



Analisis Kinerja Kecepatan Operasional dan Waktu Tundaan Bus Rapid Transit (BRT) Trans Semarang Koridor VII

Rizky Novfian Mumekh^{1*}, Bambang Haryadi²

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

rizkynovfian@students.unnes.ac.id, bambangharyadi@mail.unnes.ac.id *

Abstrak

Bus Rapid Transit (BRT) Trans Semarang Koridor VII (Genuk–Pengapon) masih menghadapi permasalahan ketepatan waktu kedatangan dan konsistensi waktu tempuh yang belum sepenuhnya sesuai dengan Standar Pelayanan Minimal (SPM) sebagaimana diatur dalam Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 45 Tahun 2021. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi waktu henti, kecepatan operasional (journey speed), dan waktu tundaan BRT Koridor VII terhadap ketentuan SPM tersebut. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif melalui survei dinamis menggunakan Sensor Logger pada enam trip pulang-pergi (tiga hari kerja dan tiga hari libur) serta data Laporan Harian Kerja Timer (LHKT) selama 30 hari (2–31 Desember 2025). Jarak antarhalte dihitung dengan rumus Haversine, sedangkan analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif meliputi nilai rata-rata, standar deviasi, minimum, dan maksimum. Hasil penelitian menunjukkan kecepatan operasional rata-rata satu trip pulang-pergi sebesar 27,35 km/jam, berada di bawah ketentuan SPM sebesar 30–50 km/jam. Waktu tempuh rata-rata satu trip pulang-pergi adalah 75,97 menit dengan waktu tundaan rata-rata 5,18 menit per trip, melampaui toleransi keterlambatan 5 menit yang dipersyaratkan. Waktu henti tertinggi teridentifikasi pada segmen Indogrosir–Terminal Terboyo sebesar 2,36 menit. Rute B (Raden Patah–Genuk) secara konsisten menunjukkan kinerja lebih rendah dibandingkan Rute A (Genuk–Raden Patah), terutama pada periode siang dan sore hari kerja, sementara seluruh sesi akhir pekan menunjukkan kinerja yang lebih baik dari standar. Dapat disimpulkan bahwa kinerja operasional BRT Trans Semarang Koridor VII belum sepenuhnya memenuhi Standar Pelayanan Minimal, khususnya pada Rute B dan periode hari kerja, sehingga diperlukan evaluasi manajemen lalu lintas dan operasional oleh pengelola BRT.

Kata kunci: BRT Trans Semarang, Koridor VII, waktu henti, kecepatan operasional, waktu tundaan

1. Pendahuluan

Kota Semarang sebagai ibu kota Provinsi Jawa Tengah terus menunjukkan dinamika pembangunan yang pesat, baik dari sisi ekonomi maupun jumlah penduduk. Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024 mencatat populasi Kota Semarang telah mencapai sekitar 1.702.379 jiwa dengan rata-rata pertumbuhan penduduk sebesar 0,8% (Fafurida & Oktavilia, 2020). Data registrasi kendaraan bermotor Korlantas Polri mencatat jumlah kendaraan bermotor di Kota Semarang pada tahun 2024 mencapai sekitar 1,96 juta unit dan meningkat menjadi 1.991.877 unit pada tahun 2025. Pertumbuhan penduduk dan kendaraan tersebut berdampak pada kemacetan lalu lintas dan menuntut ketersediaan transportasi publik yang aman, nyaman, efisien, terjangkau, serta tepat waktu (Nugroho et al., 2023).

