tabel 10.6 Analisis Simpang Lapangan Merdeka

Analysis Junction 3: All present traffic								
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/J)	Kapasitas Efektif (smp/J)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	C	B Lurus	2374	6	10800	4447	53.38%	70
			<i>Saturasi Maksimum</i>				53.38%	
2	A	B Kiri	3934	6	10800	6353	61.92%	100
			<i>Saturasi Maksimum</i>				61.92%	
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							58.41%	170

Analysis Junction 3: Present traffic without angkots								
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/J)	Kapasitas Efektif (smp/J)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	C	B Lurus	2118	6	10800	4447	47.63%	70
			<i>Saturasi Maksimum</i>				47.63%	
2	A	B Kiri	3518	6	10800	6353	55.38%	100
			<i>Saturasi Maksimum</i>				55.38%	
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							52.19%	170
Saturasi Maksimum Persimpangan							55.38%	

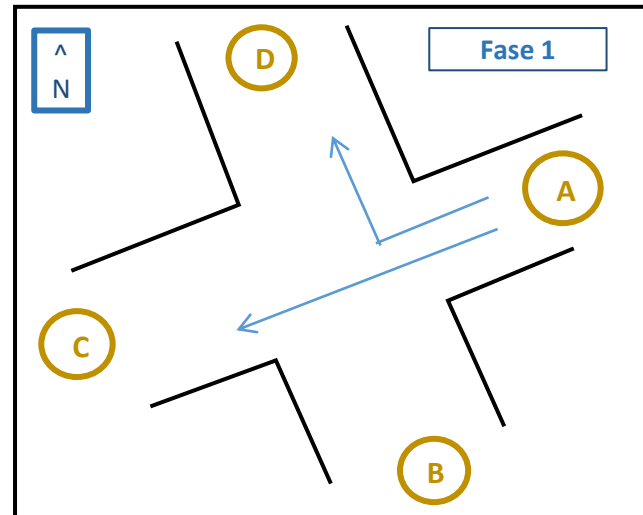
Ringkasan Persimpangan	
Skema	Saturasi
Eksisting	52.19%
Usulan	84.35%

Catatan:
Saturasi simpang naik dari 52.19% menjadi 84.35%. namun masih dibawah angka 90%

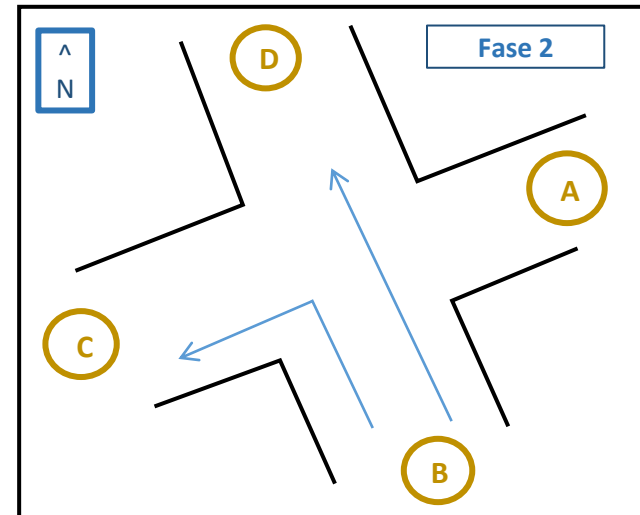
Analysis Junction 3: Proposed traffic with BRT													
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lebar Lajur (m)	Usulan Lajur (n)	Total Lebar Lajur (m)	Volume Saturasi Dasar (smp/J)	Siklus Hijau Efektif (detik)	Traffic Delay (detik)	Siklus Hijau Aktual (sec)	Nilai Y	Kapasitas Efektif (smp/J)	DoS
1	C	B Lurus	749	3.25	2	6.50	3900	19.12	0.21	15.34	0.192	777.492	96.34%
	A (BRT)	C Kanan	24	3.5	1	3.50	2100	15.00	0.17	11.17	0.011	304.809	7.87%
	C (BRT)	A Kanan	24	3.5	1	3.50	2100	15.00	0.17	11.17	0.011	304.809	7.87%
<i>Total Fase 1</i>										15.34	0.192	96.34%	
2	A	B Kiri	3518	3	3	9.00	5400	64.88	0.72	61.60	0.651	4.323.473	81.37%
	<i>Total Fase 2</i>										61.60	0.651	81.37%
Total										76.93	0.844	84.35%	

Gambar 10.27 Persimpangan 4: Simbang Lonsum (Jalan Balaikota x Jalan Ahmad Yani)

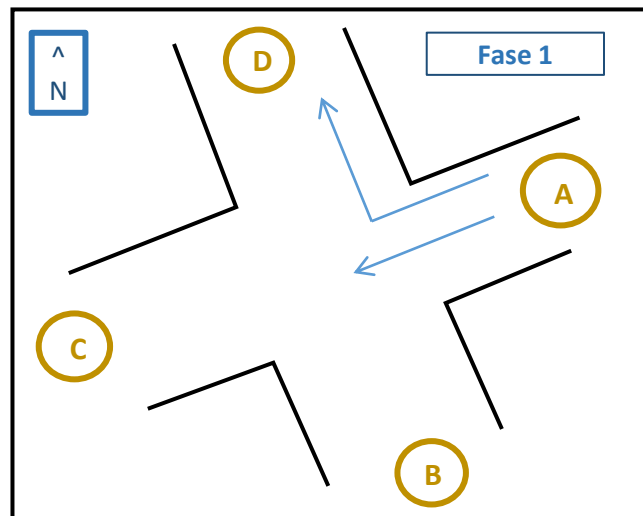
EKSISTING



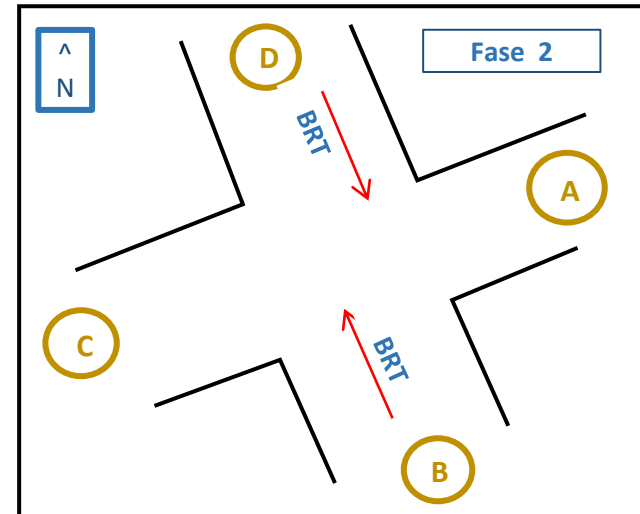
Pergerakan eksisting di Jl. Balaikota – Jl. Ahmad Yani



USULAN



Pergerakan usulan dengan BRT di Jl Balaikota- Jl. Ahmad Yani



Catatan:

- Fase 1 merupakan fase untuk *mixed traffic* untuk pergerakan A ke C dan A ke D
- Fase 2 merupakan fase untuk BRT tanpa adanya *mixed traffic*

10. Manajemen Lalu Lintas

Tabel 10.7 Analisis Simpang Lonsum

Analysis Junction 4: All present traffic									
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/l)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/l)	Kapasitas Efektif (smp/l)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)	
1	A	C Lurus	2110	2	3600	1662	126.99%	60	
		D Kanan	865	2	3600	3600	24.03%	-	
							<i>Saturasi Maksimum</i>	<i>126.99%</i>	
2	B	D Lurus	2385	2	3600	1662	143.54%	60	
		C Kiri	117	1	1800	831	14.08%	10	
							<i>Saturasi Maksimum</i>	<i>143.54%</i>	
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							135.27%	130	

Analysis Junction 4: Present traffic without angkots									
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/l)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/l)	Kapasitas Efektif (smp/l)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)	
1	A	C Lurus	2102	2	3600	3600	58.39%	-	
		D Kanan	749	2	3600	2314	32.36%	90	
							<i>Saturasi Maksimum</i>	<i>58.39%</i>	
2	B	D Lurus	2181	2	3600	1286	169.63%	50	
		C Kiri	117	1	1800	643	18.20%	50	
							<i>Saturasi Maksimum</i>	<i>169.63%</i>	
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							98.12%	140	
Saturasi Maksimum Persimpangan							169.63%		

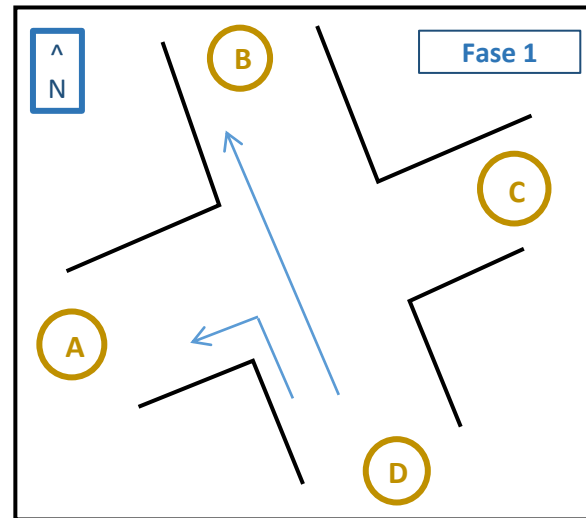
Ringkasan Persimpangan	
Skema	Saturasi
Eksisting	98.12%
Usulan	55.04%

Catatan:
Saturasi simpang menurun dari 98.12% menjadi 55.04% setelah adanya BRT dan perbaikan fase simpang

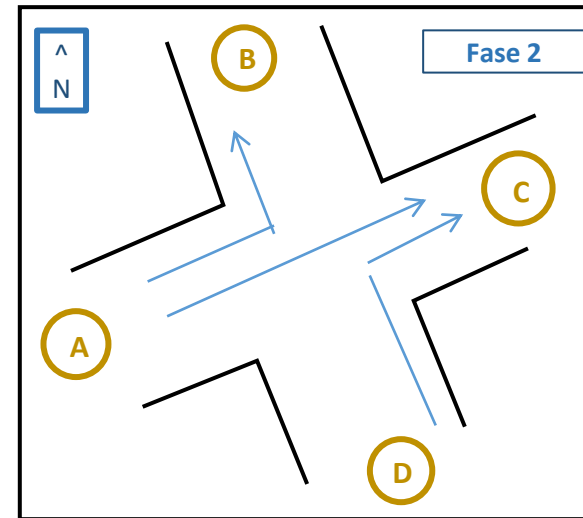
Analysis Junction 4: Proposed traffic with BRT														
Fase	Dari	Ke	Volume (smp/l)	Lebar Lajur (m)	Usulan Lajur (n)	Total Lebar Lajur (m)	Volume Saturasi Dasar (smp/l)	Siklus Hijau Efektif (detik)	Traffic Delay (detik)	Siklus Hijau Aktual (sec)	Nilai Y	Kapasitas Efektif (smp/l)	DoS	
1	A	C Lurus	2102	3.25	2	6.50	3900	33.29	0.83	30.13	0.539	2.831.059	74.25%	
		D Kanan	749	3.25	2	6.50	3900	15.00	0.38	11.38	0.192	1.068.941	70.07%	
										30.13	0.539	74.25%		
2	B (BRT)	D Lurus	24	3.5	1	3.50	2100	15.00	0.38	11.38	0.011	575.583	4.17%	
	D (BRT)	B Lurus	24	3.5	1	3.50	2100	15.00	0.375	11.375	0.011	575.583	4.17%	
										11.38	0.011	4.17%		
										Total	41.50	0.550	55.04%	

Gambar 10.28 Persimpangan 5: Simpang Palang Merah (Jalan Ahmad Yani x Jalan Palang Merah)

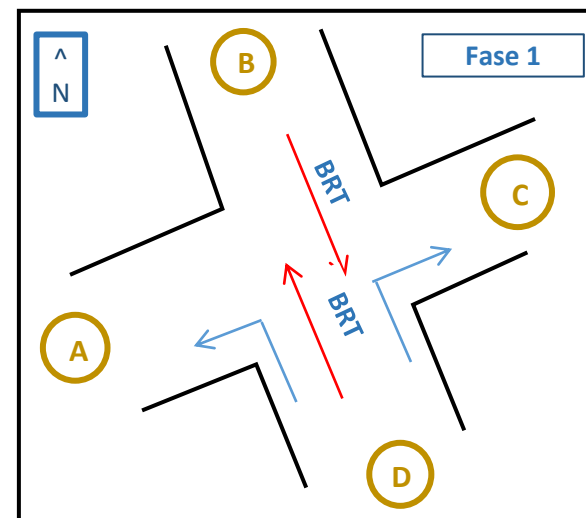
EKSISTING



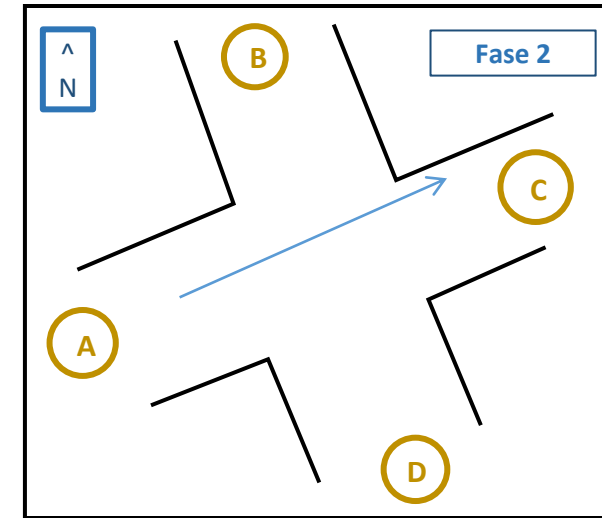
Pergerakan eksisting di Jl. Ahmad Yani – Jl. Pemuda



USULAN



Pergerakan usulan dengan BRT di Jl Ahmad Yani – Jl. Pemuda



Catatan:

- Pergerakan *mixed traffic* akan dialihkan menuju A dan C. pergerakan D ke B hanya untuk BRT
- Fase 2 merupakan fase untuk *mixed traffic* dari A ke C

10. Manajemen Lalu Lintas

Analysis Junction 5: All present traffic

Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/J)	Kapasitas Efektif (smp/J)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	D	A Kiri	812	1	1800	1800	45.11%	-
		B Lurus	1891	3	5400	3471	54.47%	90
			<i>Saturasi Maksimum</i>				54.47%	
2	A	B Kiri	226	1	1800	643	35.16%	50
		C Lurus	953	2	3600	1286	74.12%	50
		D C Kanan	1617	2	3600	3600	44.92%	-
			<i>Saturasi Maksimum</i>				74.12%	
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							61.49%	140

Tabel 10.8 Analisis Simpang Palang Merah

Analysis Junction 5: Present traffic without angkots

Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/J)	Kapasitas Efektif (smp/J)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	D	A Kiri	712	1	1800	1800	39.56%	-
		B Lurus	1683	3	5400	3471	48.48%	90
			<i>Saturasi Maksimum</i>				48.48%	
2	A	B Kiri	226	1	1800	643	35.16%	50
		C Lurus	861	2	3600	1286	66.97%	50
		D C Kanan	1525	2	3600	3600	42.36%	-
			<i>Saturasi Maksimum</i>				66.97%	
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							55.08%	140
Saturasi Maksimum Persimpangan							66.97%	

Ringkasan Persimpangan	
Skema	Saturasi
Eksisting	66.97%
Usulan	65.08%
Rasio	97%

Catatan:

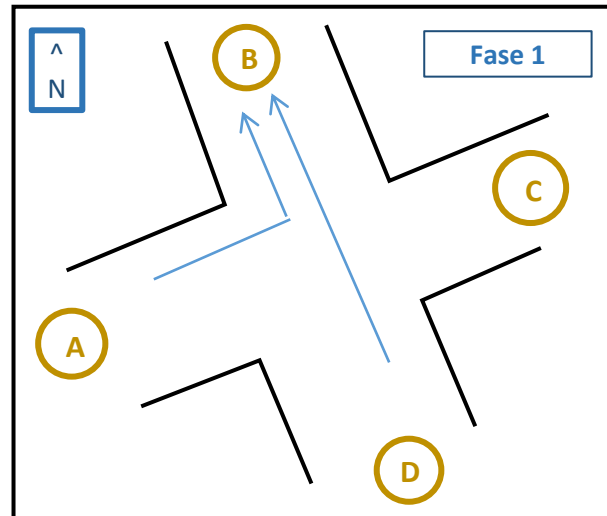
Saturasi simpang menurun dari 66.97% menjadi 65.08% setelah adanya BRT dan perbaikan fase simpang

Analysis Junction 5: Proposed traffic with BRT

Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lebar Lajur (m)	Usulan Lajur (n)	Total Lebar Lajur (m)	Volume Saturasi Dasar (smp/J)	Siklus Hijau Efektif (detik)	Traffic Delay (detik)	Siklus Hijau Aktual (sec)	Nilai Y	Kapasitas Efektif (smp/J)	DoS
1	D	A Kiri	712	3	1	3.00	1800	20.87	0.52	17.39	0.396	923.236	77.12%
		C Kanan	1525	3	2	6.00	3600	22.35	0.56	18.91	0.424	2.007.556	75.96%
	D (BRT)	B Lurus	24	3.5	1	3.50	2100	15.00	0.38	11.38	0.011	704.435	3.41%
	B (BRT)	D Lurus	24	3.5	1	3.50	2100	15.00	0.38	11.38	0.011	704.435	3.41%
<i>Total Fase 1</i>										18.91	0.424	77.12%	
2	A	C Lurus	861	3.25	2	6.50	3900	15.00	0.38	11.38	0.221	1.725.147	49.91%
<i>Total Fase 2</i>										15.00	0.221	49.91%	
Total										33.91	0.644	65.08%	

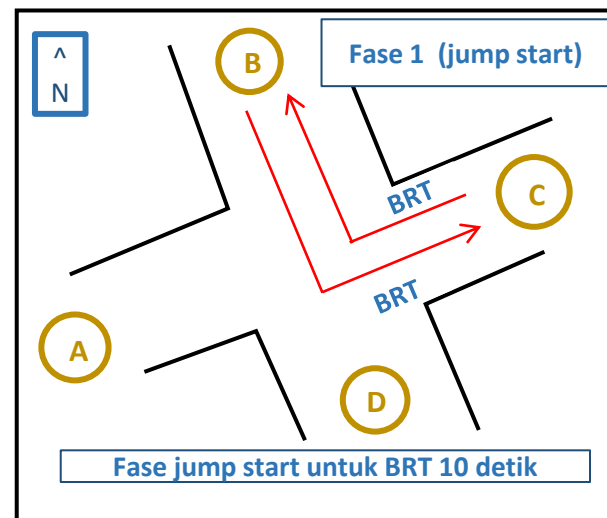
Gambar 10.29 Persimpangan 6: Simpang Pandu (Jalan Pemuda x Jalan Pandu)

EKSISTING



Pergerakan eksisting di Jl. Pemuda - Jl. Pandu

USULAN



Pergerakan usulan dengan BRT di Jl. Pemuda - Jl. Pandu

Catatan:

- Terdapat fase *jump start* untuk BRT selama 10 detik pada fase 1
- Pada fase *jump start*. BRT akan jalan terlebih dahulu kemudian dilanjutkan untuk *mixed traffic*
- Pelebaran lajur dari 3.25 m menjadi 4 m disarankan pada Jl. Pandu (C)
- **Pergerakan dari C menuju A dialihkan menuju D**

10. Manajemen Lalu Lintas

Analysis Junction 6: All present traffic

Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/J)	Kapasitas Efektif (smp/J)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	D	B Lurus	1012	3	5400	1543	65.59%	40
	A	B Kiri	749	1	1800	1800	41.61%	-
<i>Saturasi Maksimum</i>								65.59%
2	C	B Kanan	1477	3	5400	3857	38.29%	100
		A Lurus	1071	3	5400	2314	46.28%	60
	D	A Kiri	456	1	1800	1800	25.33%	-
<i>Saturasi Maksimum</i>								46.28%
3	A	D Kanan	1440	2	3600	1029	140.00%	40
Total Junction Maximum SatuRasion							78.6%	140

Tabel 10.9 Analisis Simpang Pandu

Analysis Junction 6: Present traffic without angkots

Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/J)	Kapasitas Efektif (smp/J)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	D	B Lurus	832	3	5400	1543	53.93%	40
	A	B Kiri	741	1	1800	1800	41.17%	-
<i>Saturasi Maksimum</i>								53.93%
2	C	B Kanan	1345	3	5400	3857	34.87%	100
		A Lurus	1071	3	5400	2314	46.28%	60
	D	A Kiri	452	1	1800	1800	25.11%	-
<i>Saturasi Maksimum</i>								46.28%
3	A	D Kanan	1440	2	3600	1029	140.00%	40
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							75.2%	140
Saturasi Maksimum Persimpangan							140.00%	

Ringkasan Persimpangan	
Skema	Saturasi
Eksisting	75.24%
Usulan	77.83%

Catatan:

Saturasi simpang naik dari 75.24% menjadi 77.83% setelah ada BRT dan perbaikan fase simpang.

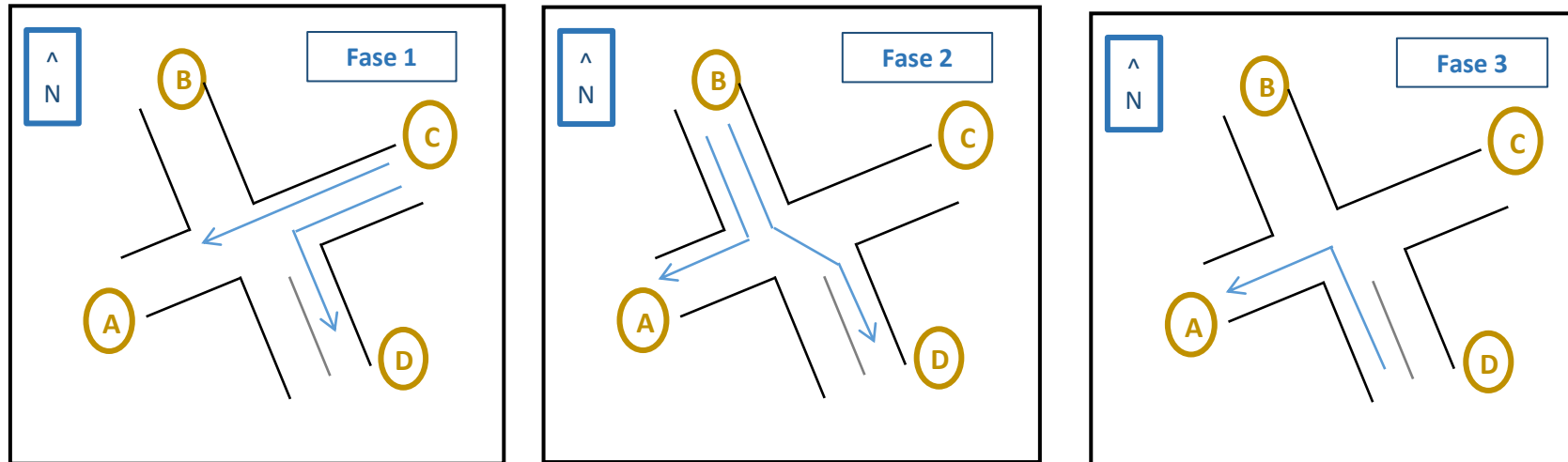
Analysis Junction 6: Proposed traffic with BRT

Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lebar Lajur (m)	Usulan Lajur (n)	Total Lebar Lajur (m)	Volume Saturasi Dasar (smp/J)	Siklus Hijau Efektif (detik)	Traffic Delay (detik)	Siklus Hijau Aktual (sec)	Nilai Y	Kapasitas Efektif (smp/J)	DoS
1	C	B Kanan	1345	4	2	8.00	4800	23.84	0.34	20.18	0.280	1.540.548	87.31%
		D Kiri + A Lurus	1614	4	2	8.00	4800	28.61	0.41	25.02	0.336	1.909.722	84.51%
	D	B Lurus	832	3.5	2	7.00	4200	16.86	0.24	13.10	0.198	874.676	95.12%
		A Kiri	452	3.5	1	3.50	2100	18.31	0.26	14.58	0.215	486.744	92.86%
<i>Total Fase 1</i>										25.02	0.336	95.12%	
2	A	B Kiri	1071	3.25	2	6.50	3900	23.37	0.33	19.70	0.275	1.221.760	87.66%
		D Kanan	1440	3.25	2	6.50	3900	31.42	0.45	27.87	0.369	1.728.173	83.33%
<i>Total Fase 2</i>										27.87	0.369	87.66%	
BRT	C	B Kanan	24	3.5	1	3.5	2100	10.00	0.14	10.00	0.011	333.942	7.19%
BRT	B	C Kiri	24	3.5	1	3.5	2100	10.00	0.14	10.00	0.011	333.942	7.19%
<i>Fase prioritas untuk BRT sebelum Fase 1</i>										10.00	0.011	7.19%	
Total										62.89	0.717	77.83%	

10. Manajemen Lalu Lintas

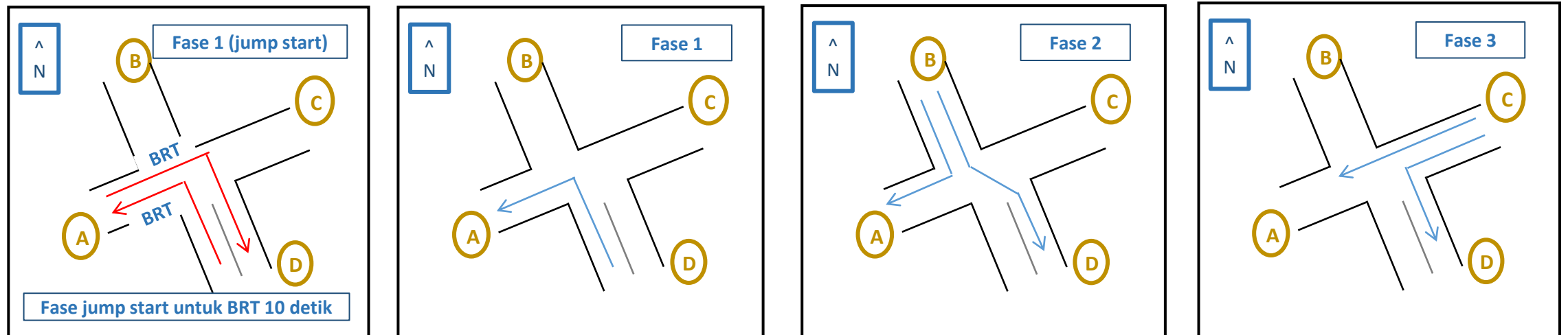
Gambar 10.30 Persimpangan 7: Simpang Tirtonadi (Jalan Pandu x Jalan Sisingamangaraja)

