

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mobilitas perkotaan di Kota Medan menunjukkan tren peningkatan yang signifikan seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, intensifikasi aktivitas ekonomi, serta perluasan wilayah perkotaan. Dinamika ini turut memicu kompleksitas permasalahan transportasi, antara lain kemacetan lalu lintas, peningkatan emisi gas buang, konsumsi energi fosil yang tinggi, serta penurunan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Ketergantungan yang tinggi terhadap kendaraan pribadi semakin memperparah kondisi tersebut, menandakan perlunya pergeseran paradigma menuju sistem transportasi publik yang lebih berkelanjutan.

Menanggapi permasalahan tersebut, Pemerintah Kota Medan menginisiasi pengembangan sistem *Bus Rapid Transit* (BRT) berbasis tenaga listrik sebagai alternatif moda transportasi publik yang efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan. Sistem BRT ini dirancang untuk mencakup lima koridor utama, yaitu:

1. Koridor 1: Terminal Amplas – Terminal Pinang Baris
2. Koridor 2: J-City – Plaza Medan Fair
3. Koridor 3: Belawan – Lapangan Merdeka
4. Koridor 4: Medan Tuntungan – Lapangan Merdeka
5. Koridor 5: Tembung – Lapangan Merdeka

Kelima koridor tersebut dirancang untuk menjangkau wilayah strategis dan memfasilitasi pergerakan masyarakat secara masif dan merata. Namun demikian, penelitian ini difokuskan pada Koridor 2 (K2) J City – Plaza Medan Fair. Sebagai

bagian dari sistem BRT, angkutan pengumpan (*Feeder*) memiliki peranan strategis dalam menjangkau kawasan-kawasan yang tidak langsung dilalui oleh jalur utama BRT. Salah satu rute angkutan pengumpan yang saat ini beroperasi adalah Koridor K2 rute J City – Medan Fair, yang dirancang untuk menghubungkan kawasan pemukiman, pusat perbelanjaan, dan fasilitas umum lainnya ke jaringan utama BRT. Namun, efektivitas layanan *Feeder* tersebut masih perlu dievaluasi untuk memastikan bahwa sistem ini benar-benar mendukung konektivitas dan mendorong peralihan penggunaan kendaraan pribadi ke angkutan umum.

Namun, dalam penyelenggaraan layanan angkutan umum, Kementerian Perhubungan melalui Permenhub No. 10 Tahun 2012 telah menetapkan Standar Pelayanan Minimal (SPM) yang harus dipenuhi oleh setiap operator transportasi. SPM ini mencakup aspek waktu tempuh, frekuensi layanan, keteraturan, kapasitas angkut, keselamatan, kenyamanan, dan aksesibilitas. Evaluasi terhadap kinerja angkutan pengumpan berdasarkan indikator SPM menjadi penting untuk mengetahui apakah layanan sudah memenuhi harapan dan kebutuhan masyarakat.

Di sisi lain, sistem transportasi publik yang baik juga harus mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), terutama Tujuan ke-11, yaitu menciptakan kota dan permukiman yang inklusif, aman, tangguh, dan berkelanjutan. Konsep transportasi berkelanjutan mengedepankan efisiensi energi, pengurangan emisi, inklusivitas sosial, dan integrasi moda transportasi.

Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian mengenai evaluasi kinerja layanan angkutan pengumpan pada Koridor K2 (J City – Medan Fair) untuk menilai sejauh mana layanan tersebut telah memenuhi standar pelayanan minimal yang

ditetapkan dan sekaligus berkontribusi terhadap pembangunan sistem transportasi berkelanjutan di Kota Medan.

Transportasi berkelanjutan tidak hanya menekankan efisiensi operasional, tetapi juga aspek sosial dan lingkungan, seperti:

- Aksesibilitas bagi seluruh kelompok masyarakat, termasuk lansia dan penyandang disabilitas.
- Pengurangan emisi karbon dan polusi udara.
- Penggunaan energi bersih dan hemat, seperti pengembangan bus listrik
- Konektivitas antar moda yang terintegrasi.

Dengan demikian, evaluasi kinerja layanan angkutan pengumpan dalam mendukung sistem BRT di Medan perlu ditinjau bukan hanya dari aspek teknis dan kepuasan pengguna, tetapi juga dari kontribusinya terhadap transportasi berkelanjutan dan kesesuaian dengan target SDGs.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif kinerja layanan angkutan pengumpan pada Koridor K2 rute J City – Medan Fair, dengan menganalisis sejauh mana layanan tersebut telah memenuhi indikator pelayanan transportasi umum yang ideal dan mendukung sistem BRT yang terintegrasi, sekaligus menilai kesesuaiannya dengan prinsip-prinsip transportasi berkelanjutan sebagai upaya mendorong tercapainya kota layak huni dan berkelanjutan di masa depan.