Salah satu upaya Pemerintah Kota Semarang adalah pengoperasian Bus Rapid Transit (BRT) Trans Semarang sejak 2 Mei 2009. Jaringan pelayanan terus berkembang hingga mencakup 17 koridor yang terdiri atas 9 koridor utama dan 8 koridor feeder pada tahun 2025, dikelola oleh BLU UPTD Trans Semarang sejak 2017 (Sawasemaria, 2022). Jumlah penumpang tumbuh signifikan dari sekitar 369 ribu orang pada tahun 2010 menjadi 13.135.009 penumpang pada tahun 2024 (Dinas Perhubungan Kota Semarang, 2020; Brizon et al., 2025). Meski demikian, permasalahan operasional seperti keterlambatan kedatangan armada, headway yang tidak teratur, serta belum tersedianya jalur khusus bus pada sejumlah koridor masih ditemukan, termasuk pada Koridor VII (Genuk–Pengapon). Kinerja operasional BRT di Kota Semarang mengacu pada Standar Pelayanan Minimal (SPM) yang ditetapkan dalam Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 45 Tahun 2021, dengan ketentuan kecepatan rata-rata perjalanan 30–50 km/jam dan toleransi waktu tundaan maksimum 5 menit.

Penelitian mengenai kinerja operasional BRT telah banyak dilakukan pada koridor dan kota lain. Elisa Patricia dkk. (2024) mengevaluasi kinerja operasional BRT Trans Patriot Koridor I dan menemukan ketidakaturan headway serta tingginya waktu tundaan yang menurunkan keandalan layanan. Widodo dkk. (2023) mengevaluasi BRT Trans Semarang Koridor IV dan menemukan load factor sebesar 53% telah memenuhi standar, namun headway (13,51 menit) dan kecepatan rata-rata (14,68 km/jam) belum memenuhi ketentuan SPM. Simanjuntak dkk. (2023) pada BRT Trans Metro Deli menemukan load factor relatif rendah serta waktu tempuh dan waktu henti yang cukup besar, meskipun SPM secara umum masih terpenuhi.

Berdasarkan tinjauan tersebut, kajian mengenai BRT Trans Semarang telah banyak dilakukan, tetapi belum ada yang secara khusus berfokus pada Koridor VII (Genuk–Pengapon). Analisis spasial per segmen perjalanan dan analisis temporal per trip secara komprehensif pada koridor ini juga masih terbatas. Selain itu, integrasi data Sensor Logger hasil survei dinamis dengan data Laporan Harian Kerja Timer (LHKT) untuk mengestimasi waktu henti dan waktu tundaan belum banyak dijumpai pada penelitian terdahulu, sehingga menjadi celah (gap) yang diisi oleh penelitian ini.

Transportasi publik memiliki peran strategis dalam mendukung mobilitas masyarakat perkotaan. Keberadaan angkutan umum yang mampu melayani kebutuhan perjalanan masyarakat secara efektif dapat mengurangi ketergantungan terhadap kendaraan pribadi. Dalam konteks perkotaan dengan tingkat aktivitas ekonomi dan sosial yang tinggi, transportasi publik tidak hanya berfungsi sebagai sarana perpindahan orang, tetapi juga menjadi bagian penting dalam mendukung produktivitas masyarakat. Oleh karena itu, kualitas pelayanan transportasi publik perlu diperhatikan agar mampu memberikan layanan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Kualitas pelayanan angkutan umum dapat dilihat dari berbagai indikator, antara lain waktu perjalanan, waktu tunggu, ketepatan waktu, kecepatan perjalanan, frekuensi pelayanan, headway, kapasitas kendaraan, serta kenyamanan pengguna. Indikator-indikator tersebut saling berkaitan dalam menentukan tingkat efektivitas dan efisiensi suatu sistem transportasi. Ketika salah satu indikator mengalami penurunan kinerja, kondisi tersebut dapat memengaruhi indikator lainnya dan pada akhirnya berdampak terhadap persepsi masyarakat terhadap kualitas pelayanan angkutan umum.

Dalam pengoperasian BRT, ketepatan waktu merupakan salah satu aspek yang sangat penting. Pengguna transportasi publik pada umumnya memiliki tujuan perjalanan dengan batas waktu tertentu, seperti bekerja, bersekolah, maupun melakukan aktivitas lainnya. Ketidaktepatan waktu kedatangan dan keberangkatan bus dapat meningkatkan waktu tunggu serta menyebabkan waktu perjalanan menjadi lebih panjang. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan tingkat kepercayaan masyarakat terhadap layanan BRT dan mendorong sebagian masyarakat kembali menggunakan kendaraan pribadi.