EKSISTING



Pergerakan eksisting di Jl. Pandu – Jl. Sisingamangaraja

USULAN



Pergerakan usulan dengan BRT di Jl. Pandu – Jl. Sisingamangaraja

Catatan:

- Terdapat fase *jump start* untuk BRT selama 10 detik pada fase 1
- Pada fase *jump start*, BRT akan jalan terlebih dahulu kemudian dilanjutkan untuk *mixed traffic*
- Pelebaran lajur dari 3.25 m menjadi 4 m disarankan pada Jl. Pandu (C) dan Jl. Cirebon (B)

10. Manajemen Lalu Lintas

Analysis Junction 7: All present traffic

Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/J)	Kapasitas Efektif (smp/J)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	C	A Lurus	1279	5	9000	2647	48.32%	50
		D Kiri	521	1	1800	1800	28.94%	-
<i>Saturasi Maksimum</i>							48.32%	
2	B	A Kanan	997	1	1800	953	104.62%	90
		D Lurus	1105	3	5400	3812	28.99%	120
<i>Saturasi Maksimum</i>							104.62%	
3	D	A Kiri	250	2	3600	635	39.35%	30
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							76.54%	170

Analysis Junction 7: Present traffic without angkots

Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lajur	Kapasitas Saturasi (smp/J)	Kapasitas Efektif (smp/J)	Derajat Kejenuhan	Siklus Hijau (s)
1	C	A Lurus	1203	5	9000	2647	45.45%	50
		D Kiri	457	1	1800	1800	25.39%	-
<i>Saturasi Maksimum</i>							45.45%	
2	B	A Kanan	885	1	1800	953	92.87%	90
		D Lurus	1021	3	5400	3812	26.79%	120
<i>Saturasi Maksimum</i>							92.87%	
3	D	A Kiri	250	2	3600	635	39.35%	30
Total Saturasi Maksimum Persimpangan							69.48%	170

Analysis Junction 7: Proposed traffic with BRT

Fase	Dari	Ke	Volume (smp/J)	Lebar Lajur (m)	Usulan Lajur (n)	Total Lebar Lajur (m)	Volume Saturasi Dasar (smp/J)	Siklus Hijau Efektif (detik)	Traffic Delay (detik)	Siklus Hijau Aktual (sec)	Nilai Y	Kapasitas Efektif (smp/J)	DoS
1	D	A Kiri	250	3	2	6.00	3600	15.00	1.00	12.00	0.069	961.870	25.99%
		<i>Total Fase 1</i>										15.00	0.069
2	B	D Lurus	1021	4	2	8.00	4800	16.03	1.07	13.09	0.213	1.282.493	79.61%
		A Kanan	885	4	2	8.00	4800	15.00	1.00	12.00	0.184	1.282.493	69.01%
<i>Total Fase 2</i>										15.00	0.213	79.61%	
3	C	A Lurus	1203	4	2	8.00	4800	18.88	1.26	16.14	0.251	1.380.018	87.17%
		D Kiri	457	4	2	8.00	4800	15.00	1	12.00	0.095	1.380.018	33.12%
<i>Total Fase 3</i>										16.14	0.251	87.17%	
BRT	A	D Kanan	24	3.5	1	3.5	2100	10.00	0.67	10.00	0.011	374.061	6.42%
BRT	D	A Kiri	24	3.5	1	3.5	2100	10.00	0.67	10.00	0.011	374.061	6.42%
<i>Fase prioritas untuk BRT sebelum Fase 1</i>										10.00	0.011	6.42%	
Total										56.14	0.544	54.42%	

Tabel 10.10 Analisis Simpang Tirtonadi

Ringkasan Persimpangan	
Skema	Saturasi
Eksisting	69.48%
Usulan	54.42%

Catatan:

Saturasi simpang menurun dari 69.48% menjadi 54.42% setelah ada BRT dan perbaikan fase simpang.

10. Manajemen Lalu Lintas

10.3.1 Rangkuman Analisis Simpang

Tabel 10.11 Rangkuman 7 analisis simpang

Rangkuman Persimpangan			
No	Nama Simpang	Saturasi pada skema eksisting (%)	Saturasi pada skema usulan (%)
1	Simpang Sekip	91.19%	84.20%
2	Simpang Wisma Benteng	69.54%	88.17%
3	Simpang Merdeka	52.19%	84.35%
4	Simpang Lopsum	98.12%	55.04%
5	Simpang Kesawan	66.97%	65.08%
6	Simpang Waspada	75.24%	77.83%
7	Simpang Tirtonadi	69.48%	54.42%

Catatan:

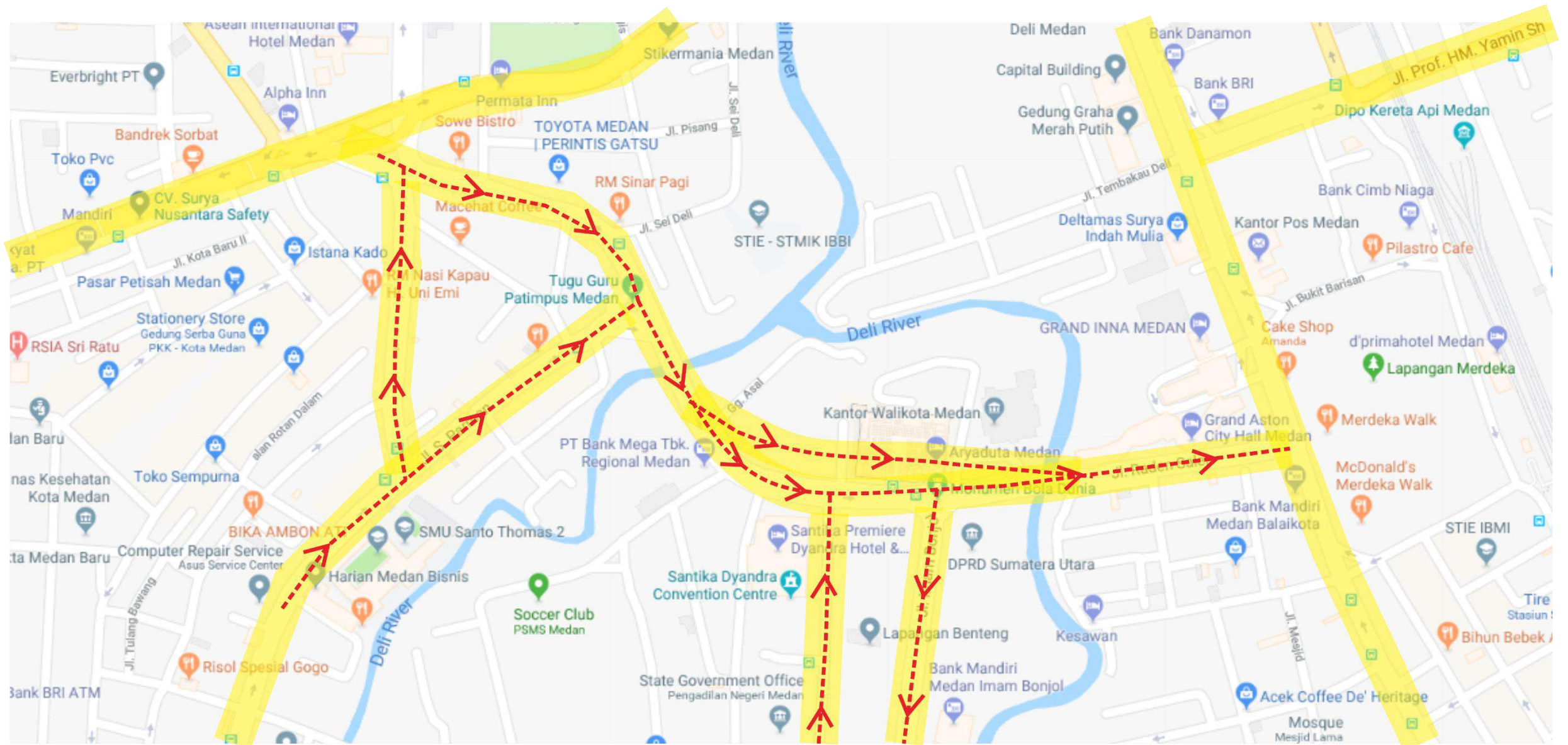
- Persimpangan yang memiliki saturasi atau tingkat derajat kejenuhan yang paling tinggi adalah simpang Lopsum pada skema eksisting yaitu 98.12% dan Wisma Benteng pada skema usulan sebesar 88.17%
- Setelah adanya perbaikan fase simpang, nilai saturasi pada simpang Lopsum 98.12% menurun menjadi 55.04%
- Rata-rata angka saturasi simpang menjadi naik setelah adanya BRT dan perbaikan fase simpang, namun angka ini diperoleh dari waktu siklus dan fase yang sudah dioptimalkan di setiap simpang. Dan, angka nilai saturasi simpang secara keseluruhan masih dibawah angka 90% yang dimana memiliki arti bahwa simpang tidak mencapai status *over capacity* yaitu saturasi dengan angka >100%

10. Manajemen Lalu Lintas

10.4 Manajemen Lalu Lintas di Jalan Kapten Maulana Lubis

Pada kondisi eksisting, kendaraan dapat bergerak secara bebas menggunakan lajur kanan dan kiri di Jalan Kapten Maulana Lubis, kecuali pada area mendekati Palladium Mall.

Gambar 10.31 Kondisi eksisting arah lalu lintas pada Jalan Kapten Maulana Lubis dan sekitarnya

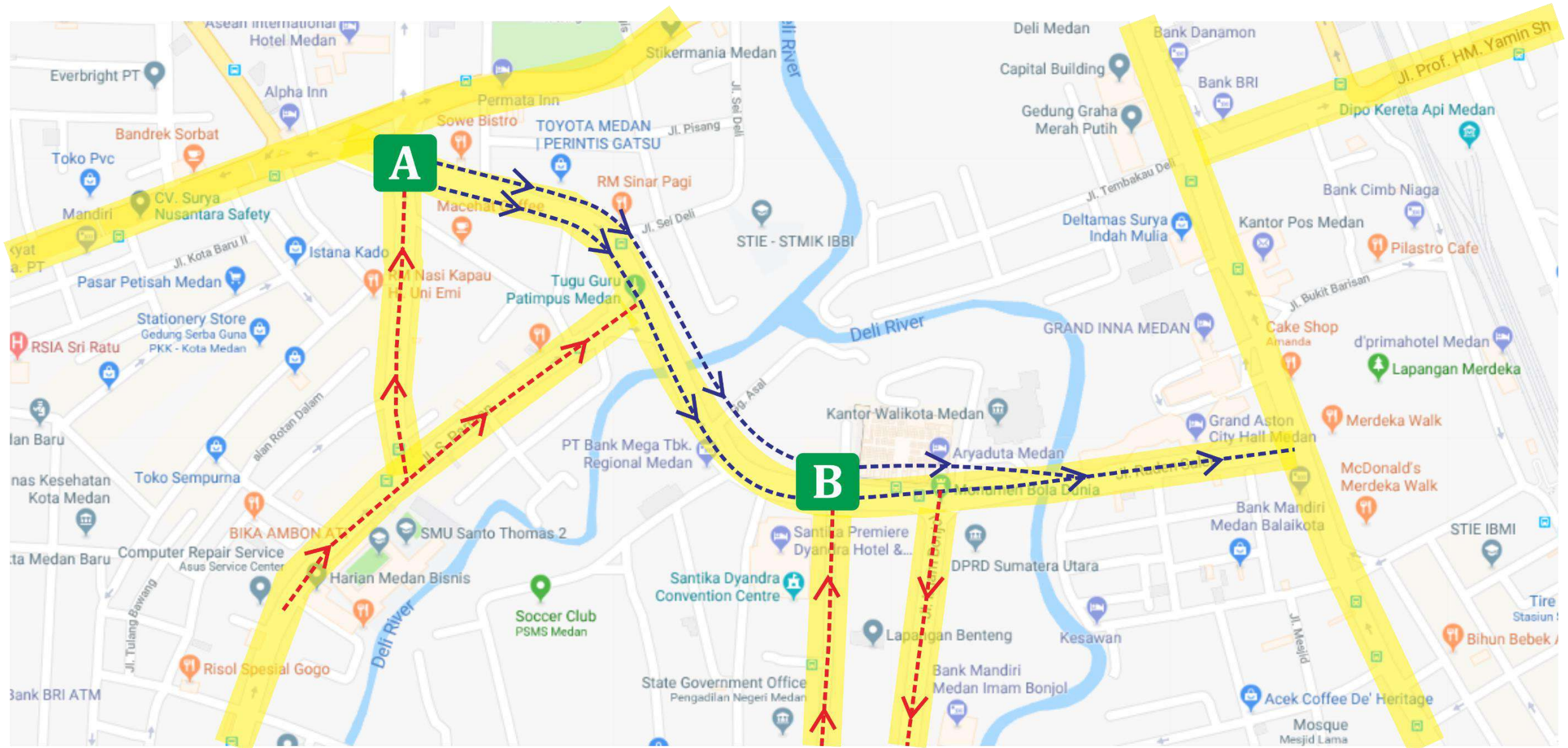


---> Kondisi Eksisting

10. Manajemen Lalu Lintas

Pada desain rencana, kendaraan hanya dapat menentukan lajur yang akan digunakan pada Simpang A dan B yang dijelaskan pada detail gambar di halaman selanjutnya.

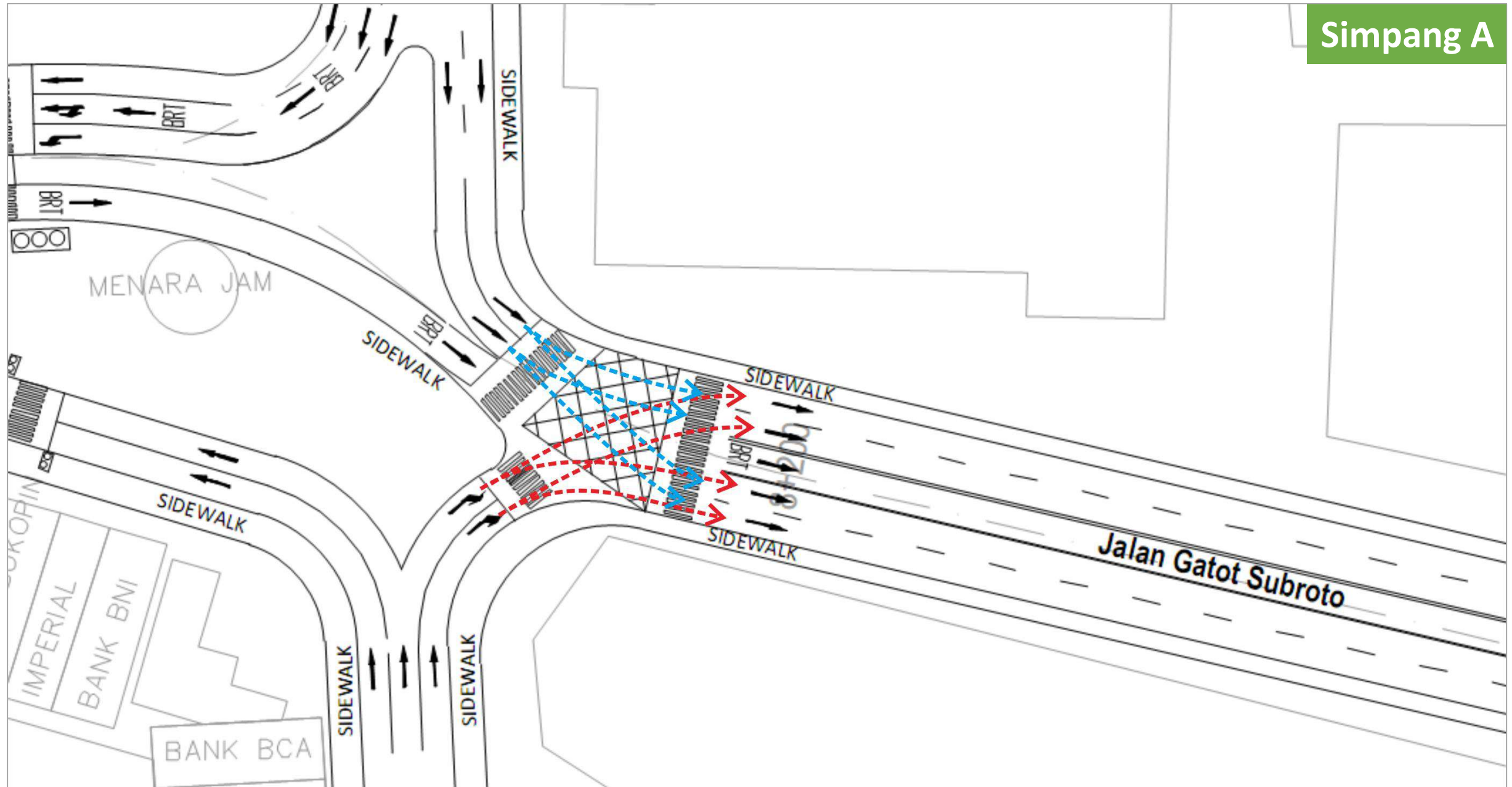
Gambar 10.32 Rencana arah lalu lintas pada Jalan Kapten Maulana Lubis dan sekitarnya



- Kondisi Eksisting
- Rencana arah lalu lintas yang terbagi karena adanya koridor BRT

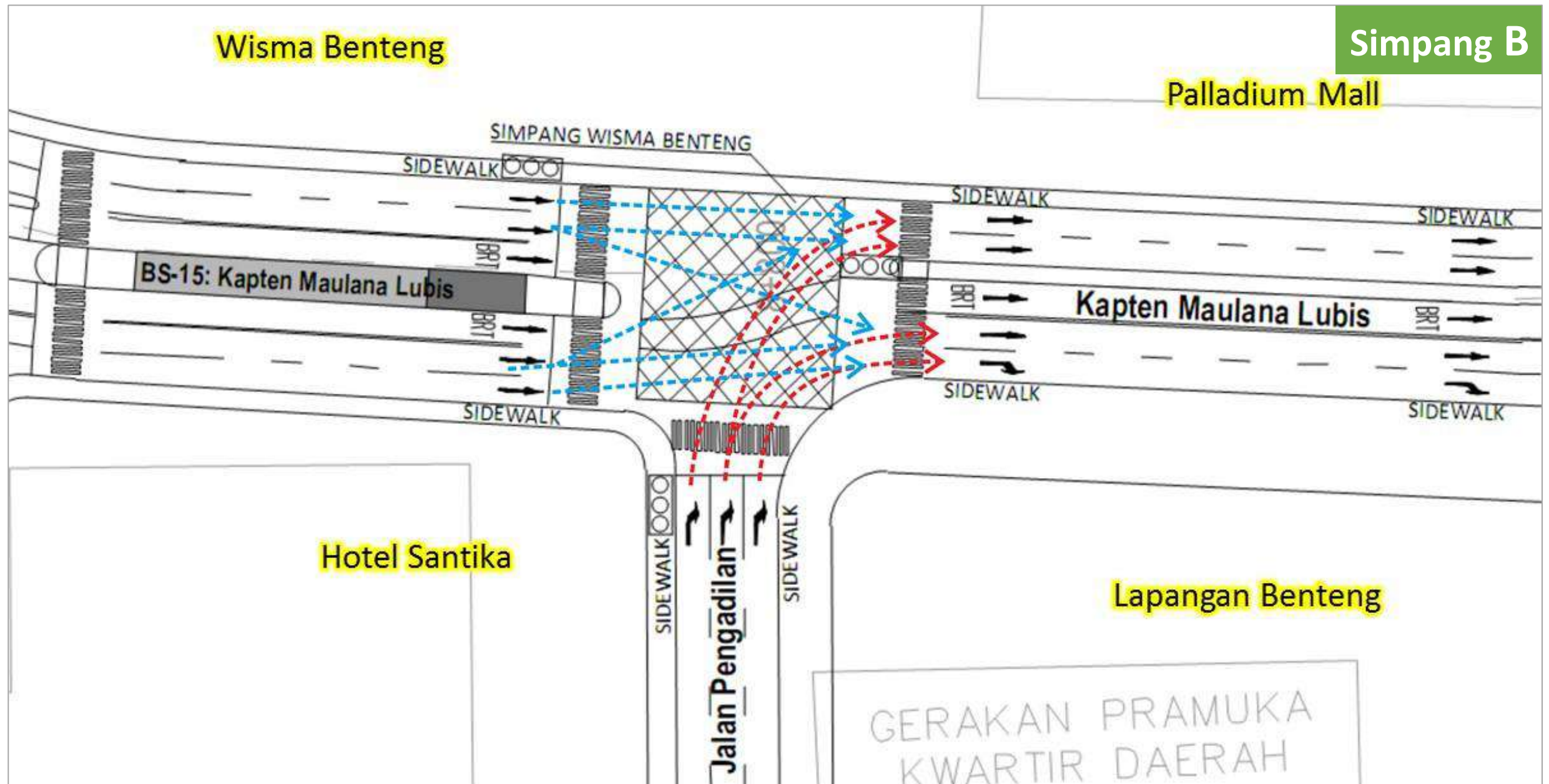
10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.33 Manajemen lalu lintas dari arah Simpang Sekip menuju Jalan Kapten Maulana Lubis



10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.34 Manajemen lalu lintas dari Jalan Kapten Maulana Lubis menuju Lapangan Merdeka dan Jalan Imam Bonjol

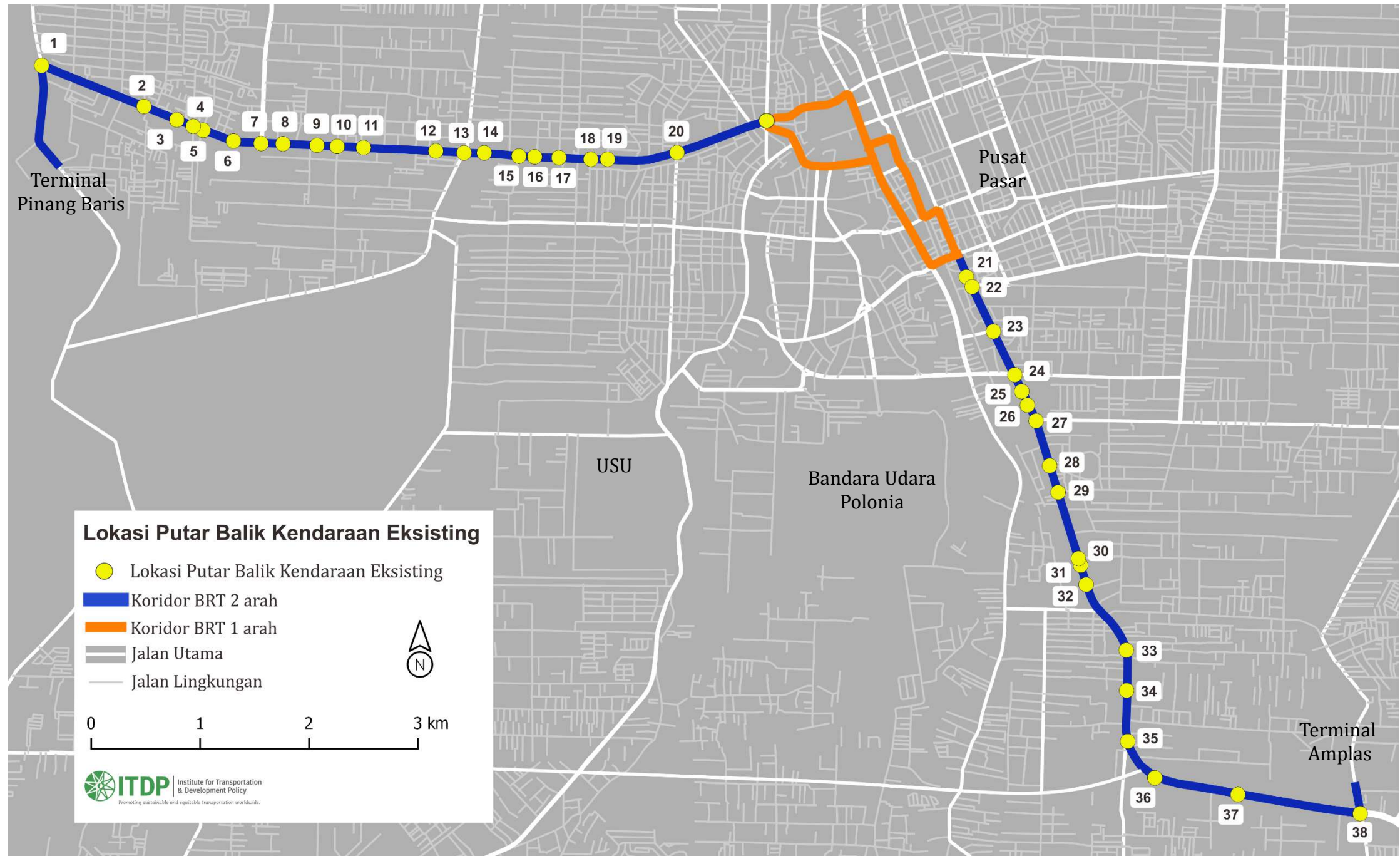


10. Manajemen Lalu Lintas

10.5 Putaran Balik

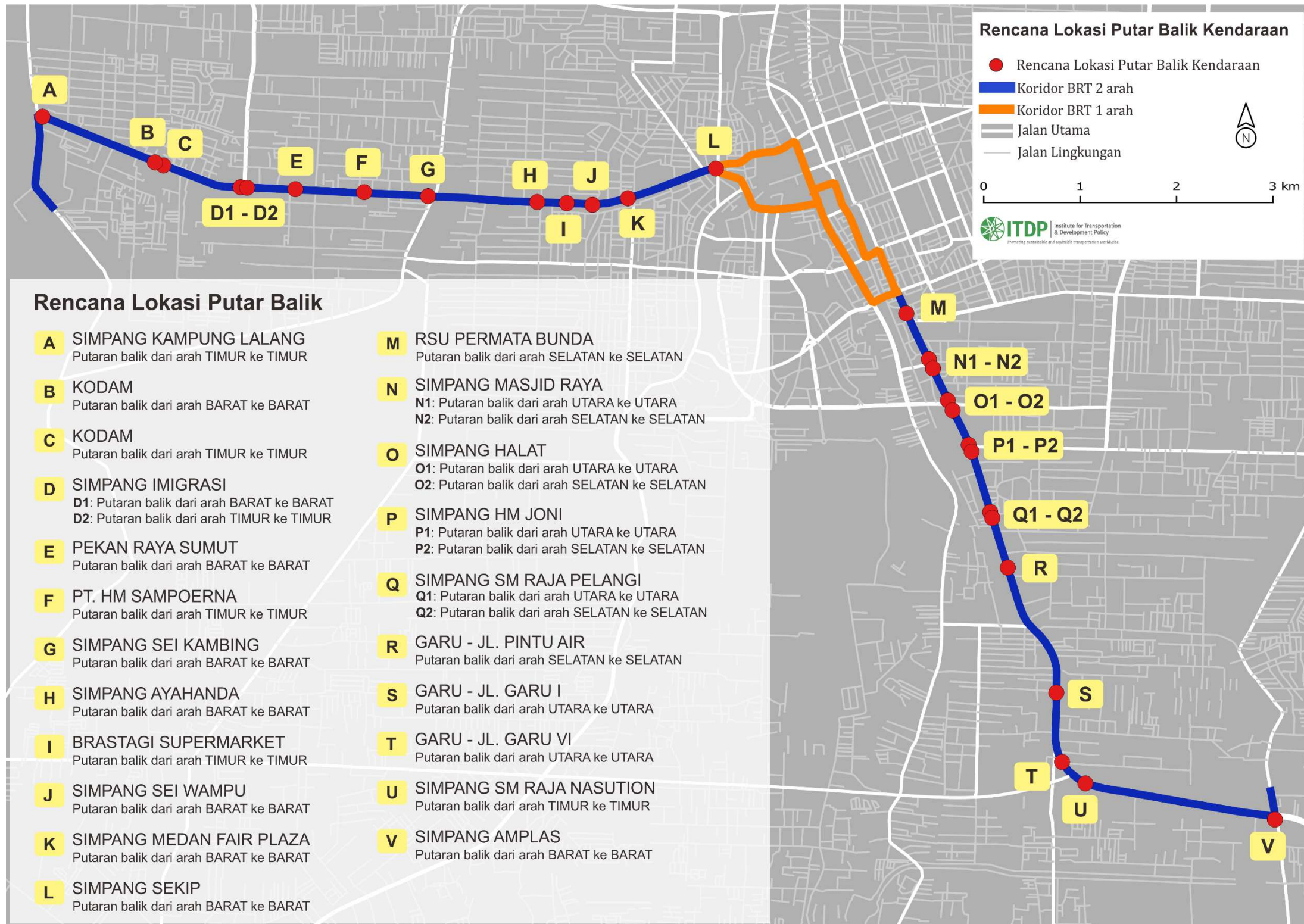
Pada sepanjang koridor BRT, banyak terdapat putaran balik untuk kendaraan pribadi. Untuk mengakomodasi putaran balik tersebut, maka mayoritas lokasi putaran balik sedikit berubah, namun diletakkan tidak jauh dari lokasi eksistingnya. Berikut ini lokasi eksisting putaran balik dan rekomendasi lokasi putaran balik setelah dilakukan diversifikasi.