1.2 Identifikasi Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas, identifikasi masalah yang didapat sebagai berikut :

1. Ketergantungan masyarakat terhadap kendaraan pribadi di Kota Medan masih tinggi.
2. Kurangnya data evaluatif mengenai kesesuaian layanan pengumpan dengan Standar Pelayanan Minimal (SPM).
3. Belum ada evaluasi menyeluruh terhadap kontribusi layanan pengumpan dalam mendukung target SDGs di sektor transportasi.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki arah yang jelas dengan tujuan penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian difokuskan pada Koridor K2 rute (J City – Medan Fair).
2. Evaluasi hanya dilakukan pada layanan angkutan pengumpan (*feeder*), bukan pada BRT utama.
3. Penilaian dilakukan dari aspek teknis pelayanan dan hubungannya dengan indikator transportasi berkelanjutan (aksesibilitas, efisiensi, dan dampak lingkungan).

1.4 Rumusan Masalah

Dari latar belakang didapat rumusan masalah, sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja layanan angkutan pengumpan BRT Koridor K2 (J City – Medan Fair) berdasarkan indikator SPM dari Dinas Perhubungan?
2. Sejauh mana layanan tersebut berkontribusi terhadap pencapaian sistem transportasi berkelanjutan sesuai target SDGs?
3. Apa saja hambatan dan potensi pengembangan layanan angkutan pengumpan di koridor tersebut?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini meliputi:

1. Mengalisis kinerja layanan angkutan pengumpan BRT Koridor K2 berdasarkan indikator Standar Pelayanan Minimal (SPM)
2. Menganalisis kontribusi layanan pengumpan terhadap sistem transportasi berkelanjutan di Kota Medan, sesuai dengan tujuan SDGs.
3. Memberikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan layanan angkutan pengumpan di masa mendatang.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam dua ranah utama, yaitu aspek teoritis dan praktis, khususnya dalam mendukung pengembangan sistem transportasi perkotaan yang berorientasi pada prinsip keberlanjutan di Kota Medan. Fokus utamanya adalah peningkatan kinerja angkutan pengumpan pada BRT Koridor K2. Adapun manfaat dari penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Kontribusi terhadap ilmu pengetahuan

Penelitian ini memperkaya literatur akademik di bidang transportasi perkotaan dengan memberikan analisis mendalam terkait evaluasi kinerja angkutan pengumpan serta keterkaitannya dengan sistem *Bus Rapid Transit* (BRT) dalam kerangka pembangunan yang berkelanjutan.

2. Penguatan landasan teoritis transportasi berkelanjutan

Temuan dari studi ini dapat dijadikan rujukan oleh peneliti lain dalam mengkaji hubungan antara Standar Pelayanan Minimal (SPM) dengan indikator transportasi berkelanjutan, serta mengeksplorasi bagaimana transportasi publik

berperan dalam mendukung pencapaian tujuan pembangunan global, khususnya SDGs poin ke-11.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Untuk Pemerintah Daerah dan Dinas Perhubungan

Penelitian ini dapat memberikan data dan informasi yang relevan sebagai bahan pertimbangan dalam merumuskan kebijakan, perencanaan, dan pengembangan sistem transportasi pengumpan yang efektif, terintegrasi, serta mendukung operasionalisasi sistem BRT secara optimal.

2. Untuk Operator Angkutan Pengumpan

Hasil studi ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam memperbaiki kualitas layanan angkutan pengumpan, baik dari sisi teknis operasional maupun pelayanan kepada pengguna, agar sejalan dengan standar pelayanan dan ekspektasi masyarakat.

3. Untuk Pengguna Transportasi Publik

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan kualitas layanan transportasi umum semakin meningkat, sehingga masyarakat mendapatkan layanan yang lebih nyaman, terjangkau, aman, dan ramah lingkungan. Hal ini juga berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap kendaraan pribadi.

4. Untuk Mewujudkan Kota yang Berkelanjutan

Penelitian ini turut mendukung upaya menciptakan lingkungan perkotaan yang lebih layak huni, inklusif, dan berkelanjutan, melalui penguatan sistem transportasi publik yang efisien, terintegrasi, dan berkeadilan sesuai dengan agenda Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*).

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memperjelas tahapan yang dilakukan dalam tugas akhir ini, penulisan tugas akhir ini dikelompokkan menjadi 5 (lima) bab dengan sistematika penulisan.

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, Batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Memuat teori-teori terkait transportasi umum, BRT, angkutan pengumpan, konsep transportasi berkelanjutan, serta keterkaitannya dengan SDGs.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi jenis penelitian, lokasi dan waktu penelitian, teknik pengumpulan data, metode analisis data, serta variabel dan indikator yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PERHITUNGAN

Menyajikan hasil evaluasi kinerja layanan angkutan pengumpan Koridor K1 serta analisis kontribusinya terhadap transportasi berkelanjutan.

BAB V PENUTUP

Menampilkan simpulan dari hasil penelitian dan saran untuk perbaikan ke depan.

BAB II

TINJAU PUSTAKA

2.1 Angkutan Umum

Angkutan umum adalah layanan transportasi berbayar yang mengangkut penumpang, baik dalam bentuk bus, minibus, kereta api, transportasi air, maupun udara (Warpani, 2022). Menurut PP No. 41 Tahun 1993, angkutan merupakan aktivitas pemindahan orang atau barang menggunakan kendaraan. Sementara itu, kendaraan umum adalah kendaraan bermotor yang disediakan untuk masyarakat dengan sistem tarif. Angkutan penumpang biasanya dilakukan dengan bus atau mobil penumpang melalui trayek tetap maupun tidak tetap.

Tujuan utama penyediaan angkutan umum adalah memberikan layanan transportasi yang layak bagi masyarakat dengan prinsip aman, cepat, murah, dan nyaman. Selain itu, angkutan umum juga memberikan dampak positif berupa penciptaan lapangan kerja dan pengurangan volume kendaraan pribadi karena sifatnya yang massal. Semakin banyak penumpang, biaya operasional per individu pun lebih rendah (Warpani, 2022).

Mengacu pada UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, terdapat lima jenis angkutan penumpang dalam trayek, yaitu:

1. Angkutan Lintas Batas Negara (ALBN)
2. Angkutan Antar Kota Antar Provinsi (AKAP)
3. Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP)
4. Angkutan Perkotaan
5. Angkutan Perdesaan

2.1.1 Angkutan Perkotaan

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 15 Tahun 2019, angkutan perkotaan adalah transportasi dalam wilayah kota yang beroperasi berdasarkan trayek. Wilayah perkotaan diartikan sebagai area dengan kepadatan tinggi, dominasi kegiatan non-pertanian, serta tersedianya infrastruktur transportasi dan interaksi sosial yang tinggi.

Angkutan umum merupakan sarana transportasi yang disediakan bagi masyarakat luas dengan sistem tarif, baik dalam bentuk bus, minibus, maupun moda lainnya. Menurut Warpani (2022), angkutan umum merupakan komponen penting dalam sistem mobilitas masyarakat yang mampu mengurangi penggunaan kendaraan pribadi, menurunkan kemacetan, dan mendukung efisiensi energi.

Di Kota Medan, angkutan umum berfungsi sebagai sarana mobilitas utama bagi sebagian masyarakat, terutama di kalangan pekerja informal dan pelajar. Fungsi lainnya mencakup pengurangan beban lalu lintas serta mendukung konektivitas antarwilayah dalam kota dan wilayah sekitarnya seperti Binjai dan Deli Serdang.

Karakteristik angkutan perkotaan di kawasan metropolitan, menurut PM No. 15 Tahun 2019, meliputi:

1. Beroperasi berdasarkan jadwal tetap
2. Melayani pergerakan antar kawasan utama maupun antara kawasan utama dan pendukung dengan sistem pulang-pergi
3. Hanya berhenti di halte-halte yang telah ditentukan

2.1.2 Permasalahan Angkutan Umum di Medan

Menurut Harahap, L.N. & Lubis, A. (2021) Berbagai studi menunjukkan bahwa layanan angkutan umum di Medan masih menghadapi banyak kendala. Salah satu permasalahan utama adalah kualitas layanan yang rendah, seperti jadwal tidak menentu, kenyamanan armada yang buruk, dan tingkat keselamatan yang rendah. Hal ini menyebabkan masyarakat lebih memilih kendaraan pribadi meskipun biaya operasional lebih tinggi.

2.1.3 Kinerja dan Efektivitas Angkutan Umum

Menurut Nasution, R.A., et al. (2020) Dalam konteks keberlanjutan, angkutan umum yang efisien dan terintegrasi menjadi solusi penting untuk mengurangi emisi dan meningkatkan kualitas hidup di perkotaan. Masih terdapat gap yang cukup besar antara ekspektasi pengguna dengan kondisi pelayanan aktual angkutan umum di Medan.

2.1.4 Upaya Perbaikan dan Modernisasi Angkutan Umum di Medan

Menurut Simanjuntak, R., et al. (2022) Pemerintah Kota Medan bersama Kementerian Perhubungan telah melakukan sejumlah upaya untuk memperbaiki layanan angkutan umum, salah satunya adalah pengembangan sistem *Bus Rapid Transit* (BRT). Peluncuran resmi 60 bus listrik dilaksanakan pada 24 November 2024, menjadikan Medan sebagai kota pertama di Indonesia yang mengoperasikan BRT listrik sepenuhnya melalui skema BTS oleh investor (PT Bluebird & PT Kalista).

2.2 Kinerja Bus

Pada dasarnya pengguna kendaraan angkutan umum menghendaki adanya tingkat pelayanan yang cukup memadai, baik waktu tempuh, waktu tunggu maupun keamanan dan kenyamanan yang terjamin selama dalam perjalanan. Tuntutan akan hal tersebut dapat dipenuhi bila penyediaan armada angkutan penumpang umum berada pada garis yang seimbang dengan permintaan jasa angkutan umum. Jumlah armada yang “tepat” sesuai dengan kebutuhan sulit dipastikan, yang dapat dilakukan adalah jumlah yang mendekati besarnya kebutuhan. Ketidakpastian itu disebabkan oleh pola pergerakan penduduk yang tidak merata sepanjang waktu misalnya pada jam-jam sibuk permintaan tinggi dan pada jam sepi permintaan rendah. Kinerja angkutan umum adalah hasil kerja dari angkutan umum berjalan dalam melayani kegiatan masyarakat dalam berpergian maupun beraktivitas. Nilai kinerja ditentukan melalui berbagai faktor seperti factor muat (*Load Factor*), waktu antara (*Headway*), waktu tunggu penumpang, jumlah penumpang yang diangkut, kecepatan perjalanan, sebab-sebab keterlambatan, ketersediaan angkutan, konsumsi bahan bakar.