Gambar 10.35 Kondisi eksisting putaran balik pada sepanjang koridor BRT



10. Manajemen Lalu Lintas

Gambar 10.36 Rekomendasi lokasi putaran balik di sepanjang koridor BRT



11. SKEMA BISNIS DAN KELEMBAGAAN UNTUK BRT

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.1 Model Bisnis dan Kerja Sama Operator Bus dalam 'Direct-Service'

Skema kerjasama dan model bisnis yang dijelaskan disini disusun secara sederhana dengan mengasumsikan skema Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) yang sedang dirancang oleh PT Sarana Multi Infrastruktur (SMI). Model bisnis yang diusulkan disini lebih menitik beratkan kepada model bisnis untuk operator bus, dan bukan model bisnis KPBU untuk investor infrastruktur BRT maupun LRT. Untuk hasil final rekomendasi model kerjasama pengelolaan angkutan massal BRT dan LRT, hasil kajian *Full Business Case* (FBC) lebih tepat untuk dijadikan acuan.

11.1.1 Skema *Gross Cost Contract*

Untuk mengoperasikan bus dalam sistem BRT '*direct-service*' di Medan, model bisnis yang diusulkan adalah berupa *Gross cost contract*, dimana operator tidak lagi menanggung resiko dari pendapatan penumpang. Dengan skema ini, maka operator akan menerima pembayaran terhadap layanan yang diberikan (*service payment*), yang besarnya sesuai dengan biaya produksi layanan operasional bus.

Gross cost contract direkomendasikan untuk pengoperasian BRT untuk mengurangi *demand risk* dari operator, sehingga kualitas layanan sistem BRT dapat terjaga. *Service payment* yang diterima oleh operator bus harus dipastikan agar dapat menutupi setidaknya biaya berikut ini:

- Pembayaran cicilan kendaraan dan bunga (jika operator membeli armada)
- Biaya langsung operasional kendaraan (bahan bakar, gaji pengemudi)
- Biaya *overhead* operasional kendaraan (administrasi kantor, pengawas lapangan)
- Biaya perawatan kendaraan (perawatan rutin, suku cadang, *overhaul*)
- Biaya manajemen dan keuntungan yang wajar

Dengan skema kontrak *gross cost*, kebijakan tarif dan penerimaan tiket bukan merupakan tanggung jawab operator bus. Melalui skema KPBU untuk pengoperasian bus, operator hanya akan menerima pembayaran dari Badan Usaha Pelaksana (BUP), ataupun pemerintah daerah, melalui BLUD.

11.1.2 Pembagian Peran dan Resiko Dalam Pengelolaan Operasional BRT

Secara umum, model bisnis yang diusulkan adalah mengalihkan resiko pendapatan tarif penumpang kepada pemda atau BLU, dari yang sebelumnya ditanggung oleh operator bus. Tugas operator bus nantinya akan fokus untuk memberikan layanan bus, dengan kompensasi pembayaran layanan (*service payment*).

Tabel 11.1
Pembagian peran, resiko, dan tanggung jawab dalam pengelolaan operasional BRT

Komponen	Resiko Terbesar	Penanggung Resiko
Investasi armada	Bunga bank fluktuatif	Operator
Rekrutmen dan pelatihan pengemudi	Kurangnya pengemudi yang memiliki kualifikasi	Operator
Operasional dan perawatan bus	Fluktuasi biaya suku cadang, BBM dan UMP	Operator
Penentuan Spesifikasi layanan (rute, jam layanan, headway, SPM)	Tidak tercapainya SPM, buruknya layanan bus	Pemda
	Tidak tercapainya kilometer tempuh	Operator
Pengawasan layanan	Pengawas lapangan yang lemah	Pemda
Penentuan tarif	Tarif yang stagnan akibat keputusan politik	Pemda
Pengumpulan dan pengelolaan tarif	Pendapatan lebih kecil dari pengeluaran	Pemda
Pengadaan infrastruktur depot	Tidak tersedianya lahan untuk depot	Operator

Peran & Tanggung Jawab	Pemda/BLUD	Operator Bus
Investasi armada		✓
Rekrutmen dan pelatihan pengemudi		✓
Operasional dan perawatan bus		✓
Penentuan Spesifikasi layanan (rute, jam layanan, headway, SPM)	✓	
Pengawasan layanan	✓	
Penentuan tarif	✓	
Operasional stasiun	✓	
Pengumpulan dan pengelolaan tarif	✓	
Pengadaan infrastruktur depot	✓	

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.2 Opsi Kelembagaan dalam Pengoperasian BRT

Pada saat laporan ini ditulis, skema kelembagaan untuk persiapan KPBU sedang disusun oleh PT SMI untuk FBC. Namun secara umum, kami menganjurkan adanya 2 opsi yang dapat dipilih untuk dapat mengelola sistem BRT dan LRT di Kota Medan. Berikut ini adalah penjelasan dari ke dua opsi tersebut.

11.2.1 Opsi 1: Badan Usaha Pelaksana (BUP) menanggung seluruh moda

Opsi ini adalah opsi yang saat ini menjadi preferensi dalam skema KPBU yang disusun oleh PT SMI. Dengan skema ini, maka seluruh tanggung jawab pengoperasian angkutan massal, baik BRT dan LRT, diserahkan kepada BUP. Dengan skema ini maka kebijakan untuk mengakomodir atau meninggalkan operator angkutan eksisting yang rutenya berimpitan atau sejajar dengan rute BRT menjadi keputusan BUP.

Keunggulan dari opsi ini adalah tidak diperlukannya lagi intervensi pemerintah, baik dalam hal kebijakan maupun finansial dalam pengoperasian angkutan massal. Selain itu, struktur kontrak KPBU akan lebih mudah dan sederhana. Namun di sisi lain, jika adanya penolakan dari operator angkutan eksisting, BUP wajib mengatasi masalah tersebut.

11.2.2 Opsi 2: Badan Usaha Pelaksana (BUP) tidak menanggung pengoperasian BRT

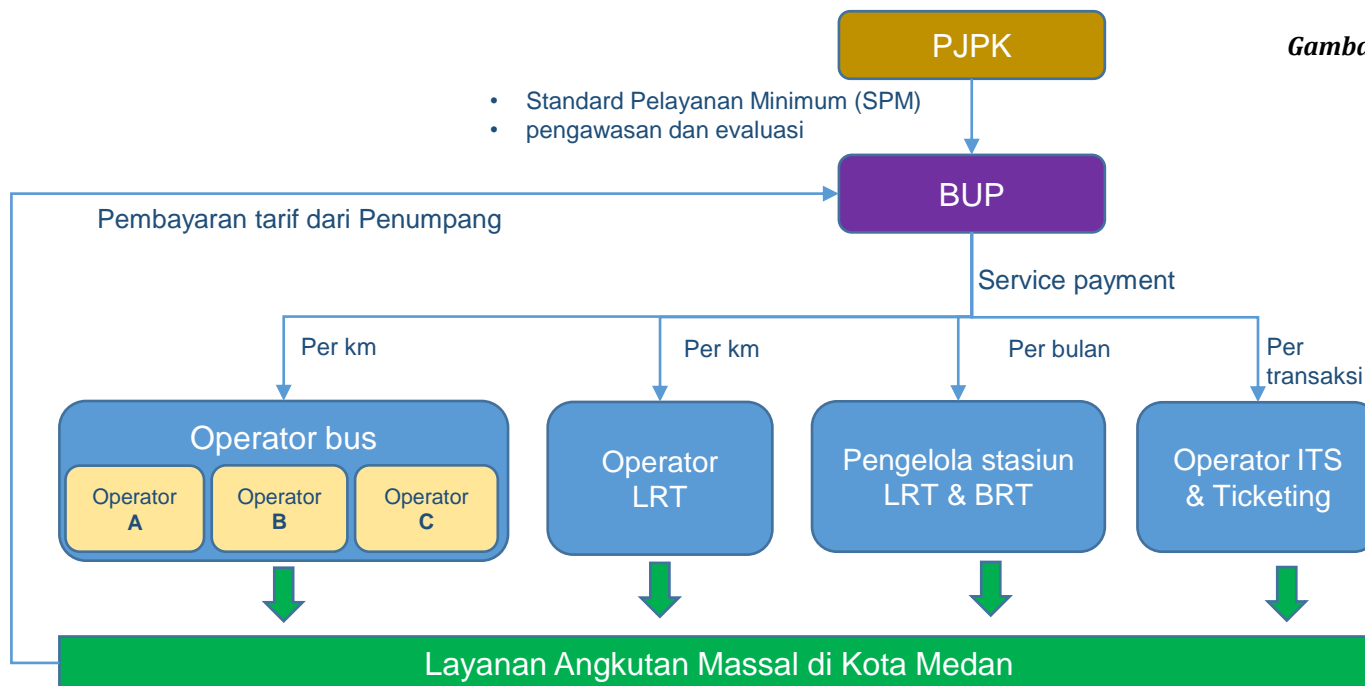
Opsi ini muncul untuk mengatasi permasalahan jika adanya penolakan dari operator eksisting yang memiliki rute himpitan dengan rute BRT. Konsekuensi dari opsi ini adalah perlunya intervensi pemerintah dalam mengatur operator eksisting untuk menjadi penyedia layanan BRT. Oleh karena itu, pembentukan Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) diperlukan untuk memungkinkan terjadinya kerjasama langsung antara operator eksisting dengan pemerintah.

Dengan opsi ini, BLUD akan langsung membayar *service payment* kepada operator bus, dan tarif penumpang BRT akan diambil langsung oleh BLUD. Dengan rencana tarif *flat* dan *free transfer* antara BRT dan LRT, akan sangat sulit untuk melakukan *fare settlement* jika pendapatan ke dua sistem tersebut dilakukan oleh entitas yang berbeda. Maka dari itu, konsekuensi logis dari opsi ini adalah memperbesar peran BLUD untuk mengumpulkan seluruh tarif BRT dan LRT, dan menjadikan BUP hanya sebagai operator LRT yang mendapatkan *service payment* atas biaya-biaya sebagai berikut:

- Pengembalian investasi infrastruktur BRT dan LRT
- Operasi dan perawatan stasiun BRT dan LRT
- Operasi kereta LRT

Dalam opsi ini, pemerintah melalui BLUD memiliki ruang yang besar untuk melakukan intervensi terhadap penataan angkutan umum, dan dapat memastikan agar situasi dapat selalu kondusif dengan mengakomodir operator eksisting. Namun di lain pihak, beban pemerintah untuk menanggung biaya *service payment* kepada BUP cukup besar, dan belum tentu dapat memenuhi kewajiban tersebut, yang terkait dengan masalah ketersediaan anggaran pemerintah.

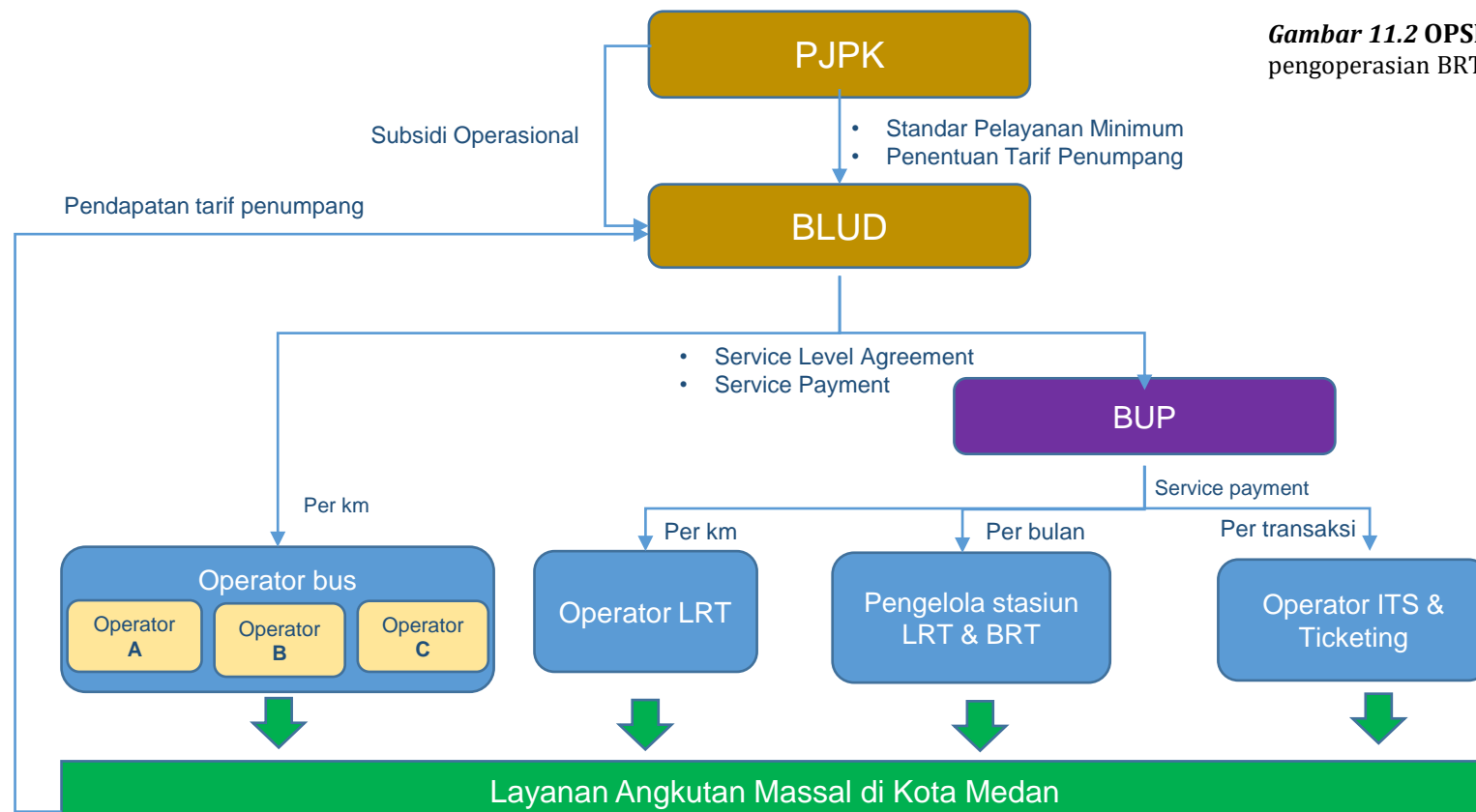
11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT



Gambar 11.1 OPSI 1: Badan Usaha Pelaksana (BUP) menanggung seluruh moda

Asumsi

- Resiko pendapatan ditanggung oleh BUP
- BUP bertanggung jawab untuk mengakuisisi rute 'Direct-Service' dan berkontrak langsung dengan konsorsium operator bus
- Pengelola stasiun LRT dan BRT dapat menjadi bagian dari BUP atau merupakan organisasi terpisah



Gambar 11.2 OPSI 2: Badan Usaha Pelaksana (BUP) tidak menanggung pengoperasian BRT

Asumsi

- Resiko pendapatan ditanggung BLU. dengan intervensi PJKP melalui subsidi
- Tarif diatur oleh PJKP
- BUP hanya menerima *service payment*. yang dibayarkan sesuai layanan yang diberikan
- Operator bus langsung berkontrak kepada BLU
- Pemerintah bertanggung jawab untuk melakukan akuisisi rute angkutan umum eksisting

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.3 Transisi dan Penggabungan Operator Eksisting

Melalui mekanisme operasi *direct-service* pada sistem BRT. diharapkan bus dapat melayani area yang saat ini dilintasi oleh 23 rute angkutan kota di Medan. Maka dari itu. diperlukan mekanisme untuk menggandeng operator angkutan kota eksisting di 23 rute tersebut.

Dengan struktur kepemilikan angkutan oleh individu yang menginduk kepada wadah. baik dalam bentuk koperasi (KPUM) maupun perusahaan (CV Desa Maju. PT National. PT Morina dll). maka langkah pertama dalam menggandeng pemilik angkutan eksisting adalah melalui wadah tersebut. dimana pemilik armada yang mengoperasikan kendaraannya pada rute yang termasuk rute '*Direct-Service*' diminta untuk bergabung kedalam sebuah konsorsium atau unit usaha.

Tujuan penggabungan ini adalah agar:

- i. Pemda ataupun Badan Usaha yang berkontrak dalam rencana KPBU penyediaan angkutan massal dapat lebih mudah melakukan kerjasama pengoperasian armada rute *direct-service*.
- ii. Adanya struktur modal dan manajemen yang lebih kuat untuk pengoperasian armada BRT *direct-service*. sehingga pengoperasian akan lebih mudah dan efisien.
- iii. Terciptanya bisnis yang lebih profesional dan berkesinambungan dalam pelayanan angkutan umum perkotaan di Kota Medan.

Dalam rencana ini. diusulkan adanya 3 konsorsium atau unit usaha gabungan yang dibentuk untuk mengoperasikan sistem BRT. Penggabungan ini diusulkan dengan mempertimbangkan kesamaan wadah dan juga jumlah armada eksisting yang akan digantikan dengan skema BRT.

Operator A akan terdiri dari pemilik armada 12 rute KPUM. dengan total 1.185 unit armada yang akan digabung menjadi satu. Sementara itu Operator B merupakan penggabungan pemilik di 3 rute MORINA. dengan jumlah armada 348 unit angkot. Operator C merupakan gabungan pemilik dari beberapa wadah. seperti Desa Maju. Mars. Medan Bus. Mitra. Mekar Jaya. National. Nitra dan RMC. dengan total armada 702 unit angkot.

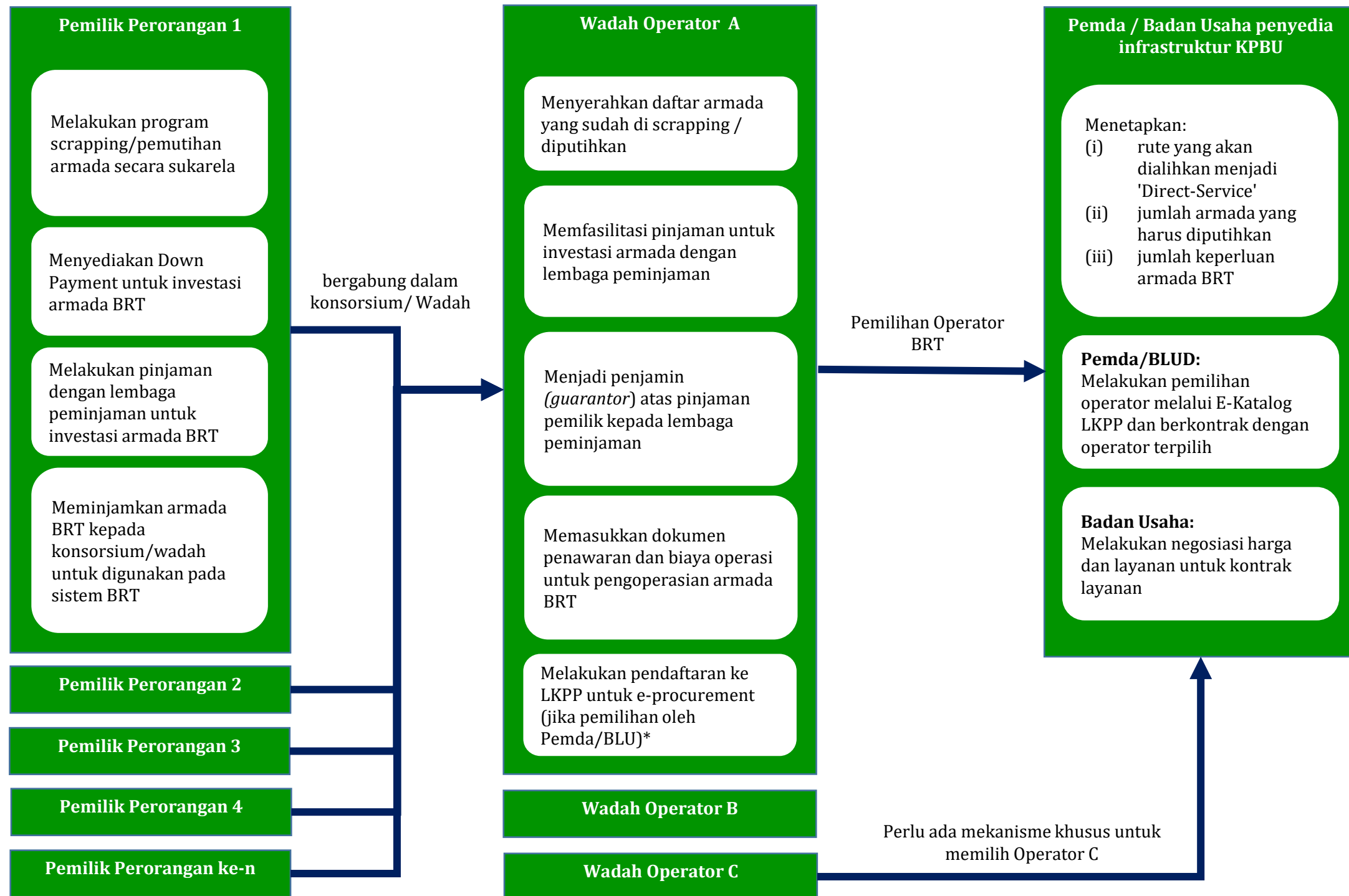
Salah satu skema pemilihan operator yang dapat digunakan untuk pemilihan operator BRT adalah dengan pemilihan melalui E-katalog LKPP. seperti yang dilakukan pada Transjakarta. dimana operator penyedia jasa operator bus sedang dan bus maxi memberikan harga penawaran payung untuk penyediaan operator bus. termasuk biaya investasi bus. Skema ini dapat diterapkan untuk operator A dan B. yang masih merupakan subset dan operator/wadah induknya. Sementara untuk Operator C. yang merupakan gabungan dari beberapa operator. harus ada mekanisme tersendiri sebelum dapat terakomodir untuk menjadi penyedia jasa operator bus.

Tabel 11.2 Skenario alokasi penggabungan operator BRT

	Operator	Armada Angkot Eksisting
	Operator A	1185
Rute	KPUM 03	96
	KPUM 04	83
	KPUM 06	87
	KPUM 07	126
	KPUM 23	99
	KPUM 24	60
	KPUM 32	110
	KPUM 34	42
	KPUM 63	78
	KPUM 64	160
	KPUM 65	108
	KPUM MRX	136
	Operator B	348
Rute	MORINA 122	117
	MORINA 138	51
	MORINA 81	180
	Operator C	702
Rute	DM 12	122
	MARS 70	56
	MB 48	81
	MITRA 30	123
	MJ 117	54
	NATIONAL 38	100
	NITRA A15	97
	RMC 57	69
		TOTAL

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

Gambar 11.3 Skema Transisi Pemilik Angkutan ke Sistem BRT



(*)Contoh E-Katalog operator layanan bus medium Transjakarta
https://e-katalog.lkpp.go.id/backend/katalog/lihat_produk/41585?provinsiId=13

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.4 Transisi Manajemen

Dari pengimplementasian BRT ini, pemerintah tidak ingin adanya konflik akibat banyak pekerja yang kehilangan pekerjaan, seperti sopir angkot, mandor, operator, dll. Untuk itu, solusi terbaik adalah dengan mengajak para pelaksana operasional angkot untuk bergabung bersama system BRT dengan cara:

1. Mengajak sopir angkot eksisting menjadi sopir BRT
2. Mengajak sopir angkot eksisting untuk menjadi pekerja dalam bidang lainnya, seperti petugas keamanan, tiket, penjaga jalur, dll pada system BRT
3. Mengikutsertakan para pemilik angkot saat ini menjadi operator BRT

Untuk menjaga transisi tersebut berjalan dengan baik, maka dapat dilakukan cara-cara sebagai berikut:

Tabel 11.3 Cara dalam mentransisi manajemen

Kebutuhan	Operator			Capacity building
	A	B	C	
Pelatihan untuk sopir	×	×	×	Oleh instansi pemerintah, dengan lembaga-lembaga internasional. Pelatihan yang akan diberikan oleh pemerintah
Penerapan kepemimpinan			×	Dengan bantuan pemerintah, mengumpulkan pemilik rute untuk mengadakan musyawarah untuk pemilihan pemimpin, atau asosiasi dengan Organda.
Manajer dan manajer teknologi	×	×	×	Akuisisi dari perusahaan luar, atau <i>capacity building</i> dari Kopaja dan Transjakarta

11.5 Standar Layanan Minimum

Meskipun pemerintah dapat mengakomodir operator angkutan eksisting, namun pada saat operator tersebut terpilih menjadi operator BRT, maka mereka harus patuh untuk mengikuti aturan dan juga standar layanan BRT, dimana terdapat Key Performance Indicator (KPI) yang harus dipenuhi.

Sebagai contoh, operator BRT wajib untuk dapat menyediakan layanan bus yang tepat waktu, aman, nyaman dan terjamin keandalannya. Kualitas pengemudi juga harus dipastikan agar pengemudi patuh terhadap aturan lalu lintas yang ada, termasuk kecepatan maksimum bus selama berada dalam koridor. Tabel dibawah menunjukkan beberapa contoh KPI yang wajib dipenuhi oleh operator bus.

Tabel 11.4 Contoh KPI operator bus

KPI	Parameter	Metoda Pengukuran
Ketepatan Waktu	Waktu Berangkat dan Tiba di tempat pemberhentian	On-board GPS
Kilometer Tempuh	Sesuai kontrak minimum	On-board GPS
Kehandalan Armada	Jumlah armada yang beroperasi	On-board GPS
Kebersihan	Parameter kebersihan	Random samples
Kualitas Pengemudi	Kecepatan maksimum, kenyamanan dalam berhenti	Random Samples
Proses Naik Turun Penumpang	Waktu berhenti, gap antara platform dan bus	Random samples

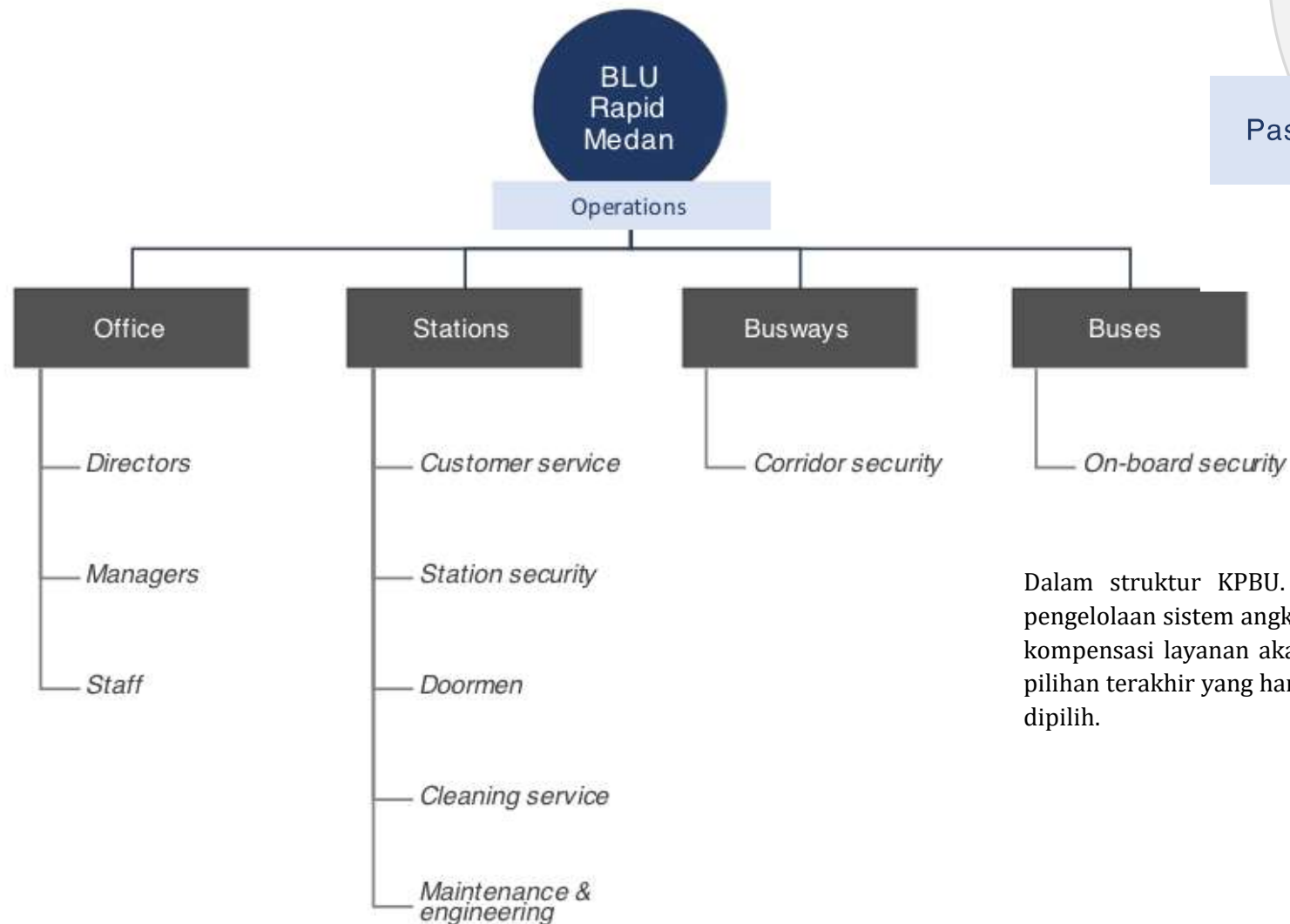
11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.6 Skema Kelembagaan dengan BLU

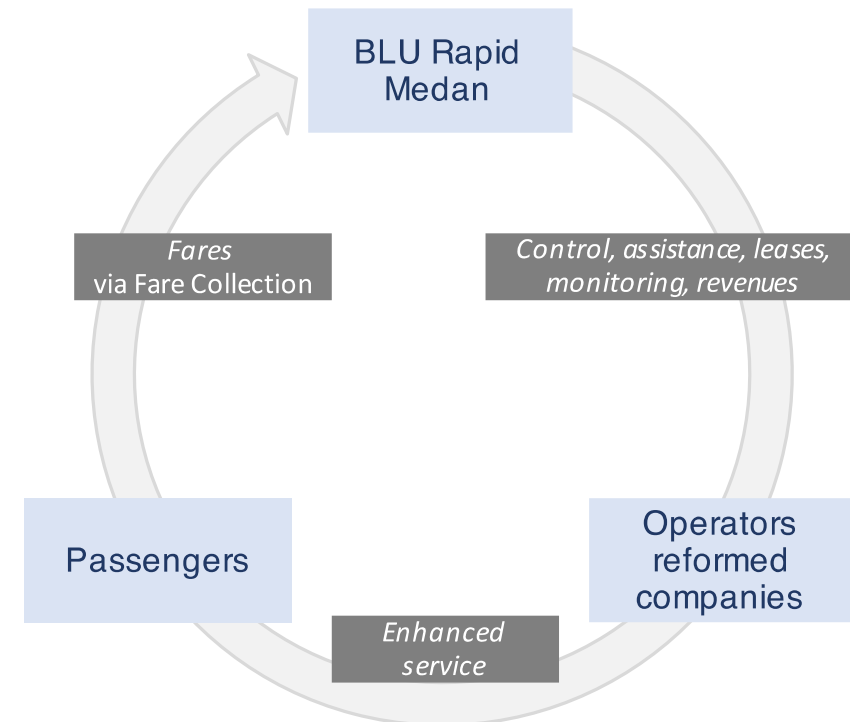
Dengan opsi kelembagaan 2. dimana peran BLU sebagai kepanjangan tangan pemerintah untuk penyelenggaraan BRT. maka Keseluruhan operasional BRT di Kota Medan akan dibawah naungan sebuah BLU (Badan Layanan Umum) yang berada di bawah Dinas Perhubungan Kota Medan.

BLU Rapid Medan memiliki peran untuk menjadi perantara antara penumpang, BUP, operator, dan pemerintah dalam hal kinerja dan perbaikan operasional BRT.

Gambar 11.5 Struktur organisasi BLU Rapid Medan



Gambar 11.4 Model bisnis dan kerjasama antara BLU, operator, dan penumpang



Dalam struktur KPBU, adanya BLU hanya untuk BRT akan menambah kompleksitas pengelolaan sistem angkutan massal, dimana isu-isu terkait pengelolaan pendapatan dan juga kompensasi layanan akan muncul. Untuk itu, opsi kelembagaan 2 dengan BLU merupakan pilihan terakhir yang harus dipilih, jika skema penyelenggaraan dengan model KPBU yang akan dipilih.

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.7 Estimasi Pengeluaran untuk Operasional BLU

Asumsi	Jumlah Halte	33		Tariff (IDR)	5.000
	Jumlah hari kerja/tahun	241	Hari Operational: 303 hari		
	Jumlah hari libur/tahun	124		Panjang Koridor	21 km
	Pembayaran operator ITS & Fare Collection: 5% dari pendapatan			Jarak antar petugas koridor	500 m

Tabel 11.5 Biaya Operasional BLU Rapid Medan

							TARIFF Rp 5.000			
Aktivitas	Komponen	Jumlah Tenaga Kerja per station	Tenaga kerja untuk seluruh sistem	Unit Cost (Rp/month)	Total Pengeluaran (000 Rp/month)	Total Pengeluaran (000Rp/year)				
Beban Gaji Karyawan	Kantor	Direktur	3	50.000.000	150.000	1.800.000				
		Manajer	10	20.000.000	200.000	2.400.000				
		Staff	30	10.000.000	300.000	3.600.000				
	Stasiun	<i>Customer Service</i>	2.2	73	3.000.000	217.800	2.613.600			
		Keamanan	3.2	106	3.000.000	316.800	3.801.600			
		Petugas Pintu	2.2	73	3.000.000	217.800	2.613.600			
		Petugas Kebersihan	2	18	3.000.000	54.450	653.400			
		Perawatan	-	10	5.000.000	50.000	600.000			
		Koridor	Patroli Koridor	2.2	79	3.000.000	237.600	2.851.200		
		Bus	<i>Staff On-board</i>	2.2	796	3.000.000	2.388.000	28.656.000		
Beban Gaji Karyawan					4.132.450	49.589.400				
Beban Operasional	Operasional	Listrik		35.000.000	35.000	420.000				
		Air		5.000.000	5.000	60.000				
		Tiket dan ITS		5% of total fare box revenues		1.829.632				
		Biaya Overhead		100.000.000	100.000	1.200.000				
	Biaya Operasional					1.969.632	23.635.587			
Grand total					6.055.723	72.668.674				

Besaran pengeluaran yang diperlukan untuk BLU adalah sekira Rp 80 Miliar. Beban ini akan dimasukkan ke dalam struktur biaya pengelolaan sistem BRT. dan diharapkan dapat ditutupi dari pendapatan tarif penumpang. Jika tidak, maka salah satu opsi untuk menutupi biaya beban operasional BLU adalah melalui pendanaan APBD. yang diperbolehkan. mengingat BLU masih merupakan organ pemerintah daerah dibawah SKPD.

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.8 Kajian Finansial untuk Operator Bus

Berdasarkan *gross cost contract*, dalam menyediakan layanan operasional bus, operator bertanggung jawab untuk mengadakan bus dan mengoperasikan bus-bus tersebut. Pemerintah akan memberi kompensasi kepada para operator dengan pembayaran per bulan, yang besarnya dapat berdasarkan dari jumlah kilometer tempuh bus. Pembayaran dikeluarkan berdasarkan pendapatan operasional oleh para operator.

Investasi Bus

BLUD / BUP akan membayar operator dalam bentuk harga *leasing*. Harga *leasing* ini dimaksudkan sebagai kompensasi operator untuk biaya pengadaan. Hal ini berlaku jika kondisi sesuai dengan KPI. Dengan demikian, melalui harga *leasing* (bukan subsidi untuk pengadaan), operator dapat terbantu dan mendapat insentif untuk terus meningkatkan tingkat layanan.

Untuk melakukan investasi bus, hambatan terbesar untuk operator bus adalah pembyaran uang muka, yang jumlahnya dapat sebesar 30% dari harga bus, atau sekitar Rp 210.000.000 untuk bus sedang. Untuk itu, diperlukan skema khusus yang dapat membantu meringankan pemilik angkot mendapatkan fasilitas pembiayaan uang muka. Salah satu opsi yang diusulkan adalah dengan persyaratan *scrapping* armada, dimana armada lama dapat dihargai dengan harga khusus untuk membantu meringankan pembiayaan.

Operasional & Perawatan Bus

Biaya operasional dan pemeliharaan yang dialokasikan untuk para operator. Biaya operasional dan pemeliharaan dapat berbeda-beda antara operator. Hal ini disebabkan oleh perbedaan jarak yang ditempuh oleh bus (rute).

Sebagai referensi pengoperasian dan perawatan bus, data-data yang berlaku di sistem BRT Transjakarta, baik untuk bus sedang maupun bus besar digunakan sebagai asumsi. Angka ini belum disesuaikan dengan standar Kota Medan, yang kemungkinan lebih rendah. Hal ini bertujuan untuk memberikan ruang gerak dalam penyusunan rencana anggaran biaya operator bus pada saat lelang nantinya.

Tabel 11.6 Parameter Investasi Bus

Parameter Investasi	Nilai
Harga unit bus	Rp 700.000.000 & Rp 1.600.000.000
Persentase yang terdepresiasi	80% dari harga bus
Interest Rate	6% p.a (effective)
Periode Recovery	7 tahun
Asuransi dan beban lainnya	2.5% dari harga bus

Tabel 11.7 Parameter O&M Bus

Parameter Operasional dan Perawatan	Besaran
Rasio Konsumsi Bahan Bakar	3 km/liter
Harga Solar (rata-rata)	Rp 8000 /Liter
Biaya Suku Cadang/tahun	Rp 81.000.000 /tahun
Gaji Pramudi/Bulan	Rp 3.500.000 /bulan
Gaji Mekanik/Bulan	Rp 2.700.000 /bulan
Gaji Manajer/Bulan	Rp 10.000.000 /bulan

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.8.1 Kebutuhan Armada BRT dan Pembayaran *Leasing*

Tabel 11.8 Kebutuhan Armada

Rute	Kebutuhan Armada Awal	Kebutuhan Armada Pada Tahun Ke-10	Ukuran Armada	Total Beban Cicilan Armada Selama Masa Kontrak (Rp)	Beban Cicilan Per Tahun (Rp/tahun)	
DM	12	16	9	12m	25.560.000.000	3.651.428.571
KPUM	3	10	10	7m	7.952.000.000	1.136.000.000
KPUM	4	15	14	7m	11.132.800.000	1.590.400.000
KPUM	6	6	7	7m	5.566.400.000	795.200.000
KPUM	7	6	7	7m	5.566.400.000	795.200.000
KPUM	23	23	22	7m	17.494.400.000	2.499.200.000
KPUM	24	12	13	7m	10.337.600.000	1.476.800.000
KPUM	32	17	15	7m	11.928.000.000	1.704.000.000
KPUM	34	5	6	7m	4.771.200.000	681.600.000
KPUM	63	24	23	7m	18.289.600.000	2.612.800.000
KPUM	64	19	19	7m	15.108.800.000	2.158.400.000
KPUM	65	12	13	12m	36.920.000.000	5.274.285.714
KPUM	MRX	19	10	12m	28.400.000.000	4.057.142.857
MARS	70	17	9	12m	25.560.000.000	3.651.428.571
MB	48	8	10	7m	7.952.000.000	1.136.000.000
MITRA	30	17	20	12m	56.800.000.000	8.114.285.714
MJ	117	9	11	7m	8.747.200.000	1.249.600.000
MORINA	122	20	18	7m	14.313.600.000	2.044.800.000
MORINA	138	9	10	7m	7.952.000.000	1.136.000.000
MORINA	81	25	25	7m	19.880.000.000	2.840.000.000
NATIONAL	38	56	53	7m	42.145.600.000	6.020.800.000
Trans Mebidang		22	10	12m	28.400.000.000	4.057.142.857
RMC	57	7	9	7m	7.156.800.000	1.022.400.000
Total		343			272.753.600.000	38.964.800.000

Asumsi	Harga nett bus (Rp)	2.500.000.000 (12m)	700.000.000 (7.7m)	Periode Kontrak	7 years
		80% beban depresiasi selama masa kontrak		Interest rate (effective)	6.00% p.a
		20% Salvage value		Downpayment	30%

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.8.2 Kebutuhan Pendanaan Armada per Operator

Tabel 11.9 Kebutuhan Pendanaan Armada

Operator	Kebutuhan Armada BRT	Armada Angkot Eksisting	Beban <i>Down Payment</i> (30%) Armada (Rp)	Potensi Pendapatan dari <i>Scrapping</i> armada lama (Rp)
Operator A	159	1185	36.900.000.000	59.250.000.000
KPUM 3	10	96	2.100.000.000	4.800.000.000
KPUM 4	14	83	2.940.000.000	4.150.000.000
KPUM 6	7	87	1.470.000.000	4.350.000.000
KPUM 7	7	126	1.470.000.000	6.300.000.000
KPUM 23	22	99	4.620.000.000	4.950.000.000
KPUM 24	13	60	2.730.000.000	3.000.000.000
KPUM 32	15	110	3.150.000.000	5.500.000.000
KPUM 34	6	42	1.260.000.000	2.100.000.000
KPUM 63	23	78	4.830.000.000	3.900.000.000
KPUM 64	19	160	3.990.000.000	8.000.000.000
KPUM 65	13	108	6.240.000.000	5.400.000.000
KPUM MRX	10	136	2.100.000.000	6.800.000.000
Operator B	53	348	11.130.000.000	17.400.000.000
MORINA 122	18	117	3.780.000.000	5.850.000.000
MORINA 138	10	51	2.100.000.000	2.550.000.000
MORINA 81	25	180	5.250.000.000	9.000.000.000
Operator C	131	615	32.910.000.000	30.750.000.000
DM 12	9	122	1.890.000.000	6.100.000.000
MARS 70	9	56	1.890.000.000	2.800.000.000
MB 48	10	81	2.100.000.000	4.050.000.000
MITRA 30	20	123	9.600.000.000	6.150.000.000
MJ 117	11	54	2.310.000.000	2.700.000.000
NATIONAL 38	53	100	11.130.000.000	5.000.000.000
Trans Mebidang	10	10	2.100.000.000	500.000.000
RMC 57	9	69	1.890.000.000	3.450.000.000
TOTAL	343	2.148	80.940.000.000	107.400.000.000

Opsi Scrapping

Untuk dapat menutupi kebutuhan uang muka investasi armada, maka salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan penjualan aset angkot lama (*scrapping*) atau pemutihan. Namun agar pendapatan dari scrapping dapat menutupi kebutuhan uang muka, maka harga rata-rata armada angkot lama harus berharga sebesar Rp 42.000.000 per unit (harga nett diluar izin trayek dan izin usaha)

Hal ini mungkin dapat berlaku bagi armada dengan usia maksimum 10 tahun. Namun untuk armada dengan usia lebih dari 10 tahun, akan sangat susah menjual aset seharga Rp 42 Juta, terutama jika dijual untuk angkutan umum diluar kota Medan.

Oleh karena itu, perlu dibentuk sebuah mekanisme agar adanya intervensi pemerintah dalam hal scrapping atau penyediaan armada baru, seperti penurunan persentase uang muka, dari 30% menjadi 10% atau 20%.

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.8.3 Biaya Operasional BRT - Detail Sistem

Tabel 11.10 Detail sistem

Rute	Kebutuhan Armada	Jumlah ritase/bus	Panjang Rute (km)	Jarak tempuh bus (km/bus/hari)	Jarak Tempuh per Rute (km/hari/rute)	Jarak Tempuh tahunan per bus (km/bus/tahun)	Jarak Tempuh tahunan per rute (km/tahun)
DM	12	9	13.0	11.3	250.13	4.752	75.787.88
KPUM	3	10	6.0	27.4	125.08	1.501	454.790.88
KPUM	4	14	8.0	16.8	148.88	2.680	811.991.52
KPUM	6	7	9.0	17.4	195.60	1.369	414.867.60
KPUM	7	7	10.0	12.9	182.00	1.274	386.022.00
KPUM	23	22	8.0	18.0	172.78	4.665	1.413.534.52
KPUM	24	13	7.0	20.3	125.03	1.750	530.391.40
KPUM	32	15	6.0	28.4	133.62	2.672	809.758.59
KPUM	34	6	10.0	15.0	250.00	1.500	454.500.00
KPUM	63	23	14.0	11.4	262.70	7.356	2.228.746.80
KPUM	64	19	8.0	20.7	197.39	4.343	1.315.798.23
KPUM	65	13	8.0	16.6	153.87	2.154	652.702.40
KPUM	MRX	10	10.0	17.3	232.17	5.108	1.547.634.69
MARS	70	9	10.0	14.7	198.51	3.970	1.202.945.65
MB	48	10	6.0	20.6	113.00	1.130	342.390.00
MITRA	30	20	5.0	34.3	98.78	1.976	598.585.41
MJ	117	11	5.0	30.5	118.44	1.303	394.775.33
MORINA	122	18	4.0	31.0	90.60	2.084	631.391.40
MORINA	138	10	10.0	17.6	229.02	2.519	763.331.07
MORINA	81	25	5.0	32.5	111.40	3.231	978.871.80
NATIONAL	38	53	6.0	25.3	107.59	6.993	2.118.900.64
Trans Mebidang		10	6.0	22.7	123.50	1.235	379.145.00
RMC	57	9	7.0	19.4	165.20	1.487	450.500.40
				Total	52.804		16.210.883

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.8.4 Biaya Operasional BRT – O&M Costs

Tabel 11.11 Estimasi biaya operasional dan perawatan

Rute	BBM per bus (Rp/bus/hari)	Biaya Perawatan & Suku Cadang (Rp/bus/tahun)	Gaji Mekanik (Rp/bus/tahun)	Gaji Pengemudi. Karyawan & Admin (Rp/bus/tahun)	Biaya Operasional Depot per bus (Rp/bus/tahun)	Biaya Operasional & Perawatan per bus (Rp/bus/tahun)	Biaya O&M per rute (Rp/tahun)
DM 12	254.722.286	102.398.359	178.000.000	42.000.000	18.000.000	595.120.645	5.356.085.801
KPUM 3	150.430.000	60.472.860	176.000.000	35.000.000	16.500.000	438.402.860	4.384.028.600
KPUM 4	159.230.667	64.010.728	176.000.000	35.000.000	16.500.000	450.741.395	6.310.379.525
KPUM 6	200.164.000	80.465.928	176.000.000	35.000.000	16.500.000	508.129.928	3.556.909.496
KPUM 7	186.246.667	74.871.160	176.000.000	35.000.000	16.500.000	488.617.827	3.420.324.787
KPUM 23	176.982.807	71.147.088	176.000.000	35.000.000	16.500.000	475.629.895	10.463.857.700
KPUM 24	131.098.303	52.701.518	176.000.000	35.000.000	16.500.000	411.299.821	5.346.897.671
KPUM 32	130.955.179	52.643.982	176.000.000	35.000.000	16.500.000	411.099.162	6.166.487.425
KPUM 34	255.833.333	102.845.000	176.000.000	35.000.000	16.500.000	586.178.333	3.517.070.000
KPUM 63	266.885.333	107.287.904	176.000.000	35.000.000	16.500.000	601.673.237	13.838.484.459
KPUM 64	195.584.583	78.625.003	176.000.000	35.000.000	16.500.000	501.709.586	9.532.482.131
KPUM 65	146.132.000	58.745.064	176.000.000	35.000.000	16.500.000	432.377.064	5.620.901.832
KPUM MRX	244.806.917	98.412.381	176.000.000	35.000.000	16.500.000	570.719.297	5.707.192.972
MARS 70	195.047.333	78.409.028	178.000.000	42.000.000	18.000.000	511.456.361	4.603.107.252
MB 48	115.636.667	46.485.940	178.000.000	42.000.000	18.000.000	400.122.607	4.001.226.067
MITRA 30	101.081.255	40.634.664	178.000.000	42.000.000	18.000.000	379.715.919	7.594.318.387
MJ 117	121.208.148	48.725.676	178.000.000	42.000.000	18.000.000	407.933.824	4.487.272.061
MORINA 122	99.058.667	39.821.584	178.000.000	93.500.000	32.000.000	442.380.251	7.962.844.512
MORINA 138	248.874.667	100.047.616	178.000.000	93.500.000	32.000.000	652.422.283	6.524.222.827
MORINA 81	108.424.603	43.586.690	178.000.000	93.500.000	32.000.000	455.511.294	11.387.782.341
NATIONAL 38	112.669.000	45.292.938	178.000.000	42.000.000	18.000.000	395.961.938	20.985.982.714
Trans Mebidang	126.381.667	50.805.430	178.000.000	42.000.000	18.000.000	415.187.097	4.151.870.967
RMC 57	169.054.667	67.959.976	178.000.000	42.000.000	18.000.000	475.014.643	4.275.131.784

Asumsi:

Konsumsi Bahan Bakar (km/L): 2.4	Biaya staf and mekanik per bus per km:	Biaya garasi dan SDM pool (IDR/bus/tahun):	Biaya operasional garasi (IDR/bus/year)
Harga BBM (IDR/L): 8.000.-	KPUM 176.000.000.00	KPUM 35.000.000	KPUM 16.500.000
Harga spare parts and perawatan per bus (IDR/bus/km): 1.340	MORINA 178.000.000.00	MORINA 93.500.000	MORINA 32.000.000
	Lainnya 178.000.000.00	Lainnya 42.000.000	Lainnya 18.000.000

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

Tabel 11.12 Biaya operasional BRT – summary biaya O&M per operator

Operator		Kebutuhan Armada	Kilometer tempuh per operator / tahun	Biaya perawatan & operasional per tahun (Rp/thn)
Operator A		159	8.921.366	77.865.016.596
KPUM	3	10	451.290	4.384.028.600
KPUM	4	14	668.769	6.310.379.525
KPUM	6	7	420.344	3.556.909.496
KPUM	7	7	391.118	3.420.324.787
KPUM	23	22	1.168.087	10.463.857.700
KPUM	24	13	511.283	5.346.897.671
KPUM	32	15	589.298	6.166.487.425
KPUM	34	6	460.500	3.517.070.000
KPUM	63	23	1.841.509	13.838.484.459
KPUM	64	19	1.114.832	9.532.482.131
KPUM	65	13	569.915	5.620.901.832
KPUM	MRX	10	734.421	5.707.192.972
Operator B		53	2.094.725	25.874.849.680
MORINA	122	18	534.917	7.962.844.512
MORINA	138	10	746.624	6.524.222.827
MORINA	81	25	813.185	11.387.782.341
Operator C		131	5.194.792	55.454.995.033
DM	12	9	687.750	5.356.085.801
MARS	70	9	526.628	4.603.107.252
MB	48	10	346.910	4.001.226.067
MITRA	30	20	606.488	7.594.318.387
MJ	117	11	399.987	4.487.272.061
NATIONAL	38	53	1.791.437	20.985.982.714
Trans Mebidang		10	379.145	4.151.870.967
RMC	57	9	456.448	4.275.131.784
TOTAL		343		159.194.861.309

Keterangan: Simulasi dan proyeksi finansial ini hanyalah ilustrasi kasar. Untuk simulasi final, disarankan untuk menunggu estimasi keluaran studi PT SMI di bulan Maret 2018

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.8.5 Biaya Operasional BRT – Pembayaran ke Operator Bus

Tabel 11.13 Pembayaran Ke Operator

Operator	Beban Operasional dan Perawatan Per Operator Per Tahun (Rp/thn)	Beban Cicilan Armada Per Tahun (Rp/thn)	Profit Margin 10%	Biaya Manajemen 5%	Faktor Resiko 20%	Beban Operator Per Bus Per Km (IDR/bus/km)
Operator A	77.865.016.596	24.781.028.571	10.264.604.517	5.132.302.258	20.529.209.034	15.533
KPUM 3	4.384.028.600	1.136.000.000	552.002.860	276.001.430	1.104.005.720	16.513
KPUM 4	6.310.379.525	1.590.400.000	790.077.953	395.038.976	1.580.155.905	15.949
KPUM 6	3.556.909.496	795.200.000	435.210.950	217.605.475	870.421.899	13.977
KPUM 7	3.420.324.787	795.200.000	421.552.479	210.776.239	843.104.957	14.550
KPUM 23	10.463.857.700	2.499.200.000	1.296.305.770	648.152.885	2.592.611.540	14.982
KPUM 24	5.346.897.671	1.476.800.000	682.369.767	341.184.884	1.364.739.534	18.017
KPUM 32	6.166.487.425	1.704.000.000	787.048.742	393.524.371	1.574.097.485	18.030
KPUM 34	3.517.070.000	681.600.000	419.867.000	209.933.500	839.734.000	12.309
KPUM 63	13.838.484.459	2.612.800.000	1.645.128.446	822.564.223	3.290.256.892	12.060
KPUM 64	9.532.482.131	2.158.400.000	1.169.088.213	584.544.107	2.338.176.426	14.157
KPUM 65	5.620.901.832	5.274.285.714	1.089.518.755	544.759.377	2.179.037.509	25.808
KPUM MRX	5.707.192.972	4.057.142.857	976.433.583	488.216.791	1.952.867.166	17.949
Operator B	25.874.849.680	6.020.800.000	3.189.564.968	1.594.782.484	6.379.129.936	20.556
MORINA 122	7.962.844.512	2.044.800.000	1.000.764.451	500.382.226	2.001.528.902	25.257
MORINA 138	6.524.222.827	1.136.000.000	766.022.283	383.011.141	1.532.044.565	13.851
MORINA 81	11.387.782.341	2.840.000.000	1.422.778.234	711.389.117	2.845.556.468	23.620
Operator C	55.454.995.033	28.903.085.714	8.435.808.075	4.217.904.037	16.871.616.149	21.923
DM 12	5.356.085.801	3.651.428.571	900.751.437	450.375.719	1.801.502.875	17.681
MARS 70	4.603.107.252	3.651.428.571	825.453.582	412.726.791	1.650.907.165	21.160
MB 48	4.001.226.067	1.136.000.000	513.722.607	256.861.303	1.027.445.213	19.992
MITRA 30	7.594.318.387	8.114.285.714	1.570.860.410	785.430.205	3.141.720.820	34.966
MJ 117	4.487.272.061	1.249.600.000	573.687.206	286.843.603	1.147.374.412	19.363
NATIONAL 38	20.985.982.714	6.020.800.000	2.700.678.271	1.350.339.136	5.401.356.543	20.352
Trans Mebidang	4.151.870.967	4.057.142.857	820.901.382	410.450.691	1.641.802.765	29.229
RMC 57	4.275.131.784	1.022.400.000	529.753.178	264.876.589	1.059.506.357	15.668

Keterangan: Simulasi dan proyeksi finansial ini hanyalah ilustrasi kasar. Untuk simulasi final, disarankan untuk menunggu estimasi keluaran studi PT SMI di bulan Maret 2018

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

Tabel 11.14 Biaya Operasional BRT – Summary Pembayaran ke Operator

Operator	Armada Eksisting	Kebutuhan armada BRT baru	Jenis Kendaraan BRT	Kilometer tempuh per rute	Pembayaran ke operator bus per tahun (Rp/thn)
Operator A	1185	159		8.921.366	138.572.160.977
KPUM 3	96	10	7m	451.290	7.452.038.610
KPUM 4	83	14	7m	668.769	10.666.052.359
KPUM 6	87	7	7m	420.344	5.875.347.820
KPUM 7	126	7	7m	391.118	5.690.958.462
KPUM 23	99	22	7m	1.168.087	17.500.127.895
KPUM 24	60	13	7m	511.283	9.211.991.856
KPUM 32	110	15	7m	589.298	10.625.158.023
KPUM 34	42	6	7m	460.500	5.668.204.500
KPUM 63	78	23	7m	1.841.509	22.209.234.019
KPUM 64	160	19	7m	1.114.832	15.782.690.877
KPUM 65	108	13	12m	569.915	14.708.503.187
KPUM MRX	136	10	12m	734.421	13.181.853.369
Operator B	348	53		2.094.725	43.059.127.068
MORINA 122	117	18	7m	534.917	13.510.320.091
MORINA 138	51	10	7m	746.624	10.341.300.816
MORINA 81	180	25	7m	813.185	19.207.506.161
Operator C	702	131		5.194.792	113.883.409.008
DM 12	122	9	12m	687.750	12.160.144.403
MARS 70	56	9	12m	526.628	11.143.623.362
MB 48	81	10	7m	346.910	6.935.255.190
MITRA 30	123	20	12m	606.488	21.206.615.537
MJ 117	54	11	7m	399.987	7.744.777.282
NATIONAL 38	100	53	7m	1.791.437	36.459.156.664
Trans Mebidang	97	10	12m	379.145	11.082.168.662
RMC 57	69	9	7m	456.448	7.151.667.908
TOTAL	2.235	343		16.210.883	295.514.697.053

Keterangan: Simulasi dan proyeksi finansial ini hanyalah ilustrasi kasar. Untuk simulasi final, disarankan untuk menunggu estimasi keluaran studi PT SMI di bulan Maret 2018

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.9 Proyeksi Finansial Sistem BRT

Estimasi kasar finansial sistem BRT menunjukkan bahwa dengan tarif Rp 5.000, sistem BRT direct-service dapat menuju ke keberlangsungan finansial sistem. Estimasi ini didapat dengan mengasumsikan seluruh pendapatan tiket dari 23 rute BRT, baik yang beroperasi dalam koridor dan di luar koridor, dihitung sebagai pendapatan sistem, dan operator menerima pembayaran layanan (*service payment*) sepanjang rute, baik di luar maupun di dalam koridor BRT.

Namun estimasi ini tidak mengikutsertakan biaya investasi infrastruktur, dan hanya mengikutsertakan biaya perawatan infrastruktur, yang besarnya diasumsikan 1% per tahun dari total biaya investasi infrastruktur BRT.

Tabel 11.15 Proyeksi finansial sistem BRT

	FY19	FY23	FY28	FY33	FY38
Biaya (Rp)					
Pembayaran ke Operator ('000)	295.514.697	345.710.398	420.609.559	511.735.841	622.604.896
Biaya Pengelolaan Sistem ('000)	72.668.674	85.012.070	103.430.182	125.838.631	153.101.935
Biaya Perawatan Infrastruktur 1% ('000)	11.290.000	11.290.000	11.290.000	11.290.000	11.290.000
Total Cost	379.473.371	442.012.468	535.329.741	648.864.472	786.996.831
Pendapatan (Rp)					
<i>Penumpang/ Hari</i>	282.499	356.648	413.453	423.893	434.597
Pendapatan - Tarif 5000 ('000)	433.635.447	547.454.761	699.701.748	790.900.529	810.871.758
Pendapatan - Tarif 6000 ('000)	520.362.537	656.945.714	839.642.098	949.080.635	973.046.110
Pendapatan - Tarif 7000 ('000)	607.089.626	766.436.666	979.582.448	1.107.260.740	1.135.220.462
Operating Profit/(loss)					
Skenario Tarif 5000 ('000)	54.162.077	105.442.294	164.372.008	142.036.057	23.874.927
Skenario Tarif 6000 ('000)	140.889.166	214.933.246	304.312.357	300.216.163	186.049.279
Skenario Tarif 7000 ('000)	227.616.256	324.424.198	444.252.707	458.396.269	348.223.630
Operating Cash Flow					
Skenario Tarif 5000 ('000)	54.162.077	393.793.431	1.087.805.849	1.704.320.821	2.070.646.587
Skenario Tarif 6000 ('000)	140.889.166	882.682.096	2.212.036.817	3.553.525.383	4.722.694.574
Skenario Tarif 7000 ('000)	227.616.256	1.371.570.762	3.336.267.785	5.402.729.946	7.374.742.560

ASUMSI

Biaya Infrastruktur (Rp)	1.129.000.000.000	Tarif	
Inflasi/tahun	4%	Skenario 1	Rp 5000
Penyesuaian tarif / 5 tahun	5%	Skenario 2	Rp 6000
	6% tahun 1-5	Skenario 3	Rp 7000
Peningkatan penumpang / tahun	3% tahun 6-10		
	0.5% 11-20yr		

Keterangan: Simulasi dan proyeksi finansial ini hanyalah ilustrasi kasar. Untuk simulasi final, disarankan untuk menunggu estimasi keluaran studi PT SMI di bulan Maret 2018

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.10 Perbandingan Pendapatan Wadah Setelah BRT

Penambahan Pendapatan

Dengan bergabungnya operator eksisting ke BRT. maka di harapkan adanya tambahan pendapatan untuk wadah (KPUM. Morina. DM dll).

Pendapatan wadah selama ini didapatkan dari iuran anggota. Dengan adanya BRT. maka diharapkan wadah dapat berperan untuk mengelola operasional bus. dengan tugas antara lain:

- i. Perencanaan operasi;
- ii. Pengaturan jadwal pengemudi;
- iii. Pengaturan jadwal perawatan armada;
- iv. Pemeliharaan depot dan prasarana pendukung; dan
- v. Pengelolaan keuangan dan penggajian

Biaya pengelolaan ini diestimasi sebesar 5% dari total pengeluaran operasional.

Secara umum. pendapatan wadah akan meningkat dengan bergabungnya mereka ke dalam sistem BRT. meskipun peningkatan tersebut tidak signifikan. Pendapatan yang paling banyak akan meningkat akan dialami oleh Nasional 38. dimana pendapatannya akan meningkat dua kali lipatnya. Kemudian KPUM 63. yang pendapatannya akan meningkat 86%.

Tabel 11.16 Perbandingan pendapatan operator saat ini dan setelah adanya BRT

Operator	Biaya Pengelolaan (5% Dari Total Pendapatan Operator) (Rp/tahun)	Estimasi Pendapatan Eksisting Dari Iuran Anggota (Rp/tahun)	Rasio Pendapatan BRT Dibanding Pendapatan Eksisting
Operator A	5.132.302.258	6.719.457.857	0.76
KPUM 3	276.001.430	544.361.143	0.51
KPUM 4	395.038.976	470.645.571	0.84
KPUM 6	217.605.475	493.327.286	0.44
KPUM 7	210.776.239	714.474.000	0.30
KPUM 23	648.152.885	561.372.429	1.15
KPUM 24	341.184.884	340.225.714	1.00
KPUM 32	393.524.371	623.747.143	0.63
KPUM 34	209.933.500	238.158.000	0.88
KPUM 63	822.564.223	442.293.429	1.86
KPUM 64	584.544.107	907.268.571	0.64
KPUM 65	544.759.377	612.406.286	0.89
KPUM MRX	488.216.791	771.178.286	0.63
Operator B	1.594.782.484	1.973.309.143	0.81
MORINA 122	500.382.226	663.440.143	0.75
MORINA 138	383.011.141	289.191.857	1.32
MORINA 81	711.389.117	1.020.677.143	0.70
Operator C	4.217.904.037		
DM 12	450.375.719	691.792.286	0.65
MARS 70	412.726.791	317.544.000	1.30
MB 48	256.861.303	459.304.714	0.56
MITRA 30	785.430.205	697.462.714	1.13
MJ 117	286.843.603	306.203.143	0.94
NATIONAL 38	1.350.339.136	567.042.857	2.38
Trans Mebidang	410.450.691	N/A	N/A
RMC 57	264.876.589	391.259.571	0.68

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.2 Pendapatan dari Iklan

Meskipun pendapatan dari iklan tidak diharapkan menjadi pendapatan utama, namun potensi pendapatan iklan dari bus dapat diestimasi, dan dijadikan pertimbangan kebijakan daerah dalam perizinan iklan.

Saat ini, kami menganjurkan adanya studi pasar yang lebih fokus dan terarah untuk dapat mengetahui besaran pendapatan dari iklan yang mungkin diraih oleh operator. Namun referensi perhitungan dari Transjakarta dibawah dapat dijadikan panduan untuk mengambil keputusan di kemudian hari.

Sumber: Transjakarta

Item	Advertisement Space	Harga (Rp/Tahun)
1	Kaca belakang	69.000.000
2	Kaca samping belakang	190.000.000
3	Seluruh kaca samping	390.000.000
4	Setengah badan bus	690.000.000
5	Seluruh badan bus	1.500.000.000

Kombinasi	Jumlah Space	Harga (Rp/Tahun)
Minimum	1	69.000.000
Maximum	1	69.000.000
	3	390.000.000
	5	1.500.000.000
	Total	1.959.000.000

Keterangan: Simulasi dan proyeksi finansial ini hanyalah ilustrasi kasar. Untuk simulasi final, disarankan untuk menunggu estimasi keluaran studi PT SMI di bulan Maret 2018

Tabel 13.2 Potensi pendapatan BRT Medan dari pengadaan iklan

Operator	Jumlah Armada BRT	Potensi Pendapatan Iklan (000 Rp/year)	
		Minimum	Maximum
Operator A	159	10.971.000.000	311.481.000.000
KPUM 3	10	690.000.000	19.590.000.000
KPUM 4	14	966.000.000	27.426.000.000
KPUM 6	7	483.000.000	13.713.000.000
KPUM 7	7	483.000.000	13.713.000.000
KPUM 23	22	1.518.000.000	43.098.000.000
KPUM 24	13	897.000.000	25.467.000.000
KPUM 32	15	1.035.000.000	29.385.000.000
KPUM 34	6	414.000.000	11.754.000.000
KPUM 63	23	1.587.000.000	45.057.000.000
KPUM 64	19	1.311.000.000	37.221.000.000
KPUM 65	13	897.000.000	25.467.000.000
KPUM 51	10	690.000.000	19.590.000.000
Operator B	53	3.657.000.000	103.827.000.000
MORINA 122	18	1.242.000.000	35.262.000.000
MORINA 138	10	690.000.000	19.590.000.000
MORINA 81	25	1.725.000.000	48.975.000.000
Operator C	131	9.039.000.000	256.629.000.000
DM 12	9	621.000.000	17.631.000.000
MARS 70	9	621.000.000	17.631.000.000
MB 48	10	690.000.000	19.590.000.000
MITRA 30	20	1.380.000.000	39.180.000.000
MJ 117	11	759.000.000	21.549.000.000
NATIONAL 38	53	3.657.000.000	103.827.000.000
Trans Mebidang	10	690.000.000	19.590.000.000
RMC 57	9	621.000.000	17.631.000.000

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

11.3 Good Practice: Proses Transformasi Kopaja Menjadi Operator TransJakarta

Awal mula Kopaja bergerak di industri angkutan umum perkotaan. Kopaja layaknya operator angkutan umum eksisting lainnya yang kurang memperhatikan kualitas dari armadanya dan mementingkan pendapatan harian (setoran). Hingga pada tahun 2011. Kopaja memulai inisiatif bus Kopaja AC dan pada tahun 2012 bersama ITDP melakukan *pilot project* untuk masuk ke koridor busway (tanpa integrasi tiket dan kerjasama operasi). Pada tahun 2013 – 2014. 3 rute Pilot terintegrasi fisik dengan TransJakarta (60 bus). Hingga pada tahun 2015. Kopaja melakukan kontrak kerjasama antara TransJakarta dengan Kopaja ditandatangani (320 bus).



Trans Swadaya



Kopaja TransJakarta

Kopaja AC



Kopaja



Gambar 11.6 Proses Transformasi Kopaja Menjadi Operator TransJakarta

11. Skema Bisnis & Kelembagaan Untuk BRT

Tabel 13.3 Rekomendasi tahapan transisi operator angkutan umum Kota Medan

Tahapan	Kegiatan
Komunikasi & Sosialisasi	Membangun kepercayaan (<i>trust building</i>)
	Pengenalan tentang BRT & rencana BRT Medan (<i>workshop. meeting</i>)
Penguatan Kapasitas	Studi banding sistem BRT di Jakarta
	<i>Workshop</i> tentang operasional BRT. perawatan dan pengelolaan bus BRT (operator TJ. ATPM TJ. Manajemen TJ)
Perancangan	Perancangan konsep integrasi angkutan eksisting dengan sistem BRT Medan
	Penyiapan kelembagaan yang mendukung konsep integrasi operator
	Identifikasi lembaga dan skema pembiayaan untuk operator
Negosiasi & Kontrak (MoU)	Penyusunan skema kerjasama & rancangan kontrak
	Penyusunan perhitungan biaya Rp/km
	<i>Fine tuning</i> kontrak dan biaya Rp/Km untuk MoU
Persiapan	Persiapan administrasi & finansial operator
	Legal & Financial due dilligence operator
	Persiapan teknis untuk kontrak armada. depot dll
	Konsolidasi anggota

Gambar 11.7 Good practice: Bantuan pendampingan dari ITDP kepada Kopaja



Site Visit dan Capacity Building BRT ke Guangzhou



Pendampingan Teknis menyusun Biaya/Kilometer



Pendampingan pada saat tandatangan kesepakatan dengan Transjakarta

12. MANFAAT LINGKUNGAN, SOSIAL DAN EKONOMI

12. Manfaat Lingkungan, Sosial dan Ekonomi

12.1 Terciptanya Lapangan Pekerjaan

Perhitungan berikut menampilkan kebutuhan tenaga kerja untuk pengoperasian sistem BRT, baik untuk mengoperasikan layanan bus, halte dan juga pengelolaan sistem. Mengingat adanya kemungkinan hilangnya posisi pengemudi angkot eksisting di 23 rute BRT Direct

Tabel 12.1 Tenaga kerja yang berhubungan dengan operasional bus

Operator	Pengemudi Angkot Eksisting	Proyeksi Kebutuhan Tenaga Kerja BRT			Total Kebutuhan
		Pengemudi	Cuci Bus	On-Board	
Operator A	1307	450	11	370	831
KPUM 3	106	28		23	
KPUM 4	92	40		33	
KPUM 6	96	20		17	
KPUM 7	139	20		17	
KPUM 23	109	62		51	
KPUM 24	66	37		30	
KPUM 32	121	42		35	
KPUM 34	47	17		14	
KPUM 63	86	65		53	
KPUM 64	176	54		44	
KPUM 65	119	37		30	
KPUM MRX	150	28		23	
Operator B	384	149	4	123	276
MORINA 122	129	51		42	
MORINA 138	57	28		23	
MORINA 81	198	70		58	
Operator C	680	370	9	303	682
DM 12	135	26		21	
MARS 70	62	26		21	
MB 48	90	28		23	
MITRA 30	136	56		46	
MJ 117	60	31		26	
NATIONAL 38	110	149		122	
Trans Mebidang	11	28		23	
RMC 57	76	26		21	
Total	2,371	969	24	796	1,789

Service, maka analisis dibawah memperhitungkan adanya kemungkinan tenaga kerja pengemudi angkot dapat terserap sebagai pengemudi BRT, maupun juga sebagai tenaga kerja posisi lainnya pada sistem BRT di Medan.

Tabel 12.2 Tenaga kerja di stasiun, kantor dan koridor

Posisi	Rasio kebutuhan Tenaga Kerja	
	per stasiun	
Manajemen Kantor	Direktur	3
	Manajer	10
	Staf	30
Station	Customer Service	73
	Keamanan	106
	Petugas pintu	73
	Cleaning Service	18
	Perawatan	10
Koridor	Petugas Lajur	79
Total		401

Tabel 12.3 Summary

Aktivitas	Tenaga Kerja di BRT	Tenaga Kerja eksisting	Kebutuhan Tenaga Kerja Baru
Operasional Bus			
Operator A	831	1307	(476)
Operator B	276	384	(108)
Operator C	682	680	2
Manajemen, Lajur dan Stasiun			
Kantor BLU	43	0	43
Stasiun	279	0	279
Jalur Bus	79	0	79
Total	2190	2371	-181

12. Manfaat Lingkungan, Sosial dan Ekonomi

12.2 Pengurangan Waktu Tempuh Perjalanan

Dari tabel pengurangan waktu tempuh perjalanan pada halaman sebelumnya, maka dapat disimpulkan:

1. Rata-rata pengurangan waktu tempuh perjalanan per rute (setelah mengimplementasikan sistem BRT)	4.7 mn	(29% decrease)
2. Penghematan waktu perjalanan bagi penumpang	13.028.354	hours
3. Penghematan waktu perjalanan penumpang dikonversikan dengan pendapatan rata-rata penumpang	68.243.760 .022	IDR

12.3 Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca

Estimasi pengurangan emisi dengan BRT ditampilkan sebagai berikut:

	2018	2024	2034
CO2 Reductions (tons)	17.841	29.240	31.526
<i>Biaya sosial dari CO₂ di Kota Medan</i>			
CO2 Reductions (tons)	17.841	29.240	31.526
IDR 10-year savings	3.763.758.612	6.168.500.735	6.650.790.958
Cumulative	3.763.758.612	9.932.259.346	16.583.050.304

12.4 Keamanan dari BRT yang Memiliki Fasilitas Baik

Dengan operasional bus selama 10 tahun (2018-2028)	Perkiraan	Kecelakaan yang dapat dihindari
Kematian (jiwa)	8403	426
Luka berat (jiwa)	6309	321
Luka ringan (jiwa)	20171	1013
Jumlah kecelakaan (jiwa)	43513	2434
Kerugian korban (Rupiah)	32.074.885.679	1.950.145.459

*Jumlah kecelakaan mayoritas dikarenakan pengguna kendaraan pribadi

*perhitungan didapat dari estimasi 5% perpindahan pengguna kendaraan pribadi yang akan beralih ke BRT

12.5 Keuntungan Lainnya dari Sistem BRT

12.5.1 Harga tanah meningkat

Seperti di Jakarta dan Bogotá, terjadi peningkatan harga properti pada sekitar area koridor BRT. Akan tetapi, kenaikan harga tanah ini sebaiknya dikelola dengan baik oleh badan publik yang mengelola sistem BRT juga. Di Bogotá, kenaikan harga tanah ditekan mencapai 15 hingga 20%.

12.5.2 Quality of Life

Quality of Life dapat dirasakan ketika emisi sudah semakin berkurang karena adanya sistem BRT dan juga fasilitas publik yang lebih baik dikarenakan harga properti di dalam Kota Medan sudah semakin meningkat juga.

13. MANAJEMEN PARKIR

13. Manajemen Parkir

13.1 On-Street Parking

Pada umumnya, menyediakan ruang parkir masih menjadi pertanyaan apakah perlu dilakukan dalam membuat suatu transportasi berkelanjutan. Akan tetapi, beberapa koridor jalan masih memerlukan adanya *on-street parking*, seperti pada area komersial. *On-street parking* diperlukan pada area komersial untuk mendukung aktivitas di dalamnya dan memfasilitasi pengunjung yang datang menggunakan kendaraan pribadi. Untuk itu, diperlukan adanya regulasi yang jelas bahwa *on-street parking* hanya diperbolehkan untuk kendaraan yang parkir untuk waktu yang singkat. Hal ini sangat diperlukan untuk pemanfaatan *on-street parking* yang lebih maksimum.

On-street parking tidak lebih diprioritaskan daripada penyediaan fasilitas pejalan kaki. *On-street parking* dibenarkan setelah ruang yang cukup didedikasikan untuk fasilitas pejalan kaki.