2.2.1 Kinerja Operasional

Kinerja operasional dari suatu armada transportasi umum dapat diukur melalui beberapa indikator yang mencerminkan sejauh mana pelayanan yang diberikan sesuai dengan standar pelayanan minimal (SPM) maupun harapan pengguna. Pada kasus Bus Listrik Kota Medan, terdapat lima indikator utama yang dianalisis, yaitu faktor muat, waktu antara, waktu sirkulasi, jumlah armada, dan tingkat kepuasan penumpang. Kinerja operasional dari suatu armada memiliki beberapa indikator yang dapat menentukan nilai dari kinerja operasional tersebut

J_p = Jumlah penumpang (orang)

C = Kapasitas angkutan (orang)

Dimana kapasitas penumpang/kendaraan Adalah daya muat penumpang pada setiap kendaraan angkutan umum. Kapasitas kendaraan tiap jenis angkutan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kapasitas Kendaraan Tiap Jenis Angkutan Umum

Jenis Angkutan	Duduk	Berdiri	Total	Kapasitas Penumpang Perhari/Kendaraan
Mobil penumpang umum	8	-	8	250-300
Bus kecil	14	-	14	300-400
Bus sedang	20	10	30	500-600
Bus besar lantai tunggal	49	30	79	1000-1200
Bus besar lantai ganda	85	35	120	1500-1800

Sumber : Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002

2.2.3 Waktu Antara (*Headway*)

Waktu antara adalah jeda waktu antara kedatangan bus satu dengan bus berikutnya di suatu halte. *Headway* yang ideal biasanya berada pada rentang 5–15 menit untuk transportasi perkotaan.

Bus listrik Kota Medan masih menghadapi kendala dalam konsistensi *Headway*. Faktor pengisian baterai dan jumlah armada yang terbatas menyebabkan waktu tunggu penumpang bisa lebih lama dari standar ideal. Akibatnya, tingkat keandalan layanan menurun, yang dapat memengaruhi minat masyarakat dalam menggunakan bus listrik sebagai moda transportasi utama.

Headway merupakan jarak antara satu kendaraan angkutan umum dengan angkutan umum lain yang berurutan dibelakangnya pada suatu rute yang sama. Nilai *Headway* dapat diperoleh dengan rumus :

$$H = T2 - T1 \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

H = *Headway*

T¹ = Waktu kendaraan pertama

T² = Waktu kendaraan kedua

Catatan :

H ideal = 5 – 10 menit

H Puncak = 2 – 5 menit

2.2.4 Waktu Tempuh

Waktu tempuh (*Travel Time*) merupakan waktu yang diperoleh angkutan menempuh satu trayek dari titik awal keberangkatan ke tujuan kemudian kembali lagi ke titik titik awal keberangkatan. Waktu tempuh memuat waktu berjalan (*running time*), waktu henti untuk menaikturunkan penumpang, waktu berhenti karena kemacetan, ataupun akibat delay. Lama atau singkatnya waktu tempuh ini dipengaruhi oleh kondisi jalan, panjang rute, atau pun tingkat kepadatan rute yang dilalui (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002).

$$TT_{AB} = \frac{T_{ab} \dots\dots\dots}{j_{ab}} \quad (2.3)$$

Keterangan :

TT AB = Waktu tempuh (menit/km)

T ab = Waktu perjalanan (menit)

J ab = Jarak antar segmen (km)

Tabel 2.2 Standar Pelayanan Angkutan Umum Menurut Dirjen Perhubungan Darat

Indikator	Satuan	Rata – Rata	Maksimum
Waktu tunggu	Menit	5 – 10	10 – 20
Jarak Perjalanan	Meter	300 – 500	500 – 100
Pergantian rute dan moda perjalanan	Kali	0 – 1	2
Waktu tempuh	Jam	1 – 1,5	2 – 3
Waktu antara (<i>Headway</i>)	Menit	5 – 10	2 - 5
Kecepatan	Km/jam	20 - 30	
Faktor muar (<i>Load Factor</i>)	%	70	

Sumber : Direktur Jenderal Perhubungan Darat No SK.687/AJ.206 /DRJD/2002

2.2.5 Waktu Sirkulasi (*Cyle Time*)

Waktu sirkulasi adalah total waktu yang dibutuhkan bus untuk menyelesaikan satu putaran perjalanan dari titik awal hingga kembali ke titik awal. Indikator ini dipengaruhi oleh panjang rute, kondisi lalu lintas, serta lama berhenti di halte.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu sirkulasi bus listrik di Medan masih dapat dikategorikan baik, karena rute yang dilayani relatif tidak terlalu panjang serta didukung oleh jalur perkotaan yang cukup lancar. Namun, waktu pengisian daya yang lama (*Cyle Time*) dapat menjadi kendala tambahan yang memperpanjang *Cyle Time* keseluruhan.