Untuk itu, diperlukan sebuah manajemen parkir agar nantinya tidak ada lagi kendaraan yang parkir sembarangan dan mengganggu aktivitas pejalan kaki. Manajemen parkir dapat dilakukan dengan tahapan:

- Menetapkan ruas jalan yang boleh dan tidak untuk parkir *on-street*.
- Memasang rambu-rambu dan marka parkir yang jelas.
- Menetapkan peraturan dan tarif parkir *on-street*.
- Pengontrolan secara acak di lapangan pada lokasi yang diperbolehkan dan tidak diperbolehkan untuk parkir *on-street*

Pada saat ini, kurangnya manajemen parkir *on-street* di Kota Medan membuat banyak kendaraan yang parkir sembarangan baik di tepi jalan maupun di atas trotoar. Parkir sembarangan ini tentu saja akan menghalangi aktivitas pejalan kaki dan kendaraan yang berlalu-lintas. Jika kondisi ini terus dibiarkan maka kondisi ruang jalan Kota Medan tidak akan ada perubahan dan justru semakin berantakan karena dibiarkan. Untuk itu, sebaiknya manajemen parkir harus segera direncanakan



Gambar 13.1
Ilustrasi rekomendasi on-street parking



Gambar pada bagian kiri menunjukkan contoh pemasangan rambu parkir yang sudah tepat di Kota Medan, yaitu salah satunya pada Jl. Pemuda. Sedangkan gambar pada bagian kanan adalah sebuah contoh penindakan di lapangan kepada kendaraan yang diparkir tidak pada ruangnya di Jakarta.

Gambar 13.2 Foto best practice dari manajemen on-street parking

13. Manajemen Parkir

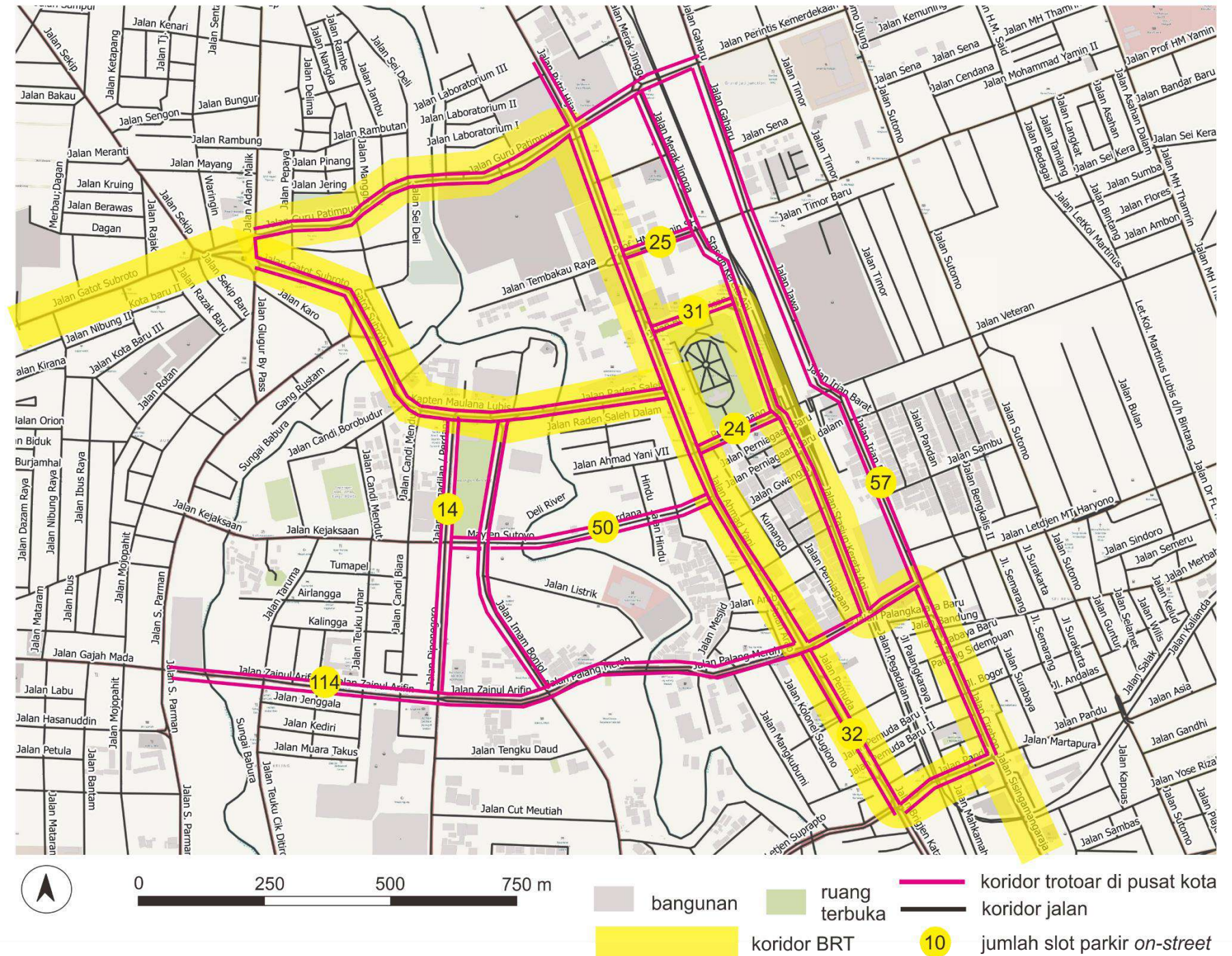
Setelah lebar trotoar pada suatu koridor jalan ditetapkan, maka keberadaan *on-street parking* sudah dapat ditentukan keberadaannya. Pada rekomendasi desain, jumlah slot parkir yang tertampung pada setiap koridor yang memiliki *on-street parking* terlihat dari peta disamping ini. Keberadaan *on street parking* ditentukan dari ketersediaan ruang yang ada dan aktivitas bangunan di sampingnya. Kemudian, dengan standar yang telah ditetapkan, yaitu 2.5 x 5.5 meter untuk satu buah slot parkir, maka didapatkan jumlah slot parkir yang tersedia pada setiap ruas jalannya.

Setelah nantinya koridor BRT dibangun, tidak semua jalan di sepanjang koridor BRT memungkinkan untuk adanya *on-street parking* karena lebar jalan yang tidak mencukupi untuk adanya parkir. Beberapa jalan yang tetap dapat mengakomodasi *on-street parking* adalah Jalan Bukit Barisan dan Jalan Pemuda. Namun, *on-street parking* dapat menggunakan jalan lainnya di sekitaran koridor BRT.

Peta disamping merupakan peta dari Laporan Desain Konektivitas dan Peningkatan Kenyamanan Pejalan Kaki di Pusat Kota Medan pada tahun 2017 dengan area studi pusat Kota Medan. Pada peta disamping terlihat bahwa disepanjang koridor BRT tidak akan ada *on-street parking*. Namun, pada jalan disekitaran koridor BRT, sangat memungkinkan adanya *on-street parking*.

Gambar 13.3

Peta rekomendasi jumlah slot *on-street parking* pada area di pusat Kota Medan



13. Manajemen Parkir

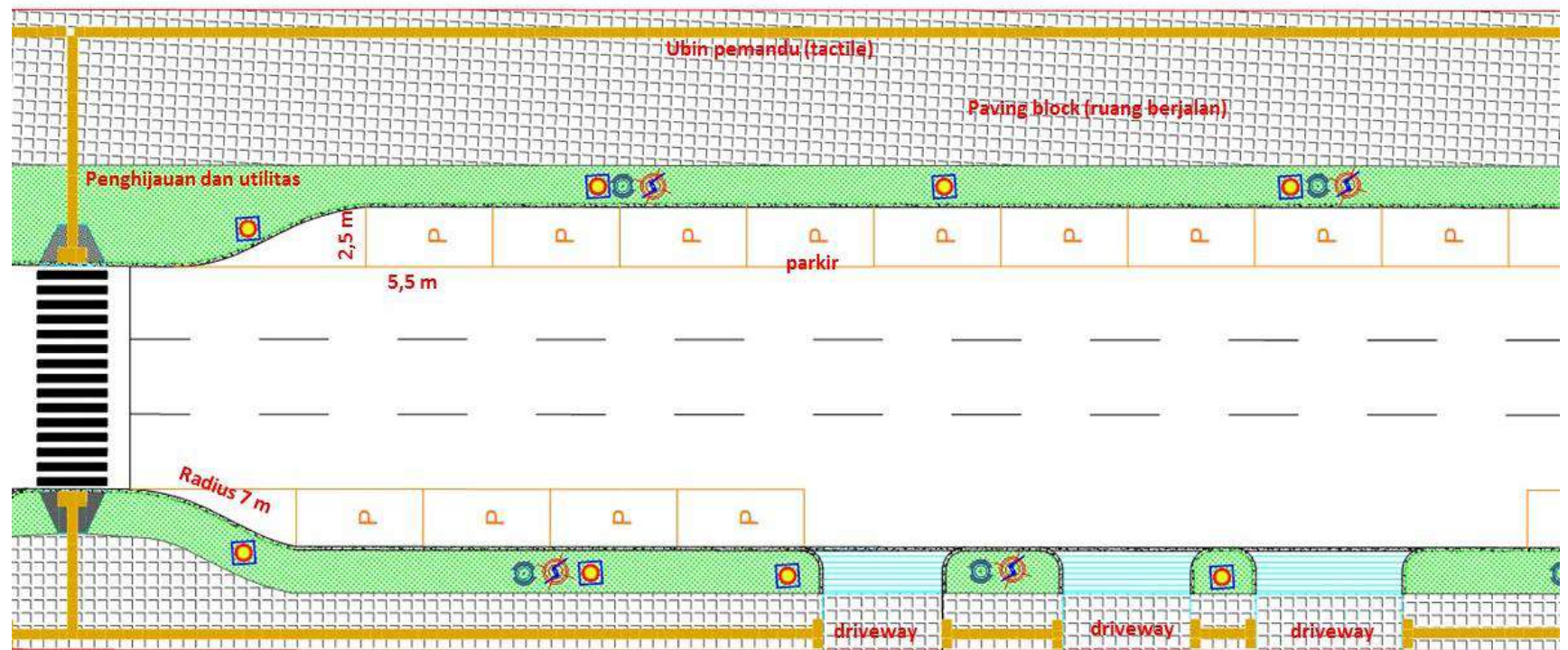
Desain On-Street Parking

Dalam menerapkan *on-street parking* sebaiknya juga didesain agar kendaraan parkir dengan tertata rapi. Adapun desain *on-street parking* tertuang pada gambar – gambar di samping dan di bawah ini.

Box 13. 1 Dimensi *on street parking*

- Dimensi satu slot parkir adalah 2.5 x 5.5 meter.
- Radius untuk maneuver kendaraan adalah 7 meter.
- Slot parkir tidak boleh disediakan di depan *driveway*.
- On street parking* dipasang secara paralel.

Gambar 13.4
Desain parkir *on-street* yang direkomendasikan



Box 13. 2 Peletakkan *on-street parking*

Parkir *on-street* dapat dilakukan di tepi jalan setelah *buffer*. di antara pohon/utilitas dengan membuat ruang khusus parkir. ataupun di tepi trotoar langsung namun menempatkan *bollards* sebagai pembatasnya agar tidak naik ke atas trotoar.

13. Manajemen Parkir

Perlu diketahui bahwa *on-street parking* dengan bentuk vertikal dan *double parking* seperti foto di samping ini sangat tidak direkomendasikan. Kondisi seperti ini dapat menimbulkan kemacetan lalu lintas, terutama pada jam sibuk, karena aktivitas keluar-masuknya kendaraan pada baris pertama yang tertutup oleh kendaraan yang parkir di belakangnya.

Selain itu, diberlakukannya *on-street parking* dengan bentuk vertikal dapat menunjukkan inefisiensi pemanfaatan ruang. Pemberian ruang yang semakin banyak untuk mengakomodir parkir kendaraan terutama mobil dapat berakibat kepada lebih banyaknya mobil pribadi masuk ke dalam area tersebut. Bila kebijakan *on street parking* diterapkan ke dalam area sebagai imbas area sebagai pusat kegiatan dan/atau aktivitas, maka dapat dipergunakan bentuk paralel. Parkir paralel memberikan keleluasan untuk kendaraan keluar masuk slot parkir sehingga akan lebih aman.

On-street parking tidak hanya diperuntukkan untuk pengendara mobil, melainkan juga untuk pengendara motor. Tingginya jumlah pengguna motor di Indonesia dan tingginya fleksibilitas motor untuk parkir dan bergerak membuat perlunya perhatian khusus untuk penyediaan ruang parkir motor di suatu ruas jalan. Parkir motor di tepi jalan dapat dilakukan dengan pemberian marka yang jelas dan peletakkan rambu di lokasi yang tepat sehingga mudah diketahui keberadaannya oleh pengendara. Melalui cara ini dan dengan pengontrolan serta penindakan yang tegas di lapangan akan membuat sebuah ruas jalan tertata. Di lain hal, penataan parkir motor ini juga dapat meminimalkan gangguan bagi pejalan kaki dikarenakan pada kondisi eksisting cukup banyak motor yang parkir di atas trotoar. Beberapa contoh dari penyediaan ruang *on-street parking* dapat dilihat dari foto di samping ini.



Gambar 13.7
Vertikal dan *double parking* di Jl. Moh. Yamin, Medan, yang tidak direkomendasikan



Gambar 13.5
Foto *best practices* dari *on-street parking* untuk pengguna motor di California



Gambar 13.6
Foto *best practices* dari *on-street parking* untuk pengguna motor di Hong Kong

13. Manajemen Parkir

13.2 Off-Street Parking

Di sepanjang koridor BRT direkomendasikan tidak membangun *off-street parking*. Hal ini untuk memaksimalkan penggunaan angkutan massal di Kota Medan agar membiasakan warganya bermobilisasi menggunakan angkutan massal. Jika Pemerintah Kota Medan tetap ingin membuat *off-street parking*, sebaiknya membangunkannya di dekat stasiun-stasiun akhir untuk mengakomodasi penumpang dari luar kota dan pinggiran kota, sehingga mereka dapat memarkirkan kendaraannya di dekat stasiun tersebut dan bermobilisasi ke pusat kota menggunakan angkutan massal. Skenario ini dapat dilihat pada peta disamping ini.

Rekomendasi ini didukung oleh *Transit Oriented Development (TOD) Standard* yang menyatakan bahwa area transit yang baik harus membatasi jumlah tempat parkir. Area transit sebaiknya tidak menyediakan tempat parkir dalam pengembangannya. Kawasan tersebut harus meminimalkan jumlah parkir untuk mendorong proses peralihan. Penyediaan tempat parkir merupakan isu yang akan mengundang lebih banyak mobil atau motor untuk ikut dalam pengembangan lokal di area tersebut. Isu dan protes akan keterbatasan parkir dapat hilang seiring dengan maraknya angkutan massal.

Gambar 13.8

Peta rekomendasi lokasi off-street parking, yaitu pada ujung-ujung koridor BRT



14. *NON-MOTORIZED TRANSPORTATION*

14. Non-Motorized Transportation

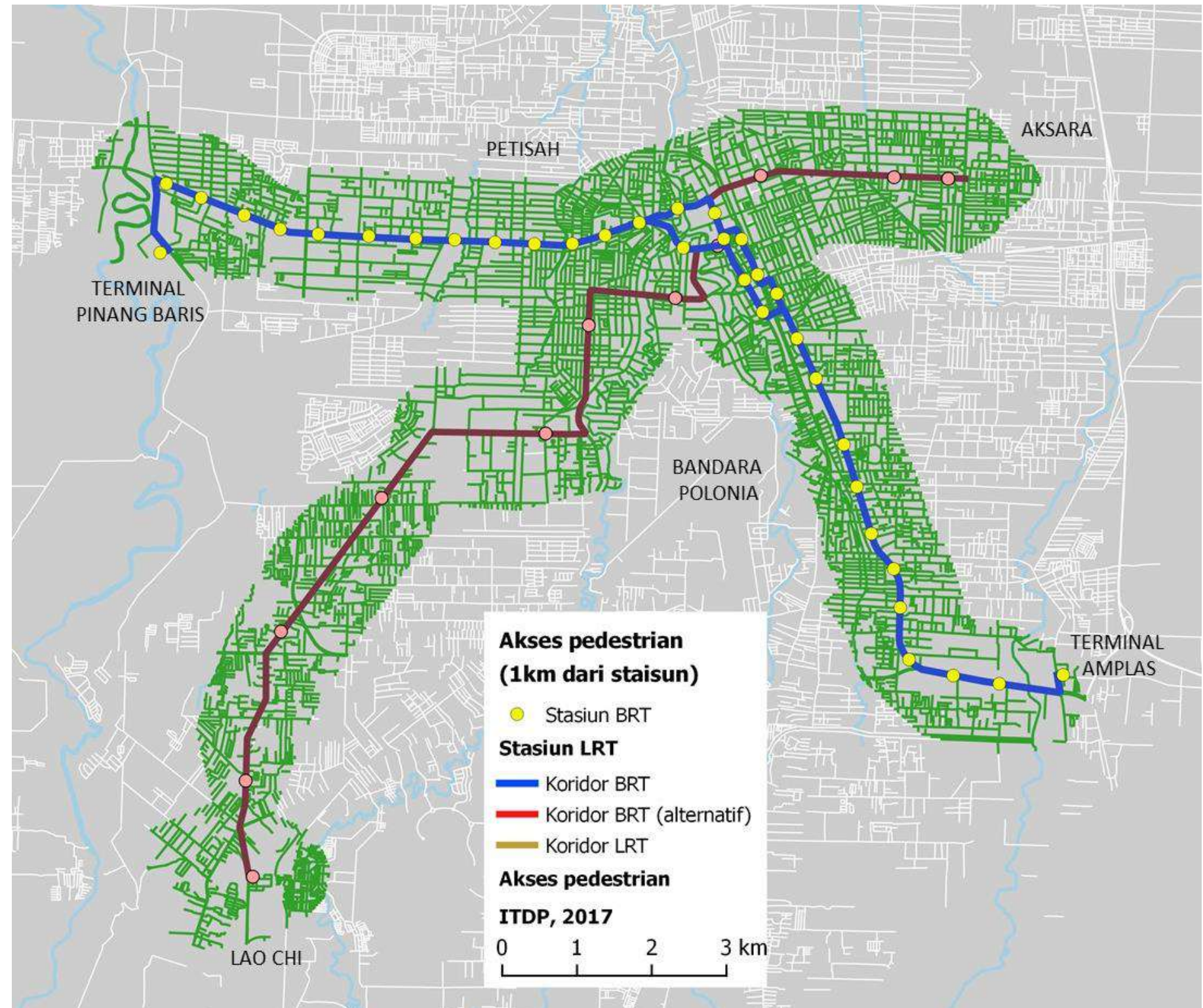
14.1 Lingkup Area Untuk Pebaikan Fasilitas Pejalan Kaki

Pada peta disamping terlihat jangkauan para pejalan kaki untuk mengakses Stasiun BRT dan Stasiun LRT (rute dan lokasi stasiun pada OBC) dengan mempertimbangkan kemampuan orang berjalan kaki yang dapat mencapai 1 km. Walaupun rata-rata orang berjalan kaki di Indonesia adalah 500km. tidak ada salahnya jika perbaikan fasilitas pejalan kaki dilakukan dengan cakupan maksimal orang berjalan kaki (1 km dari stasiun). Perbaikan fasilitas pejalan kaki ini sebaiknya dilakukan di sisi kanan-kiri ruas jalan. Perbaikan ini wajib dilakukan untuk mengoptimalkan *first* dan *last mile* BRT dan LRT Medan.

Permasalahan yang biasanya ada ditemukan pada area ini adalah:

1. **Ketidaksediaan fasilitas pejalan kaki yang memadai.** seperti ruang gerak pejalan kaki sering diokupansi pohon, trotoar yang sempit dengan drainase yang terbuka, perkerasan yang tidak terawat, dan lainnya.
2. **Trotoar tidak menerus.** Trotoar yang tidak menerus hampir terdapat pada setiap *driveway* dan jalan masuk gang-gang kecil sehingga pejalan kaki harus naik turun trotoar dan menurunkan tingkat keamanan bagi pejalan kaki.
3. **Trotoar digunakan sebagai parkir kendaraan bermotor.**
4. **Minimnya fasilitas penyeberangan** pada persimpangan dan di tengah jalan yang membutuhkan fasilitas penyeberangan

Gambar 14.1
Jangkauan 1 Km akses pejalan kaki dari Stasiun BRT dan LRT



14. Non-Motorized Transportation

14.2 Panduan Desain Fasilitas Pejalan Kaki

Desain perbaikan fasilitas pejalan kaki sebaiknya dilakukan dengan optimal dengan yang mempertimbangkan:

14.2.1 Keamanan

Jalur pejalan kaki dan penyeberangan sebaiknya didesain dan dibangun dengan bebas hambatan, terlindung, dan terminimalisir konflik dengan kendaraan bermotor yang berpotensi membahayakan pejalan kaki.

14.2.2 Mudah diakses

Menggunakan prinsip-prinsip desain universal yang mempertimbangkan kemudahan mobilitas dalam penggunaan trotoar. Desain yang memudahkan masyarakat segala umur dan masyarakat yang pengguna disabilitas.

14.2.3 Trotoar dan jalur yang berkualitas dan nyaman digunakan

Selain harus memberikan kemudahan bagi pengguna, trotoar juga sebaiknya memberikan kemudahan untuk masyarakat berkebutuhan khusus atau penyandang disabilitas, ibu hamil, dan warga lansia. Trotoar tersebut sebaiknya memenuhi standar ukuran trotoar, yaitu 1.5 - 2 meter (menurut keputusan Direktur Jenderal Bina Marga No.76/KPTS/Db/1999) dan bebas hambatan. Selain itu sebaiknya trotoar juga memiliki ubin pemandu sehingga dapat membantu pejalan kaki yang berkebutuhan khusus.

Gambar 14.2

Panduan dalam menempatkan komponen pada trotoar



14. Non-Motorized Transportation

14.2.4 Muka bangunan yang aktif (active frontage)

Pada setiap trotoar, sebaiknya terdapat muka bangunan yang aktif. Muka bangunan yang aktif didefinisikan sebagai muka bangunan yang berbatasan dengan jalur pejalan kaki dan dapat dilihat hingga ke dalam bangunan. Muka bangunan yang aktif diindikasikan oleh keberadaan jendela, dinding kaca transparan, dan ruang terbuka yang dapat diakses umum, sehingga menciptakan interaksi secara tidak langsung antara aktivitas di dalam bangunan dan pejalan kaki. Hal ini akan menjadi aktivitas yang menarik bagi pejalan kaki.

14.2.5 Peneduh dan tempat berteduh

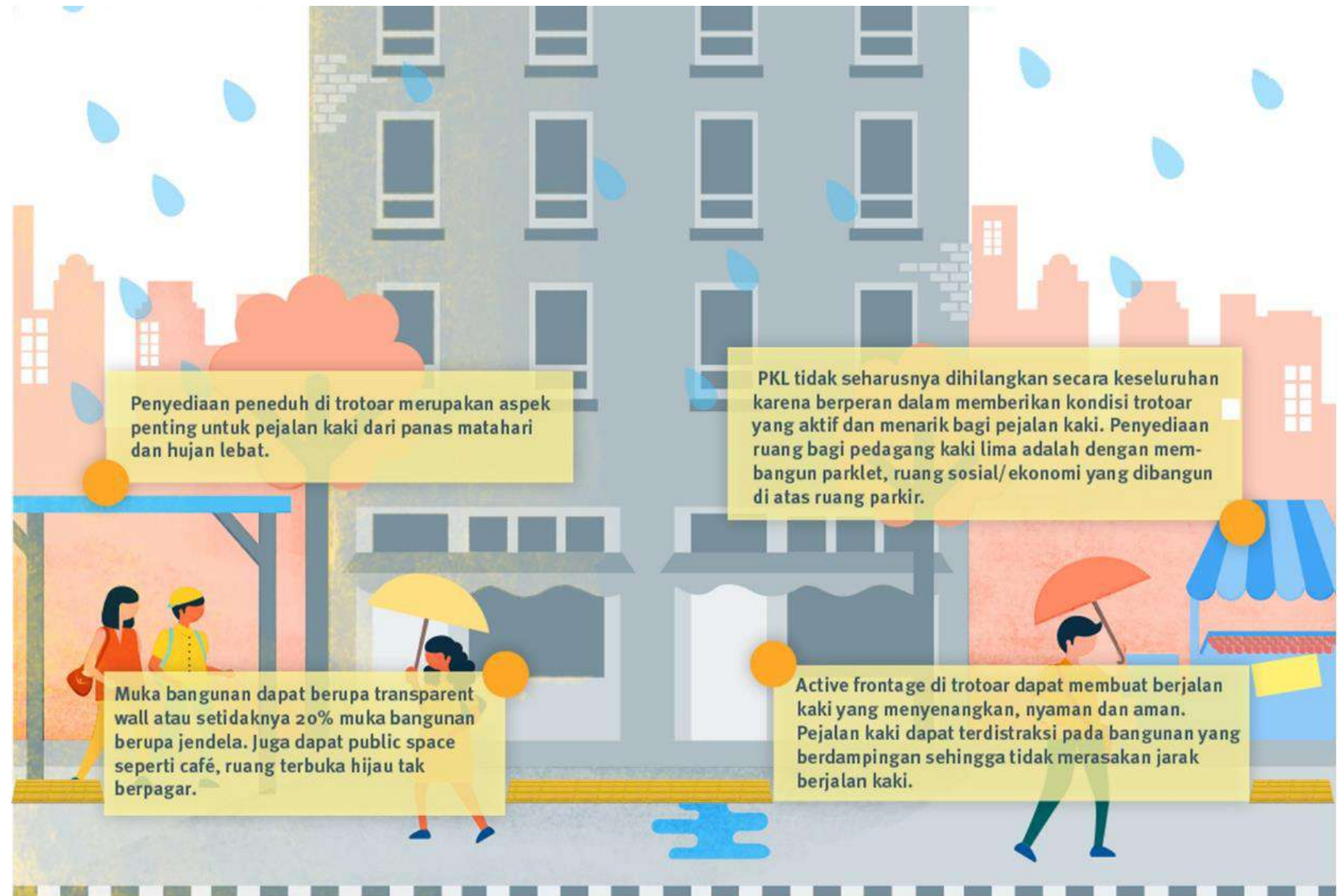
Pada setiap trotoar sebaiknya terdapat peneduh dan tempat berteduh sehingga pejalan kaki mendapatkan perlindungan dari cuaca selama musim terpanas maupun hujan. Peneduh dapat disediakan melalui berbagai cara, antara lain: pepohonan, penghubung bangunan (*arcade*, kanopi), dan elemen lainnya.

14.2.6 Fungsional dan ekonomis

Trotoar, peneduh, dan segala elemennya sebaiknya dirancang untuk manfaat yang maksimal dengan mempertimbangkan biaya pembangunan yang efisien serta material yang tahan lama dengan biaya perawatan yang rendah.

Gambar 14.3

Panduan dalam menempatkan peneduh dan muka bangunan aktif



14. Non-Motorized Transportation

14.2.7 Radius belok persimpangan

Radius belok yang sempit bagi kendaraan bermotor pada persimpangan akan menguntungkan bagi pejalan kaki. Selain kecepatan kendaraan bermotor akan menjadi lebih lambat, jarak penyeberangan dari satu sisi ke sisi lain bagi pejalan kaki menjadi lebih singkat.

14.2.8 Fasilitas penyeberangan jalan

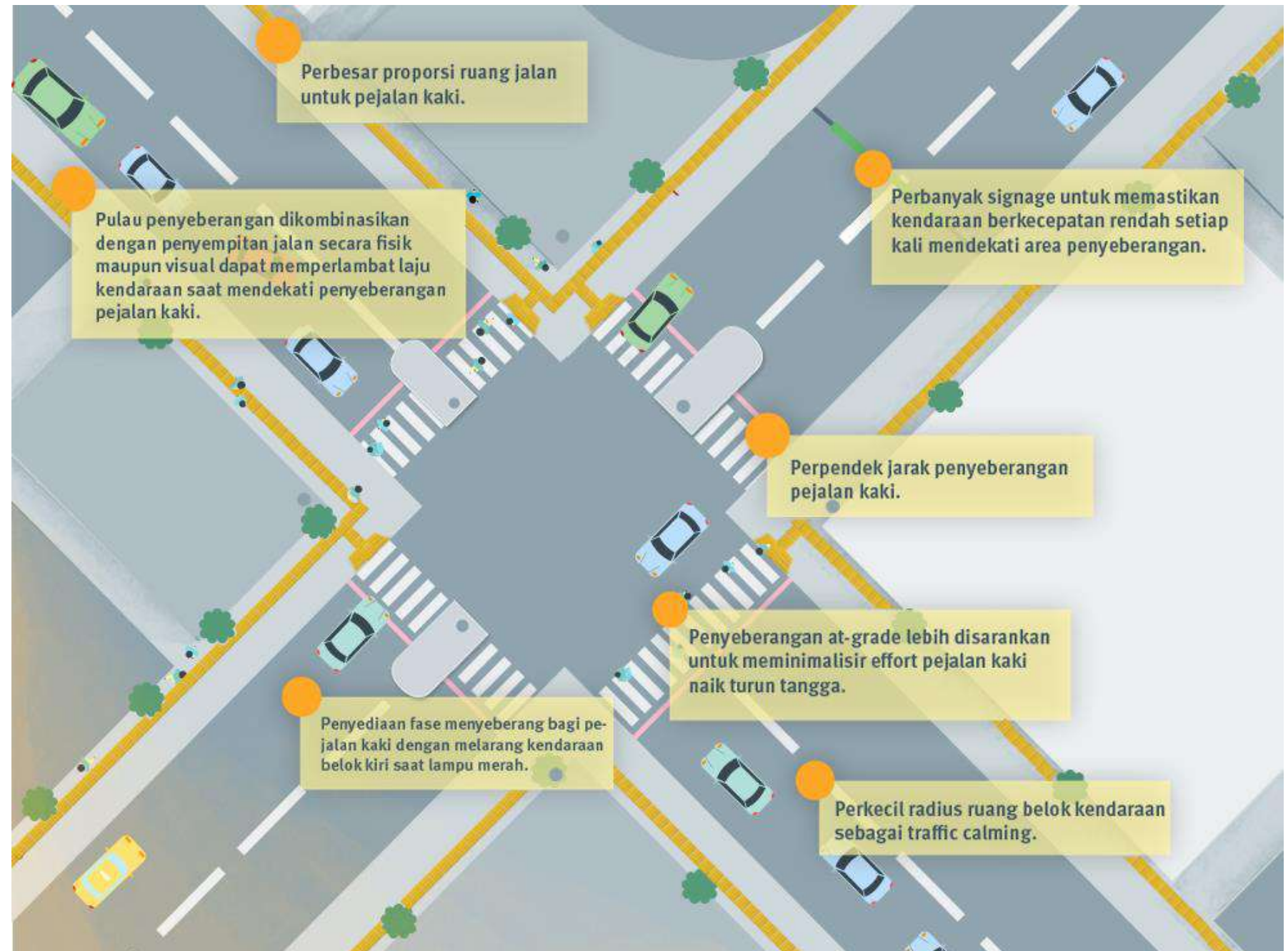
Fasilitas penyeberangan harus mampu memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna saat menyeberang jalan, bahkan pada jalan yang sibuk sekalipun. Selain itu, desain fasilitas penyeberangan pejalan kaki sebaiknya dapat menjadi elemen perlambatan lalu lintas yang berperan dalam meningkatkan keselamatan jalan secara keseluruhan yang dilengkapi dengan pulau penyeberangan, penyeberangan pelikan, *zebra cross*, dan radius belok yang kecil.

14.2.9 Menghubungkan antar lokasi menarik yang ramai dikunjungi (konektivitas)

Mayoritas mobilitas warga adalah pergerakan dari titik awal berangkat menuju pusat kegiatan dan aktivitas, atau menuju dan bergerak di pusat kegiatan seperti sekolah, taman, perkantoran, pusat perbelanjaan, permukiman, tempat rekreasi, tempat ibadah, dan lainnya. Sehingga sebaiknya jaringan fasilitas pejalan kaki harus tersedia dan lengkap, serta memiliki rute yang langsung, nyaman, dan menerus.

Gambar 14.4

Panduan dalam mendesain persimpangan dan fasilitas penyeberangan



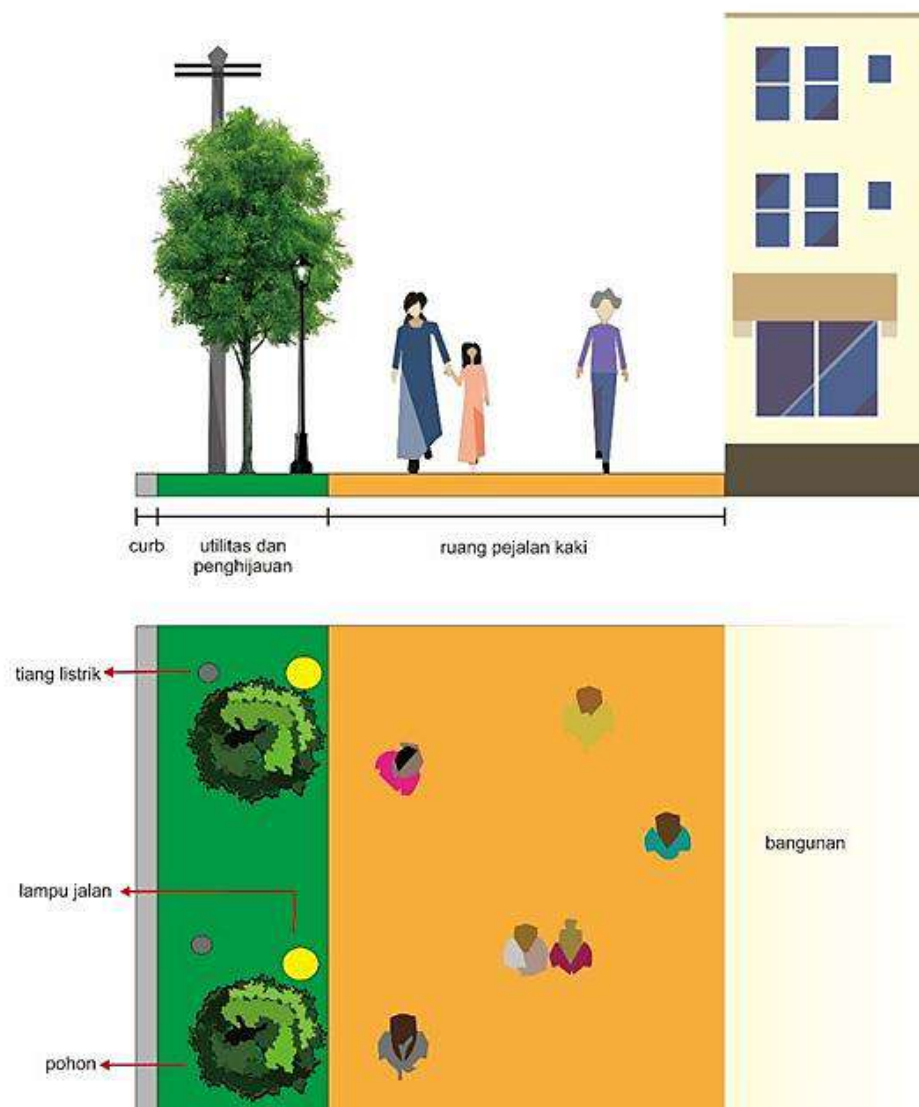
14. Non-Motorized Transportation

14.3 Panduan dalam Mendesain Ruang Gerak Pejalan Kaki yang Diusulkan untuk Diterapkan di Kota Medan

14.3.1 Template Trotoar Pada Jalan Raya

Pada Februari 2017, ITDP telah memberikan Laporan Desain Konektivitas dan Peningkatan Kenyamanan Pejalan Kaki di Pusat Kota Medan kepada Pemerintah Kota Medan. Di dalam laporan tersebut terdapat analisis kondisi eksisting dan rekomendasi desain untuk ruang gerak pejalan kaki. Salah satu hasil dari laporan tersebut adalah *template* untuk mendesain trotoar.

Gambar 14.5
Template trotoar Kota Medan



Desain trotoar yang direkomendasikan memiliki tipologi desain yang dikategorikan berdasarkan lebarnya. Koridor jalan pada studi area dikategorikan menjadi dua kategori berdasarkan lebarnya, yaitu lebar jalan yang besar (20 – 30 meter) dan lebar jalan yang cukup kecil (10 – 20 meter). Jika lebar jalan masuk dalam kategori jalan yang besar dan jika pada koridor-koridor jalan tersebut membutuhkan *on-street* parkir, maka *on-street* parkir dapat dibangun setelah memprioritaskan fasilitas bagi pejalan kaki. Hal ini dikarenakan lebar jalan yang mencukupi dan kondisi eksisting bangunan yang cukup aktif. Namun sebaliknya, pada koridor jalan yang lebarnya cukup kecil, sebaiknya tidak memiliki *on-street* parkir karena tidak ada ruang yang cukup dan akan menyebabkan gangguan bagi arus lalu lintas jika dipaksakan.

Box 14.1 Ukuran lebar trotoar

- Lebar suatu jalan akan mempengaruhi lebar trotoar.
- Lebar jalan 10 - 20 meter akan di desain menggunakan lebar trotoar 2.5 - 3 meter.
- Sedangkan lebar jalan 20 - 30 meter akan di desain menggunakan lebar trotoar > 3 meter.

Total Lebar	Curb (m)	Utilitas dan Penghijauan (m)	Ruang Pejalan kaki (m)
2,5 meter	0,15	0,75	1,6
3 meter	0,15	0,85	2
4 meter	0,15	1,35	2,5
5 meter	0,15	1,35	3,5
6 meter	0,15	1,35	4,5
7 meter	0,15	2,35	4,5
8 meter	0,15	2,35	5,5

14. Non-Motorized Transportation

Gambar 14.6

Foto kondisi eksisting driveway pada Jalan Gaharu. Medan



14. Non-Motorized Transportation

Gambar 14.7

Ilustrasi desain driveway pada Jalan Gaharu. Medan



14. Non-Motorized Transportation

14.3.2 Komponen Untuk Membenahi Tipe Jalan *Shared Street*

Shared street merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan suatu jalan yang digunakan bersama oleh pejalan kaki, pesepeda, dan kendaraan bermotor tanpa adanya pemisahan secara fisik. Di Indonesia, *shared street* sering ditemui pada kelas jalan lingkungan atau jalan *service* untuk lingkungan perumahan. Kecepatan rata-rata rendah pada kelas jalan lingkungan tersebut biasanya cukup rendah (± 20 km/jam) karena jalan digunakan bersama oleh pejalan kaki dan kendaraan-kendaraan kecil. Lebar jalan lingkungan biasanya > 6.0 meter dan pembangunan dan pemeliharannya dilakukan oleh Pemko dan warga sekitar. Biasanya dalam jalan lingkungan tidak memungkinkan untuk pembangunan trotoar.

Dalam membangun *shared street*, seringkali dibutuhkan modifikasi dari konsep awal, seperti:

- Adanya *traffic calming* sehingga kendaraan memiliki kecepatan rendah, misalnya dengan adanya polisi tidur, perkerasan yang ramah pejalan kaki tetapi tidak begitu ramah untuk kendaraan, dan lainnya
- Pemberian plang penanda bahwa jalan tersebut adalah *shared street*, salah satunya dengan penanda kecepatan maksimum kendaraan
- Marka yang jelas atau perbedaan material perkerasan sebagai penanda ruang gerak kendaraan

Konsep *shared street* dapat diaplikasikan dengan berbagai desain yang disesuaikan dengan kondisi eksisting, seperti volume pejalan kaki dan pesepeda, volume kendaraan yang melintas, lebar jalan, tata guna lahan, dan sebagainya. Walaupun memiliki desain yang berbeda dan diterapkan pada kondisi yang berbeda, *shared street* harus menunjukkan prioritasnya kepada pejalan kaki dan pesepeda.



Gambar 14.8
Shared street di Tokyo, Jepang



Gambar 14.9
Shared street di Sunter Jaya, Jakarta, terdapat penanda agar pengendara berhati-hati karena di jalan tersebut banyak anak kecil yang bermain



Gambar 14.10
Shared street di Jalan Klp., Medan

14. Non-Motorized Transportation

Gambar 14.11

Foto kondisi eksisting shared street pada Jalan Pisang, Medan



14. Non-Motorized Transportation

Gambar 14.12

Ilustrasi desain shared street pada Jalan Pisang, Medan



14. Non-Motorized Transportation

14.3.3 Komponen Untuk Membenahi Tipe Jalan Gang/Jalan Kecil (Pedestrian Only)

Gang/Jalan kecil menghubungkan antar jalan lingkungan dan jalan lokal dan terbentuk diantara padatnya bangunan atau pinggir sungai. Biasanya jalan ini dibentuk dengan sengaja oleh warga sebagai jalan pintas/jalan tembus.

Keberadaan sangat menguntungkan bagi pejalan kaki karena jalan tembus dapat meningkatkan perjalanan pejalan kaki. Jalan tembus sebaiknya hanya dapat diakses oleh pejalan kaki. Hal ini untuk menghindari adanya konflik pejalan kaki dengan kendaraan dikarenakan lebar jalan yang cukup sempit. Kenyamanan dan keamanan pejalan kaki adalah prioritas utama jalan tembus.

Untuk itu terdapat beberapa komponen penting yang sebaiknya diaplikasikan agar jalan kecil sangat aman dan dapat menghemat waktu pejalan kaki. Komponen-komponen tersebut adalah:

- Adanya rambu-rambu petunjuk jalan yang jelas.
- Adanya penerangan yang cukup.
- Dapat juga dimasukkan ke dalam *tourist map* sehingga para turis dapat mengakses lokasi menarik dengan cepat.
- Memiliki dekorasi dan penerangan yang memadai sehingga membuat nyaman pejalan kaki.
- Material yang digunakan yang ramah bagi pejalan kaki dan resapan.
- Akses pejalan kaki dapat juga dibuat dengan memanfaatkan sempadan sungai.
- Pada sempadan sungai, *pedestrian network* dapat dibuat dengan tema rekreasi dan *greenways*, misalnya dengan penambahan *bike track*, *street furniture*, penghijauan, dll.
- Apabila gang tersebut tidak memiliki bangunan yang memerlukan akses kendaraan, sebaiknya pagar atau *bollards* dipasang sehingga kendaraan tidak dapat memasuki jalan ini.
- Untuk membuat aktif gang ini, bangunan dapat membuka toko, warung, restoran/*café*, dan lainnya.



Gambar 14.13
Dekorasi menarik agar pejalan kaki nyaman melewatinya. Lokasi: Lorong di Makassar



Gambar 14.14
Sempadan sungai dimanfaatkan menjadi jalan pintas bagi pejalan kaki dengan perkerasan yang nyaman bagi pejalan kaki. Lokasi: Dili, Timor Leste



Gambar 14.15
Penempatan bollards agar kendaraan bermotor tidak dapat melewati segmen jalan kecil, sehingga pejalan kaki aman ketika melewatinya. Lokasi: Vientiane, Lao PDR

14. Non-Motorized Transportation

Gambar 14.16

Foto kondisi eksisting gang pada area permukiman dekat Sei Deli. Medan



14. Non-Motorized Transportation

Gambar 14.17

Ilustrasi desain gang pada area permukiman dekat Sei Deli. Medan



15. RENCANA AWAL SISTEM *BIKE SHARE*

15. Rencana Awal Sistem *Bike Share*

15.1 Sistem *Bike Share*

Sistem *bike share* adalah sebuah layanan sepeda yang dibuat untuk dapat digunakan bersama untuk tiap individu secara jangka pendek. Skema dari sistem *bike share* memungkinkan pengguna untuk meminjam sepeda untuk perjalanan singkat dan dapat diambil dan diparkir di stasiun *bike share* yang berbeda. Sebagai bagian dari angkutan massal, sistem *bike share* dibuat tidak hanya untuk memecahkan masalah akses angkutan umum (*first and last mile*), namun juga untuk melayani perjalanan singkat tiap individu.

Sistem *bike share* dapat membantu memecahkan masalah akses angkutan umum (*first and last mile*) dengan penyediaan layanan fasilitas *bike-share* di dekat dengan *shelter* transportasi umum massal sehingga mampu meningkatkan dan memperluas cakupan layanan jasa transportasi umum massal.

Skema *bike-share* memungkinkan pengguna untuk meminjam sepeda dalam jangka waktu tertentu dimana sepeda dapat diambil dan dikembalikan ke lokasi stasiun sepeda. Umumnya, penggunaan *bike share* sebagai moda pelengkap (*first and last km*) awal dan akhir perjalanan bagi para pengguna angkutan umum relatif singkat. Beberapa manfaat dari *bike sharing* di perkotaan antara lain:

1. Dapat membantu mengurangi kemacetan
2. Meningkatkan aksesibilitas dan mobilitas masyarakat perkotaan
3. Meningkatkan cakupan dan jangkauan layanan transportasi umum
4. Memberi suasana dan citra modern pada kota
5. Memberi pelayanan bagi perjalanan jarak dekat
6. Mendukung sektor kepariwisataan
7. Meningkatkan kesehatan masyarakat
8. Mengurangi polusi sekaligus meningkatkan kualitas udara

Seiring perkembangan teknologi, *bike share* juga terus berkembang beradaptasi dengan teknologi yang tercipta. Sistem *bike share* telah melewati berbagai penyempurnaan dari mulai *bike share* tradisional, konvensional, hingga saat ini yang mulai diadopsi banyak negara adalah sistem *Dockless Bike Share* (DBS).



Gambar 15.1
Sistem *Bike Share*
tradisional di Paris,
Prancis



Gambar 15.2
Sistem *Bike Share*
konvensional di
Melaka, Malaysia



Gambar 15.3
Sistem *Dockless Bike*
Share di Tiongkok

15. Rencana Awal Sistem *Bike Share*

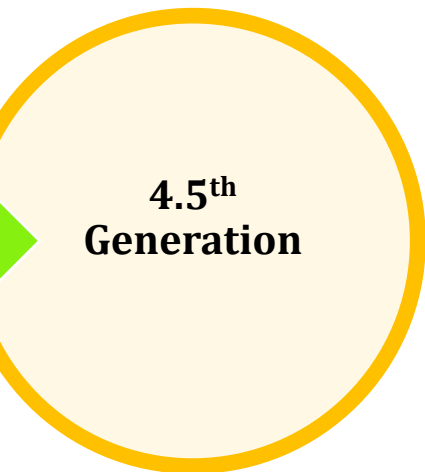
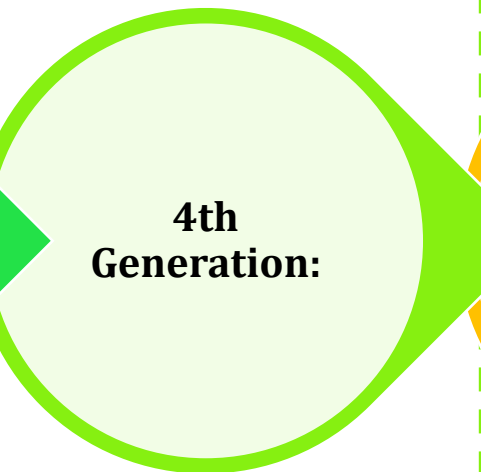
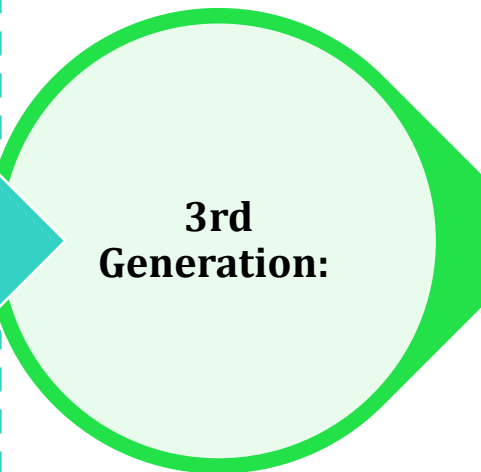
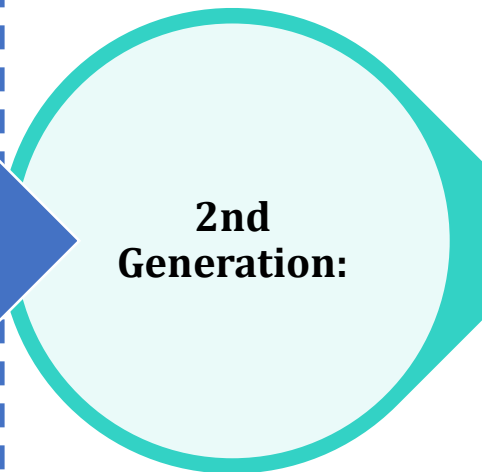
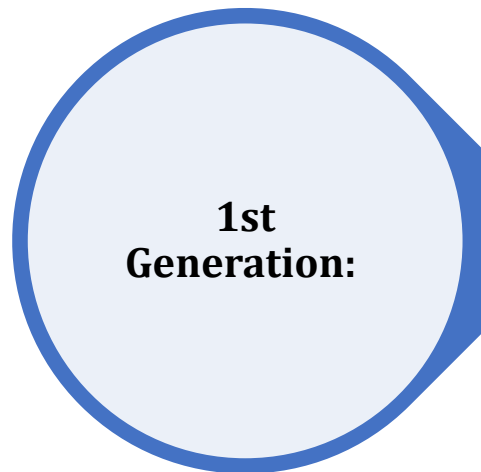
Gambar 15.4 Evolusi sistem bike share



Generasi ke-2:
Sistem koin;
Sepeda disimpan di stasiun;
Spesifikasi sepeda unik dari sepeda umumnya.



Generasi ke-4:
Kemampuan *real time* dan *GPS tracking*;
Sepeda disimpan di stasiun dan *dock*;
Real time dan *GPS tracking* berguna untuk mengidentifikasi letak sepeda pada setiap stasiunnya sehingga memudahkan pendistribusian.



Generasi ke-1:
Manual. tanpa teknologi;
Lokasi Bebas;
Sepeda tidak tahan lama.



Generasi ke-3:
High-tech;
Smart Card dengan RFID menyimpan identitas pengguna;
Struktur biaya yang mendorong perjalanan pendek.



Generasi ke-4.5:
Dockless Bike Share
Kemampuan *real time* dan *GPS tracking*;
Sepeda tidak memiliki *dock*.

15. Rencana Awal Sistem *Bike Share*

15.2 *Dockless Bike Share*

Dockless Bike Share (DBS) adalah layanan peminjaman sepeda umum melalui aplikasi pada perangkat *smartphone* dengan keleluasaan dalam penempatan sepeda setelah pemakaian. Operator DBS menempatkan sepeda-sepedanya di ruang publik dengan dilengkapi kunci pintar (*smart lock*) yang hanya dapat dibuka menggunakan alat yang sudah terpasang aplikasi khusus.

Saat ini, layanan DBS umumnya disediakan oleh perusahaan swasta. Operator DBS menyediakan sepeda dalam jumlah banyak sehingga pengguna dapat menemukan sepeda mereka dengan mudah. Dengan kemudahan penempatan sepeda oleh pengguna, layanan sepeda DBS menjadi alternatif moda transportasi yang sangat fleksibel, baik sebagai transportasi titik-ke-titik (*point-to-point*) maupun komplemen bagi angkutan umum yang ada.

Keunggulan DBS antara lain:

1. Penyediaan layanan yang tidak memerlukan stasiun dan *dock*
2. Mudah digunakan
3. Penggunaan yang lebih fleksibel
4. Modern karena terintegrasi dengan aplikasi *smartphone*

Di wilayah Asia, DBS sudah ada di antaranya di Tokyo, Osaka, Seoul, Singapura, Bangkok, dan Kuala Lumpur. Indonesia sebagai negara/kota dengan jumlah penduduk perkotaan yang sangat tinggi merupakan target yang tidak mungkin dilewatkan oleh perusahaan-perusahaan DBS.