2.2.6 Jumlah Armada

Jumlah armada merupakan faktor utama dalam menentukan kapasitas pelayanan, jumlah armada yang dioperasikan harus disesuaikan dengan permintaan penumpang pada jam sibuk maupun jam normal. Kekurangan armada dapat menimbulkan kepadatan penumpang, sementara kelebihan armada dapat menyebabkan pemborosan biaya operasional. Armada yang sesuai dengan kebutuhan penumpang merupakan faktor krusial untuk menjaga keseimbangan antara efisiensi operasional dan kualitas layanan. Dengan jumlah armada yang minim, maka frekuensi keberangkatan rendah, waktu tunggu meningkat, serta distribusi penumpang tidak merata. Penambahan armada sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi operasional, memperluas jangkauan, dan menurunkan *Headway*.

2.2.7 Tarif

Tarif BRT sebesar Rp5.000 untuk sekali perjalanan diterapkan agar layanan tetap terjangkau bagi semua lapisan masyarakat, mempermudah proses naik-turun penumpang sehingga waktu berhenti di halte lebih efisien, serta meningkatkan jumlah pengguna bus. Tarif flat ini juga membantu operator dalam mengelola operasional dengan lebih teratur dan memaksimalkan kapasitas bus, sambil mendorong masyarakat beralih dari kendaraan pribadi sehingga berkontribusi pada pengurangan kemacetan dan mendukung transportasi berkelanjutan di perkotaan.

Tabel 2.3 Gambaran Pengukur Kinerja Bus Listrik Kota Medan

Indikator	Denifisi & Cara Ukur	Standar	Regulasi
Faktor (<i>Load Factor</i>)	Rasio jumlah penumpang yang diangkut dibandingkan kapasitas tempat duduk. Rumus: $(\text{Jumlah Penumpang} / \text{Kapasitas Bus}) \times 100\%$	Ideal 70–100% (terlalu rendah → tidak efisien, terlalu tinggi → tidak nyaman)	Permenhub No. 10 Tahun 2012 tentang Standar Pelayanan Minimal (SPM) Angkutan Massal
Waktu Antara (<i>Headway</i>)	Selang waktu antar bus yang datang di halte pada trayek yang sama.	Ideal 5–15 menit (jam sibuk) 15–30 menit (jam normal)	Permenhub No. 98 Tahun 2013 tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan Massal
Waktu Sirkulasi (<i>Cycle Time</i>)	Waktu yang dibutuhkan bus untuk menyelesaikan satu putaran perjalanan dari titik awal hingga kembali lagi.	Disesuaikan dengan rute. Selisih realisasi dengan jadwal tidak boleh >20%	UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ)
Jumlah Armada	Total armada yang beroperasi pada suatu trayek, dibandingkan dengan kebutuhan penumpang.	Armada cukup bila load factor $\leq 100\%$ dan headwaysesuai standar.	Permenhub No. 98 Tahun 2013 tentang SPM Angkutan Massal

Sumber : Peneliti

2.3 BUS RAPID TRANSIT (BRT)

Menurut ITDP (2016), *Bus Rapid Transit* (BRT) adalah sistem angkutan massal berbasis bus dengan pelayanan cepat, efisien, dan berkapasitas tinggi yang dirancang untuk mengatasi permasalahan lalu lintas di kawasan perkotaan. BRT

memiliki karakteristik berupa jalur khusus, sistem manajemen canggih, dan fasilitas penunjang setara moda kereta ringan. Di Indonesia, pengembangan sistem BRT telah menjadi bagian dari program nasional untuk meningkatkan aksesibilitas, efisiensi, dan daya tarik angkutan umum, termasuk di Kota Medan.

Bus Rapid Transit BRT dapat dikatakan sebagai sebuah sistem yang mengintegrasikan antara fasilitas, pelayanan, dan kenyamanan yang bertujuan meningkatkan kecepatan, reliabilitas, dan ciri khas dari angkutan bus. Pengembangan BRT menjadi salah satu strategi penting dalam menghadapi permasalahan mobilitas perkotaan yang semakin kompleks. Di Kota Medan, sistem ini diimplementasikan melalui program nasional *Buy The Service* (BTS) dengan nama Trans Metro Deli, yang mulai beroperasi sejak tahun 2021. Program ini merupakan bagian dari upaya pemerintah pusat dan daerah untuk meningkatkan pelayanan transportasi publik yang layak, aman, dan ramah lingkungan.

2.3.1 Fungsi dan Tujuan BRT di Kota Medan

Fungsi utama dari sistem BRT di Kota Medan adalah sebagai tulang punggung transportasi massal yang dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap kendaraan pribadi, terutama sepeda motor. Selain itu, BRT berperan dalam menurunkan tingkat kemacetan, mengurangi polusi udara, serta meningkatkan efisiensi waktu perjalanan masyarakat. Sistem ini juga mendukung agenda pembangunan berkelanjutan, khususnya pada Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) poin ke-11, yaitu “Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan”. Menurut Ginting dan Sihombing (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kehadiran BRT di Kota Medan membantu menciptakan pola mobilitas masyarakat yang lebih

terorganisir dan memperluas aksesibilitas terhadap fasilitas publik, khususnya bagi masyarakat berpendapatan rendah.

2.3.2 Mekanisme Operasional dan Skema *Buy The Service* (BTS)

Bus Rapid Transit BRT dioperasikan berdasarkan mekanisme *Buy The Service*, yaitu skema layanan di mana pemerintah membayar operator bus untuk menyediakan layanan transportasi kepada masyarakat tanpa pungutan langsung dari penumpang. Skema ini memastikan bahwa layanan tetap berjalan dengan standar pelayanan minimum (SPM) yang ditentukan, terlepas dari jumlah penumpang yang naik.

Operator dibayar berdasarkan jumlah kilometer operasional bus (bus-km), bukan dari setoran harian, sehingga meminimalkan praktik ugal-ugalan di jalan. Pemerintah pusat melalui Kementerian Perhubungan bertindak sebagai regulator dan penyedia infrastruktur dasar, sementara pengawasan kinerja dilakukan secara digital melalui sistem kendali pusat (*Command Center*). Hasibuan dan Siregar (2022) menekankan bahwa mekanisme BTS di Medan mampu meningkatkan akuntabilitas dan efisiensi penyelenggaraan transportasi umum dibandingkan dengan sistem konvensional.

2.3.3 Fasilitas dan Infrastruktur Penunjang

Fasilitas yang dimiliki oleh BRT Trans Metro Deli telah dirancang untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan akses bagi seluruh lapisan masyarakat. Armada yang digunakan merupakan *Bus Low-Entry* dengan AC, sistem rem otomatis, dan fasilitas ramah disabilitas. Halte BRT terletak di titik-titik strategis dan dilengkapi dengan papan informasi, tempat duduk, serta penanda akses universal. Di dalam bus, tersedia informasi digital rute perjalanan, CCTV, dan

petugas pengawas. Silalahi dkk. (2023) mengemukakan bahwa kualitas fasilitas halte dan armada yang tersedia telah memenuhi standar pelayanan publik, namun perlu ditingkatkan dalam aspek keberlanjutan layanan dan peremajaan armada.

2.3.4 Jalur dan Koridor BRT Kota Medan

Dalam konteks transportasi massal perkotaan, jalur dan koridor mengacu pada rute tetap yang dilalui oleh armada angkutan umum, khususnya sistem *Bus Rapid Transit* (BRT). Jalur merupakan lintasan fisik yang dilalui kendaraan, sedangkan koridor merujuk pada wilayah layanan atau trayek yang mencakup jalur tersebut beserta halte, terminal, dan fasilitas pendukung lainnya.

Koridor BRT merupakan elemen krusial dalam sistem transportasi perkotaan karena menentukan distribusi mobilitas masyarakat dan integrasi antar moda di wilayah perkotaan. Perencanaan koridor BRT yang optimal akan berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi waktu tempuh, kenyamanan pengguna, dan pengurangan kemacetan di koridor lalu lintas utama.

Fungsi Jalur dan Koridor dalam Sistem BRT jalur dan koridor BRT berfungsi untuk:

1. Menghubungkan pusat-pusat aktivitas kota seperti terminal, pusat perbelanjaan, perkantoran, dan permukiman.
2. Menjamin keteraturan perjalanan karena memiliki trayek tetap dan jadwal yang terjadwal.
3. Meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas transportasi publik.
4. Memudahkan integrasi moda seperti angkot, KRL, atau bus pengumpan.

Kota Medan mengembangkan sistem BRT melalui program *Buy The Service* (BTS) dari Kementerian Perhubungan. Layanan ini dikenal sebagai Trans Metro

Deli, dan sejak 2024 telah menggunakan bus listrik. Sistem ini terdiri dari lima koridor utama, yaitu:

Tabel 2.4 Koridor Utama *Bus Rapid Transit* (BRT)

Koridor	Rute	Fungsi Utama
K1	Amplas-Pinang Baris	Menghubungkan terminal utama Utara-Selatan Kota Medan
K2	J City-Plaza Medan Fair	Jalur pemukiman menuju Kawasan komersil
K3	Belawan-Lapangan Merdeka	Jalur Pelabuhan dan industry ke pusat kota
K4	Tuntungan-Lapangan Merdeka	Jalur wilayah Pendidikan, layanan Kesehatan, dan pusat kota
K5	Tembung-Lapangan Merdeka	Koridor padat penduduk ke pusat kota

Sumber : Peneliti

2.3.5 Tantangan dan Pengembangan ke Depan

Meskipun BRT telah membawa perubahan positif terhadap sistem transportasi di Kota Medan, masih terdapat beberapa tantangan yang harus diatasi, seperti minimnya jalur eksklusif, belum optimalnya integrasi dengan moda lain (angkot, ojek online), serta rendahnya kesadaran masyarakat dalam menggunakan transportasi publik. Oleh karena itu, strategi pengembangan sistem BRT perlu didukung dengan regulasi, sosialisasi, serta peningkatan kualitas layanan secara berkelanjutan. Menurut Putra dan Hutasoit (2023) menyatakan bahwa keberhasilan

BTS sangat bergantung pada konsistensi pemerintah dalam melakukan pengawasan, evaluasi layanan, dan peningkatan infrastruktur.

2.4 Angkutan Pengumpan (*Feeder Transport*)

Angkutan pengumpan adalah moda yang menghubungkan area pemukiman atau pusat aktivitas sekunder dengan sistem transportasi utama seperti BRT, MRT, atau LRT. Widiyanti (2015) menyimpulkan bahwa Medan telah merancang sistem trunk-feeder, namun masih dalam tahap awal perencanaan strategis tanpa implementasi nyata. Secara umum, integrasi yang baik—termasuk skema tarif, rute, dan jadwal—meningkatkan minat masyarakat untuk menggunakan moda massal, menurunkan penggunaan kendaraan pribadi, sekaligus mengurangi kemacetan dan emisi.