Gambar 15.5
Penggunaan *smartphone* untuk mengakses/menggunakan sepeda dengan sistem DBS

Gambar 15.6
Dockless Bike Share di Guangzhou, Tiongkok



15. Rencana Awal Sistem *Bike Share*

Gambar 15.7
3 Pemain Besar dalam Dockless Bike Share di dunia



Tahun 2016 menjadi tahun di mana DBS berkembang dengan sangat pesat. Walaupun dipelopori oleh Ofo, DBS menjadi populer berkat kesuksesan Mobike di Tiongkok. 22 April 2016 Mobike memulai operasinya di kota Shanghai dengan menarget kaum muda-mudi perkotaan Tiongkok. Dengan sepeda yang bergaya futuristik dan citra merek yang aktif dan modern, strategi tersebut berhasil menjadikan DBS sebuah tren baru dalam transportasi perkotaan di Tiongkok. Hingga bulan Juni 2017, Mobike telah beroperasi di lebih dari 100 kota, dengan sekitar 5 juta sepeda dan catatan rekor 20 juta perjalanan dalam sehari.

Berbagai operator DBS baru bermunculan dengan skema bisnis yang menyerupai Mobike dan Ofo. Hingga bulan Mei 2017 tercatat ada lebih dari 30 operator DBS, dengan lebih dari 10 juta sepeda beroperasi, 100 juta pengguna teregistrasi, dan telah melayani lebih dari 1 miliar perjalanan sepeda di Tiongkok.

Perkembangan pesat bisnis DBS ini tidak lepas dari pengaruh fenomena bisnis rintisan (*start-up*) yang menarik investasi besar-besaran dengan target utama bukan keuntungan melainkan akuisisi pelanggan (*customer acquisition*). Per bulan Juni 2017, Mobike telah memiliki valuasi senilai 3 miliar dolar AS dan Ofo senilai 1 miliar dolar AS. Investasi dalam jumlah besar ini memungkinkan operator DBS untuk memasang tarif layanan DBS yang sangat murah, berkisar Rp 2.000 per setengah jam. Tarif yang murah inilah yang kemudian juga menjadi salah satu alasan kenapa DBS digemari oleh masyarakat.

Menyusul kesuksesan bisnis DBS di Tiongkok, kini DBS mulai merambah pasar global. Ofo dan Mobike merupakan pemain utama dalam bisnis DBS yang melakukan ekspansi besar-besaran ke luar Tiongkok. Di tahun 2017 juga mulai bermunculan operator DBS dari negara-negara lain seperti Obike dan SG Bike dari Singapura, Limebike dari California, dan Spin dari San Fransisco, Amerika Serikat yang mencoba memberikan layanan DBS untuk kota/negaranya sendiri sekaligus berekspansi juga ke negara lain. Saat ini DBS telah menjadi fenomena global.

15. Rencana Awal Sistem *Bike Share*

15.3 Dampak *Bike Share* Terhadap Perjalanan Pesepeda

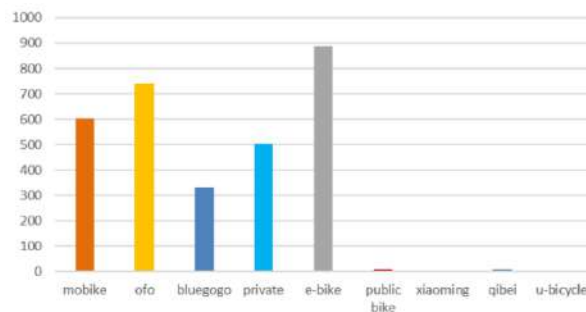
Berdasarkan laporan ‘Evaluasi DBS di Shenzhen’ pada bulan Mei 2017, terdapat 11 juta pengguna teregistrasi. 530.000 sepeda DBS, dengan rata-rata 5 kali penggunaan per sepeda per harinya. Dari keseluruhan pengguna tersebut, setengahnya menggunakan DBS sebagai transportasi menuju stasiun atau beranjak dari stasiun angkutan umum. Sebesar 10% penggunaannya merupakan pengguna kendaraan pribadi sebelum ada DBS.

Berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan oleh ITDP China terhadap jumlah pesepeda yang melintas di area stasiun BRT di kota Guangzhou, terdapat kenaikan jumlah pesepeda yang sangat signifikan antara sebelum dan sesudah beroperasinya DBS. Per bulan Juni 2017, setelah 9 bulan DBS beroperasi, tercatat kenaikan sebesar 500% jumlah pesepeda yang melintas di area stasiun BRT Gangding dan 100% di area stasiun BRT Tangxia.

Dari jumlah pesepeda di atas, DBS berkontribusi sekitar 55%. Angka ini jauh lebih besar daripada kontribusi sistem *bike share* generasi ketiga yang disediakan oleh pemerintah kota Guangzhou yang hanya sebesar 2%. Bisa disimpulkan DBS dapat mendorong penggunaan sepeda jauh lebih baik daripada sistem *bike share* generasi ketiga.

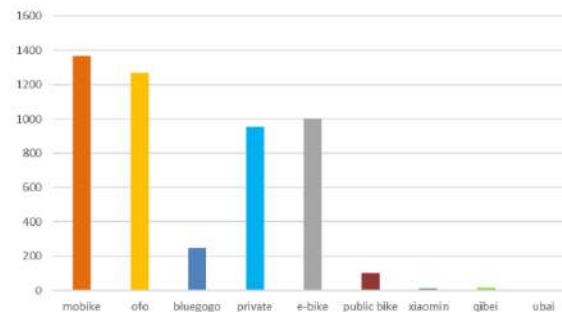
Gambar 17.8

Sebaran jenis sepeda dan merek DBS dari pesepeda yang melintas di area stasiun BRT Gangding, Guangzhou



Gambar 17.9

Sebaran jenis sepeda dan merek DBS dari pesepeda yang melintas di area stasiun BRT Tangxia, Guangzhou

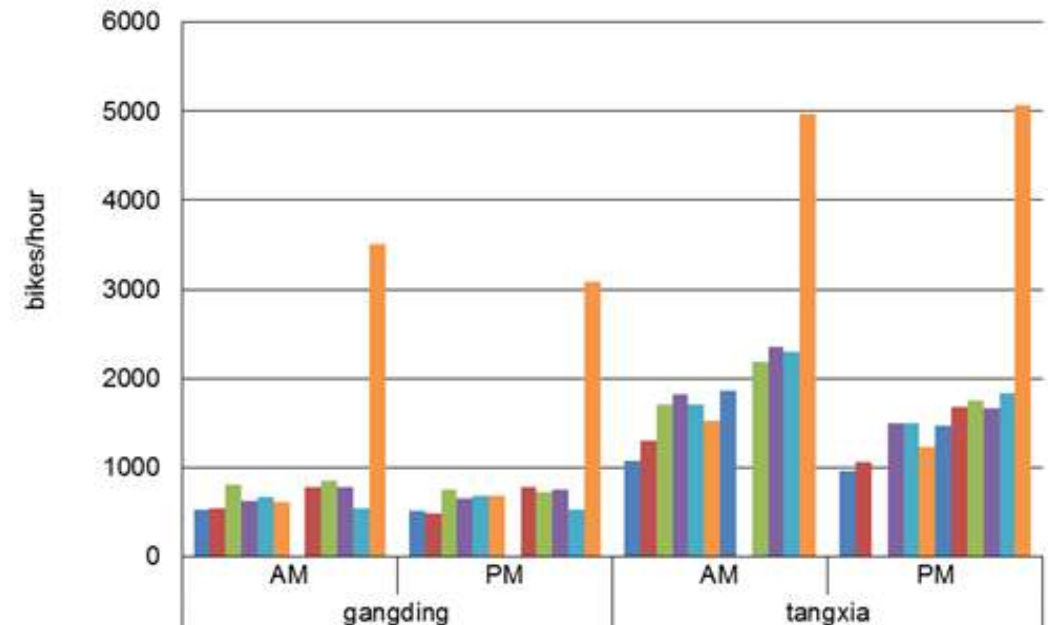


Dari analisis ini dapat disimpulkan bahwa:

- *Dockless Bike Share* meningkatkan jumlah perjalanan sepeda di sepanjang koridor BRT
- Tercatat **kenaikan sebesar 500%** jumlah pesepeda yang melintas di area stasiun BRT Gangding dan 100% di area stasiun BRT Tangxia.

Gambar 15.10

Volume sepeda di sepanjang koridor BRT Guangzhou, Tiongkok



	gangding	tangxia
Before BRT (Nov.2009)	528	971
After BRT (Mar.2010)	549	1069
After BRT (Sep.2010)	814	
After BRT (Oct.2010)	625	1497
After BRT (Dec.2010)	668	1501
After BRT (Jan.2011)	615	1232
After BRT (Mar.2011)		1465
After BRT (Sep.2011)	778	1680
After BRT (Apr.2012)	847	1754
After BRT (Dec.2012)	778	1663
After BRT (Jan.2014)	545	1836
After DBS (Jun.2017)	3510	5068

15. Rencana Awal Sistem *Bike Share*

15.4 Rencana Sistem *Bike Share* di Kota Medan

Pada rencana awal ini direkomendasikan dibuatnya sebuah *demonstration project* di pusat Kota Medan. sebelum sistem *bike share* ini diterapkan di area yang lebih luas dan bahkan pada sepanjang koridor BRT dan LRT. *Demonstration project* ini dilakukan dengan membuat sistem *bike share* pada sebuah kawasan pusat Kota Medan yang terlihat pada peta di samping ini. Hal ini sangat dibutuhkan untuk memudahkan pemerintah dalam mensosialisasikan sistem *bike share* sebelum keseluruhan sistemnya terbangun di sepanjang koridor BRT dan LRT.

Pada intinya, *demonstration project* ini bertujuan untuk:

1. Membantu mensosialisasikan sistem *dockless bike share* ke masyarakat;
2. Meluruskan anggapan bahwa *bike share system* mustahil untuk diterapkan di Kota Medan karena keadaan ruangnya;
3. Menggalang dukungan dari masyarakat, pemerintah daerah, dan pemerintah pusat untuk membangun sistem *bike share* di Kota Medan.

Sistem *bike share* yang direkomendasikan untuk diterapkan di Kota Medan adalah *Dockless Bike Share* (DBS). Selain adanya investor besar yang pasti berani menginvestasikan sepedanya di kota-kota di Indonesia, keberhasilan layanan DBS ini dapat diterapkan di Kota Medan. Selain itu, melihat Kota Medan yang memiliki ruas jalan yang cukup kecil, DBS sangat tepat untuk diterapkan karena DBS dapat menghemat penggunaan ruang untuk stasiun dan *dock*. Fleksibilitas untuk mengambil dan memarkir sepeda dimanapun dalam area layanannya dan caranya meminjam yang mudah yaitu melalui *handphone* akan dengan mudah disukai oleh warga Kota Medan.

Gambar 15.11

Peta area cakupan layanan *demonstration project* untuk sistem *dockless bike share*



15. Rencana Awal Sistem *Bike Share*

15.5 Alternatif Rencana: Penerapan Sistem *Bike Share* dengan Generasi Ke-3. yaitu dengan Adanya Stasiun dan *Dock*

Jika menemukan hambatan dalam menerapkan DBS, alternatif lainnya untuk diterapkan untuk *demonstration project* adalah dengan generasi ke-3 *bike share*. Namun pada generasi ke-3 sistem *bike share* ini, perencanaan yang baik untuk lokasi dan penggunaan ruang tempat parkir (stasiun dan *dock*) sepeda adalah kunci keberhasilan Perencanaan titik lokasi dan luasan ruang parkir sepeda ditentukan berdasarkan kepadatan (jumlah sepeda), posisi parkir sepeda, dan jarak antar stasionnya.

Tempat parkir sepeda *bike share* dapat ditutup dengan permintaan seperti pada tempat wisata, kawasan komersial, kawasan sentral bisnis, dan kawasan perumahan.

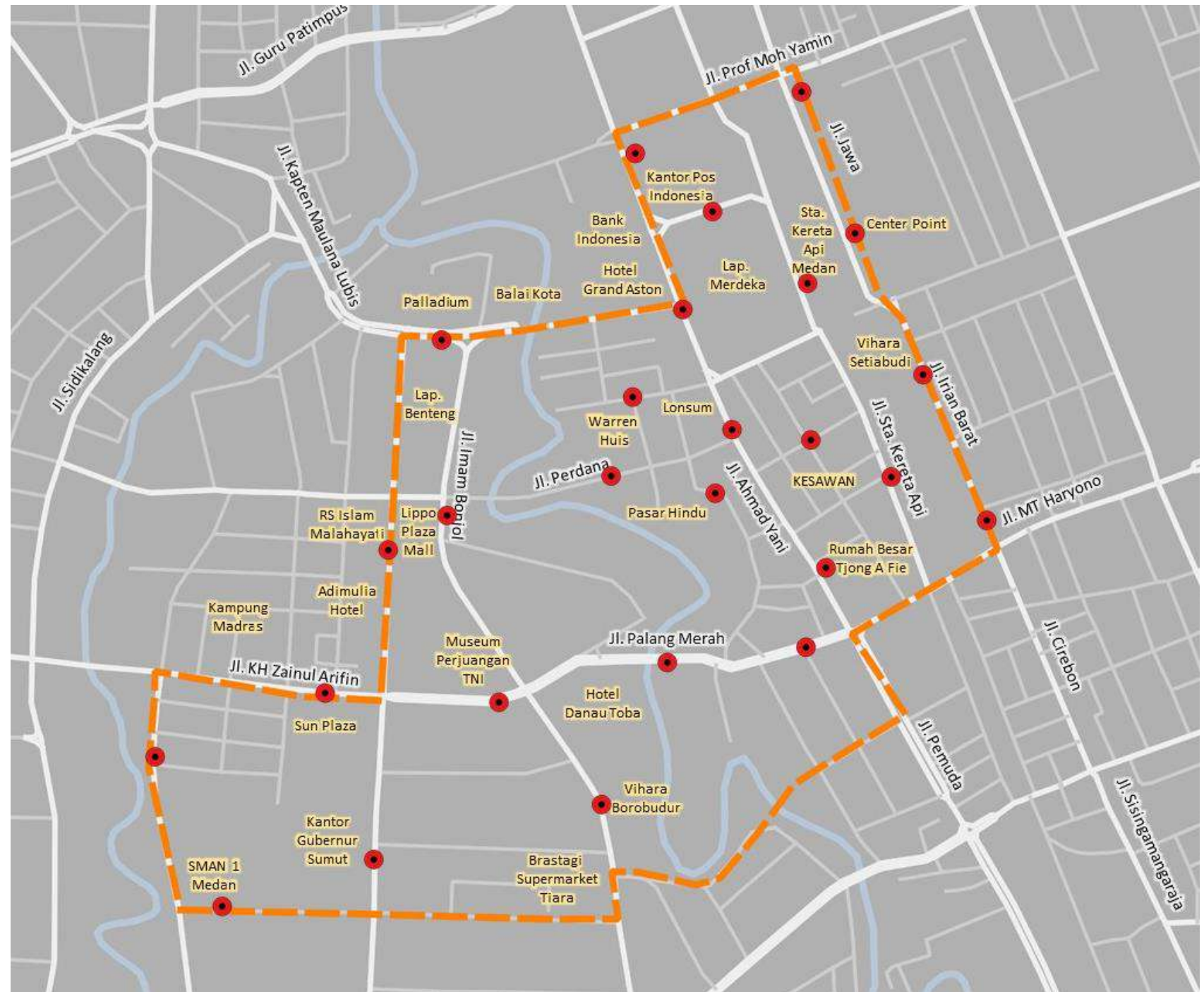
Namun pada kawasan pusat Kota Medan, parkir sepeda sebaiknya dipadukan dengan parkir *on-street* untuk kendaraan bermotor karena minimnya lebar ruang pada trotoar di Kota Medan.

Adapun persebaran lokasi stasiun dan *dock* di pusat Kota Medan dapat dilihat pada peta di samping ini. Pada *demonstration project* jika menggunakan *bike share* dengan *dock*, direkomendasikan memiliki 25 stasiun dengan pemilihan lokasi stasiun:

- Jarak antar stasiun adalah 300 – 500 meter
- Ditempatkan dekat dengan stasiun angkutan umum (stasiun BRT dan LRT)
- Sebaiknya ditempatkan dekat dengan persimpangan agar dapat dengan mudah diakses pengguna dari berbagai arah
- Ditempatkan pada kawasan campuran (dalam satu area terdapat banyak fungsi bangunan yang aktif)
- Tidak ditempatkan pada pinggir rel kereta, *underpass*, ataupun *flyover*, sehingga mudah diakses pengguna

Gambar 15.12

Peta area cakupan layanan *demonstration project* dengan sistem *bike share* generasi ke-3 (dengan *dock*)



15. Rencana Awal Sistem *Bike Share*

15.6 Konsep Penerapan *Bike Share*

Sistem *bike share* baik dengan menggunakan *dock* ataupun tidak, sama-sama memerlukan sebuah manajemen parkir sepeda. Kota Medan yang memiliki lebar jalan yang berbeda pada setiap ruasnya dapat menerapkan sistem *bike share* dengan beberapa bentuk, seperti:

A. Form 1: Kombinasi *bike share* dengan Fasilitas Pejalan Kaki

Fasilitas pejalan kaki dengan ruang yang cukup dapat diatur untuk lokasi parkir sepeda baik umum maupun *bike share*. Namun, bagian efektif untuk pejalan kaki tidak boleh kurang dari 2 meter, dan di daerah pusat bisnis, lebar efektif untuk pejalan kaki tidak boleh kurang dari 4 meter.

B. Form 2: Kombinasi *bike share* dengan pohon/utilitas jalan

Lokasi parkir sepeda dapat berada di antara pepohonan dan utilitas jalan. Manfaat dari formasi ini adalah parkir sepeda terlindungi dari hujan.

C. Form 3: Kombinasi *bike share* dengan parkir *on-street*

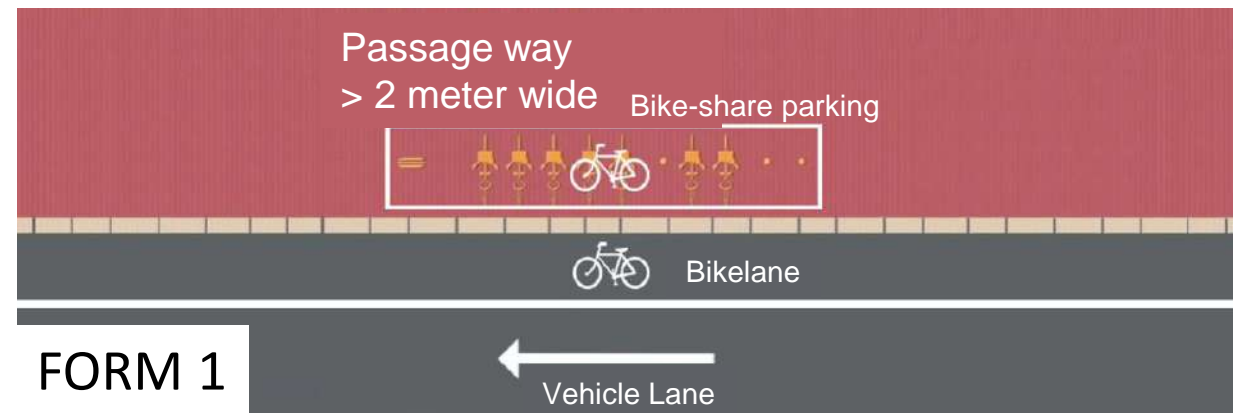
Beberapa ruang untuk parkir di jalan dapat dikonversi menjadi tempat parkir sepeda. Gambar di samping merupakan contoh parkir sepeda di Barcelona. Satu slot parkir mobil dapat digunakan untuk 5 slot parkir sepeda. Sehingga, mengurangi 2 slot parkir mobil dapat menciptakan ruang parkir sepeda yang cukup nyaman.

Jika menggunakan DBS, isu ketidakteraturan dalam parkir menjadi isu yang sering dipertanyakan oleh berbagai pihak. Konsep *free-floating* yang memungkinkan sepeda diletakkan di mana saja setelah pemakaian dapat menuai kritik. Berbagai metode dapat diterapkan untuk memastikan pengguna sepeda DBS tidak menaruh sepeda di sembarang tempat yang dapat mengganggu orang lain.

Seperti contohnya (yang terjadi saat ini), pemerintah Singapura menyikapi permasalahan ini dengan membuat nota kesepahaman dengan para operator DBS. Kesepakatan yang diambil antara lain penyediaan lebih dari 4.000 zona parkir sepeda oleh *Land Transport Authority (LTA)* Singapura, komitmen oleh operator DBS untuk melakukan edukasi kepada pelanggan terkait tata cara perparkiran yang baik, dan komitmen bersama untuk mengimplementasikan perparkiran DBS dengan teknologi pagar maya (*geo-fencing*) pada akhir tahun 2017.



Gambar 15.13
Zona parkir sepeda yang disediakan oleh Land Transport Authority (LTA) Singapura.
sumber: www.lta.gov.sg



FORM 1



FORM 2



FORM 3

Gambar 15.14
Beberapa contoh dalam manajemen parkir bike share

15. Rencana Awal Sistem *Bike Share*

15.7 Aspek Hukum Penyelenggaraan DBS

15.7.1 Sepeda Sebagai Moda Transportasi Perkotaan di Indonesia

Secara umum sepeda memang belum menjadi pilihan moda transportasi yang populer di kota Medan atau kota-kota lainnya di Indonesia. Namun hukum di Indonesia telah mengakui keberadaan sepeda sebagai kendaraan tidak bermotor yang perlu difasilitasi dan didukung penggunaannya. Hal ini tertuang dalam undang-undang nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan pasal 62. Pada ayat (1) dinyatakan bahwa pemerintah harus memberikan kemudahan berlalu lintas bagi pesepeda. Pada ayat (2) dinyatakan bahwa pesepeda berhak atas fasilitas pendukung keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran dalam berlalu lintas.

Pada jalan yang belum tersedia lajur sepeda, pengendara sepeda juga diperbolehkan melintasi trotoar dengan tetap mengutamakan keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki.

15.7.2 DBS Sebagai Bisnis

Sebagai suatu bisnis, DBS belum terakomodir secara khusus oleh peraturan hukum Indonesia. Di undang-undang nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, pasal 138 ayat (3), dinyatakan bahwa angkutan umum orang dan/atau barang hanya dilakukan dengan Kendaraan Bermotor Umum. Dengan demikian, penyelenggaraan DBS ataupun *bike share* tidak termasuk sebagai penyelenggaraan angkutan umum.

Dengan demikian bisnis penyewaan sepeda model DBS masuk dalam kategori usaha penyewaan yang lebih umum. Jika merujuk pada klasifikasi baku lapangan usaha Indonesia (KBLI) tahun 2015, penyelenggaraan DBS dapat dikategorikan sebagai 'aktivitas penyewaan dan sewa guna usaha tanpa hak opsi alat transportasi darat bukan kendaraan bermotor roda empat atau lebih', dengan kode 77302.

15.7.3 Penggunaan Ruang Pejalan Kaki untuk Parkir Sepeda DBS

Satu hal krusial dalam penyelenggaraan DBS adalah terkait penempatan sepeda di atas trotoar. Komparasi terdekat yang bisa dilakukan adalah untuk penempatan parkiran sepeda statis di atas trotoar, dengan merujuk kepada peraturan penempatan titik reklame di ruang milik daerah. Peraturan Walikota Medan Nomor 38 Tahun 2011 tentang Penataan Reklame memperbolehkan peletakan barang usaha pada ruang milik daerah namun hanya yang bersifat statis atau benda tidak bergerak. Penggunaan lahan tersebut wajib membayarkan harga sewa kepada pemerintah daerah dan penentuan lokasi reklame wajib disertai dengan 'Surat Rekomendasi Teknis Pemanfaatan Lahan' yang dikeluarkan Dinas Bina Marga untuk reklame yang terletak di bahu jalan. Prinsip yang sama dapat diterapkan untuk peletakan parkiran sepeda statis di atas trotoar oleh operator DBS. Rekomendasi teknis dapat diberikan oleh Dinas Perhubungan untuk memastikan lokasi parkiran sepeda tidak mengganggu lalu lintas pejalan kaki di atas trotoar.



Gambar 15.15
Pesepeda sedang melintasi jalur sepeda yang baru dibangun di Jalan Jatinegara Timur, Jakarta Timur



Gambar 15.16
Parkir sepeda yang disediakan khusus oleh Mobike dengan teknologi geo-fencing (sumber: <https://mobike.com/global/blog/post/smart-parking>)

- Institute for Transportation and Development Policy 2013. The Bike Share Planning Guide. ITDP. New York.
- Institute for Transportation and Development Policy 2016. BRT Standard 2016. ITDP. New York.
- Institute for Transportation and Development Policy 2016. People Near Transit. ITDP. New York.
- Institute for Transportation and Development Policy 2017. The (New) BRT Planning Guide. ITDP. New York.
- Institute for Transportation and Development Policy 2017. TOD Standard 3.0. ITDP. New York.
- Kota Medan 2011. Peraturan Daerah Kota Medan tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Medan Tahun 2011 – 2031. Sekretariat Kota Medan. Kota Medan
- Kota Medan 2011. Peraturan Walikota Medan No 38 Tahun 2011 tentang Penataan Reklame. Sekretariat Kota Medan. Kota Medan.
- Kota Medan 2016. Peraturan Daerah Kota Medan No. 9 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Sekretariat Kota Medan. Kota Medan.
- National Association of City Transportation Officials 2012. Urban Bikeway Design Guide. Island Press. Washington.
- National Association of City Transportation Officials 2016. Global Street Design Guide. Island Press. Washington.
- National Association of City Transportation Officials 2016. Bike Share Station Siting Guide. Island Press. Washington.
- National Association of City Transportation Officials 2016. Urban Street Design Guide. Island Press. Washington.
- Provinsi Sumatera Utara 2015. Peraturan Provinsi Sumatera Utara No. 7 Tahun 2003 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Sumatera Utara Tahun 2003 - 2018. Sekretariat Provinsi. Kota Medan.
- Republik Indonesia 2008. Peraturan Pemerintah No. 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional. Sekretariat Negara. Jakarta
- Republik Indonesia 2009. Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia 2014. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 03/PRT/M2014 tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan, Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki. Sekretarian Negara. Jakarta.



 www.itdp-indonesia.org

 [itdpindonesia](https://www.instagram.com/itdpindonesia)

 [ITDP indonesia](https://www.facebook.com/ITDPindonesia)

 [@itdpindonesia](https://twitter.com/itdpindonesia)