Angkutan pengumpan atau *feeder transport* merupakan moda transportasi yang menghubungkan pengguna dari daerah asal menuju sistem angkutan utama, seperti *Bus Rapid Transit* (BRT), kereta api, atau moda transportasi massal lainnya. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 9 Tahun 2020 tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek, angkutan pengumpan berfungsi sebagai moda pelengkap yang menjangkau daerah-daerah yang tidak dilayani oleh angkutan utama.

Karakteristik angkutan pengumpan

- Trayek pendek dan frekuensi tinggi.
- Beroperasi di daerah permukiman atau pusat aktivitas sekunder.
- Terintegrasi dari sisi rute, jadwal, dan tarif dengan angkutan utama.

- Memiliki ukuran kendaraan kecil hingga sedang yang lebih fleksibel.

Dalam konteks BRT, angkutan pengumpan menjadi bagian penting dalam menciptakan sistem transportasi yang menyeluruh. Efektivitas sistem BRT akan sangat dipengaruhi oleh efisiensi dan kenyamanan layanan pengumpan, termasuk waktu tempuh, keteraturan jadwal, kenyamanan kendaraan, dan aksesibilitas rute (Siregar & Hidayat, 2022).

2.5 Konsep Transportasi Berkelanjutan

Transportasi berkelanjutan adalah sistem transportasi yang memenuhi kebutuhan mobilitas masa kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka (Litman, 2021). Sistem ini dirancang untuk:

- Ramah Lingkungan (mengurangi emisi dan polusi).
- Secara social inklusif (terjangkau dan dapat diakses semua kalangan).
- Ekonomis (efisien secara biaya jangka panjang).

Menurut Black (2010), tiga pilar utama transportasi berkelanjutan adalah:

1. Efisiensi Ekonomi: Sistem transportasi harus mendukung pertumbuhan ekonomi melalui konektivitas dan produktivitas.
2. Keberlanjutan Lingkungan: Transportasi harus meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan melalui teknologi hijau dan penggunaan energi terbarukan.
3. Keadilan Sosial: Semua masyarakat, termasuk kelompok rentan, harus memiliki akses terhadap moda transportasi yang aman dan terjangkau.

Pengembangan BRT dan sistem feeder-nya merupakan bentuk implementasi nyata dari prinsip transportasi berkelanjutan. Studi oleh Susilo et al. (2019) menunjukkan bahwa integrasi antara sistem BRT dan angkutan pengumpan berkontribusi besar dalam pengurangan emisi CO₂, pengurangan kemacetan, dan peningkatan mobilitas masyarakat berpenghasilan rendah.

2.6 Tujuan (*Sustainable Development Goals*)

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) yang diadopsi oleh PBB pada tahun 2015 mencakup 17 tujuan global yang berfokus pada keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan. Transportasi, termasuk angkutan pengumpan, berkontribusi secara langsung pada beberapa tujuan SDGs, di antaranya:

Tabel 2.5 17 Tujuan SDGs (*Sustainable Development Goals*)

No	Tujuan SDGs	Penjabaran
1	Tanpa Kemiskinan (<i>No Poverty</i>)	Mengakhiri segala bentuk kemiskinan di semua tempat. Termasuk akses perlindungan sosial, layanan dasar, dan hak ekonomi.
2	Tanpa Kelaparan (<i>Zero Hunger</i>)	Mengakhiri kelaparan, mencapai ketahanan pangan dan gizi yang baik, serta mendorong pertanian berkelanjutan.
3	Kehidupan Sehat dan Sejahtera (<i>Good Health and Well-being</i>)	Menjamin kehidupan yang sehat dan mendorong kesejahteraan untuk semua orang di segala usia.

Lanjutan Tabel 2.5

4	Pendidikan Berkualitas (<i>Quality Education</i>)	Menjamin pendidikan yang inklusif dan merata serta meningkatkan kesempatan belajar sepanjang hayat untuk semua.
5	Kesetaraan Gender (<i>Gender Equality</i>)	Menjamin pendidikan yang inklusif dan merata serta meningkatkan kesempatan belajar sepanjang hayat untuk semua.
6	Air Bersih dan Sanitasi Layak (<i>Clean Water and Sanitation</i>)	Menjamin ketersediaan serta pengelolaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua.
7	Energi Bersih dan Terjangkau (<i>Affordable and Clean Energy</i>)	Menjamin akses energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern untuk semua.
8	Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi (<i>Decent Work and Economic Growth</i>)	Mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan, kesempatan kerja yang produktif, dan pekerjaan yang layak untuk semua.
9	Industri, Inovasi, dan Infrastruktur (<i>Industry, Innovation and Infrastructure</i>)	Membangun infrastruktur yang tangguh, mendukung industrialisasi yang inklusif dan berkelanjutan, serta mendorong inovasi.
10	Berkurangnya Kesenjangan (<i>Reduced Inequalities</i>)	Mengurangi ketimpangan di dalam dan antar negara.

Lanjutan Tabel 2.5

11	Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan (<i>Sustainable Cities and Communities</i>)	Mewujudkan kota dan permukiman yang inklusif, aman, tangguh, dan berkelanjutan.
12	Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab (<i>Responsible Consumption and Production</i>)	Menjamin pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan.
13	Penanganan Perubahan Iklim (<i>Climate Action</i>)	Mengambil tindakan cepat untuk mengatasi perubahan iklim dan dampaknya.
14	Ekosistem Lautan (<i>Life Below Water</i>)	Melestarikan dan memanfaatkan samudra, laut, dan sumber daya kelautan secara berkelanjutan.
15	Ekosistem Daratan (<i>Life on Land</i>)	Melindungi, merestorasi, dan mendukung penggunaan berkelanjutan ekosistem daratan.
16	Perdamaian, Keadilan, dan Kelembagaan yang Tangguh (<i>Peace, Justice and Strong Institutions</i>)	Mendorong masyarakat damai dan inklusif untuk pembangunan berkelanjutan.
17	Kemitraan untuk Mencapai Tujuan (<i>Partnerships for the Goals</i>)	Memperkuat sarana pelaksanaan dan merevitalisasi kemitraan global untuk pembangunan berkelanjutan.

Sumber : Perserikatan Bangsa-Bangsa (2015)

2.6.1 Keterkaitan Angkutan Pengumpan dengan (*Sustainable Development Goals*)

SDGs 3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera) Transportasi publik yang aman dan teratur mengurangi kecelakaan lalu lintas dan meningkatkan akses ke fasilitas kesehatan dan pendidikan.

SDGs 11 (Kota dan Pemukiman yang Berkelanjutan), Implementasi angkutan pengumpan sebagai penghubung ke sistem BRT merupakan bagian dari pencapaian target ini.

SDGs 13 (Penanganan Perubahan Iklim), Sistem transportasi publik yang terintegrasi membantu menurunkan emisi gas rumah kaca dari kendaraan pribadi. Feeder yang efisien mendorong masyarakat untuk berpindah ke moda transportasi massal (UN Habitat, 2020).

Studi oleh Bappenas (2021) juga menekankan bahwa pengembangan sistem BRT dan angkutan pengumpan mendukung perwujudan Agenda Kota Hijau dan Kota Rendah Emisi Karbon di kota-kota besar di Indonesia, termasuk Medan.

2.7 Halte dalam Sistem *Bus Rapid Transit* (BRT)

2.7.1 Pengertian dan Fungsi Halte

Halte dalam konteks sistem BRT adalah infrastruktur stasioner tempat naik turunnya penumpang. Halte bukan hanya tempat berhenti, melainkan juga titik integrasi moda, sarana informasi, dan elemen penting dalam keseluruhan pengalaman perjalanan penumpang. Menurut Sutomo (2020), halte berfungsi sebagai:

- Titik akses utama bagi pengguna BRT
- Sarana informasi melalui papan jadwal, rambu, atau layar informasi digital

- Fasilitas kenyamanan seperti tempat duduk, atap, dan lampu penerangan
- Sarana keselamatan, dengan rambu, jalur pedestrian, dan CCTV

Desain halte yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan penurunan jumlah pengguna karena tidak mendukung kenyamanan dan keamanan.

Tabel 2.6 Aspek Standar Pengukur Halte Bus BRT

Aspek Pengukuran	Deskripsi Standar	Standar/ <i>Benchmark</i>	Regulasi (UU/Permenhub)
Lokasi & Aksesibilitas	Halte harus mudah diakses oleh pejalan kaki, ramah difabel, dan terkoneksi dengan moda lain (MRT, LRT, angkot).	Radius pelayanan \pm 300–500 m dari permukiman/area publik.	UU No. 22 Tahun 2009 tentang LLAJ Pasal 158; Permenhub No. 10 Tahun 2012 tentang SPM Angkutan Massal.
Keselamatan & Keamanan	Halte harus aman dari lalu lintas kendaraan, memiliki pagar pembatas, serta penerangan yang cukup.	CCTV, penerangan 24 jam, jalur aman untuk penyandang disabilitas.	UU No. 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik; Permenhub No. 98 Tahun 2013 tentang SPM.
Kenyamanan & Kebersihan	Fasilitas halte mendukung	Tersedia tempat duduk, atap pelindung, tempat	Permenhub No. 10 Tahun 2012 tentang SPM.

	kenyamanan pengguna.	sampah, ventilasi baik.	
Informasi Layanan	Menyediakan informasi trayek, jadwal, tarif, dan peta rute.	Papan informasi jelas dan update, bisa digital/elektronik.	Permenhub No. 10 Tahun 2012; Permenhub No. 9 Tahun 2020 (Buy The Service).
Desain & Kapasitas	Kapasitas halte menyesuaikan dengan volume penumpang pada jam sibuk.	Mampu menampung ≥ 50 orang pada halte besar; ≥ 20 orang pada halte kecil.	Permenhub No. 98 Tahun 2013 tentang SPM Angkutan Massal.
Fasilitas Pendukung	Halte dilengkapi sarana pendukung transportasi berkelanjutan.	Rambu, marka, jalur pedestrian, parkir sepeda, akses difabel.	UU No. 22 Tahun 2009; Permenhub No. 10 Tahun 2012.

Sumber : PERMENHUB