Selain ketepatan waktu, kecepatan perjalanan menjadi salah satu indikator yang dapat menggambarkan tingkat efisiensi operasional BRT. Kecepatan perjalanan tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan kendaraan, tetapi juga oleh kondisi lalu lintas, karakteristik geometrik jalan, kepadatan kendaraan, aktivitas naik dan turun penumpang, persimpangan, serta keberadaan hambatan samping. Oleh karena itu, kecepatan perjalanan pada suatu koridor dapat mengalami variasi yang cukup besar antara satu segmen dengan segmen lainnya.

Koridor VII Trans Semarang yang menghubungkan kawasan Genuk dan Pengapon memiliki karakteristik perjalanan yang perlu mendapatkan perhatian khusus. Pergerakan kendaraan pada koridor tersebut melewati kawasan dengan aktivitas masyarakat dan kegiatan transportasi yang beragam. Kondisi lingkungan jalan yang berbeda pada setiap segmen dapat menyebabkan karakteristik operasional bus tidak seragam. Perbedaan tersebut dapat terlihat dari variasi kecepatan perjalanan maupun waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melintasi setiap segmen.

Waktu henti atau dwell time merupakan salah satu komponen penting dalam operasional BRT. Waktu henti terjadi ketika kendaraan berhenti di halte untuk melayani aktivitas naik dan turun penumpang maupun kegiatan operasional lainnya. Semakin besar jumlah penumpang yang dilayani pada suatu halte, semakin besar pula kemungkinan terjadinya peningkatan waktu henti. Apabila waktu henti berlangsung terlalu lama, waktu perjalanan keseluruhan kendaraan dapat meningkat dan memengaruhi ketepatan waktu pelayanan pada halte berikutnya.

Besarnya waktu henti pada setiap halte tidak selalu sama. Halte yang memiliki tingkat aktivitas penumpang tinggi cenderung membutuhkan waktu pelayanan lebih lama dibandingkan halte dengan jumlah penumpang yang relatif sedikit. Selain itu, karakteristik halte, kondisi akses menuju halte, proses pembayaran atau validasi perjalanan, serta kondisi antrean penumpang juga dapat memengaruhi durasi berhenti kendaraan. Oleh sebab itu, pengukuran waktu henti pada masing-masing halte diperlukan untuk mengetahui lokasi yang memberikan kontribusi terbesar terhadap waktu perjalanan BRT.

Selain waktu henti di halte, tundaan perjalanan juga menjadi faktor yang memengaruhi kinerja operasional BRT. Tundaan dapat terjadi akibat berbagai kondisi, seperti kepadatan lalu lintas, antrean pada persimpangan, lampu lalu lintas, aktivitas kendaraan lain, hambatan samping, maupun kondisi jalan. Tundaan tersebut menyebabkan kendaraan tidak dapat mempertahankan kecepatan perjalanan secara konsisten. Akibatnya, waktu perjalanan aktual dapat lebih panjang dibandingkan waktu perjalanan yang seharusnya dapat dicapai dalam kondisi operasional yang lebih lancar.

Analisis tundaan menjadi semakin penting karena kondisi lalu lintas perkotaan bersifat dinamis. Tingkat kepadatan lalu lintas pada pagi, siang, dan sore hari dapat berbeda sehingga kinerja kendaraan BRT pada waktu yang berbeda juga dapat mengalami perubahan. Dengan demikian, pengukuran kinerja hanya berdasarkan nilai rata-rata

keseluruhan perjalanan berpotensi menghilangkan informasi mengenai variasi waktu dan lokasi terjadinya permasalahan operasional.

Pendekatan spasial diperlukan untuk mengidentifikasi lokasi terjadinya perubahan kinerja selama perjalanan. Melalui pembagian koridor menjadi beberapa segmen, dapat diketahui segmen yang memiliki kecepatan perjalanan relatif rendah maupun segmen yang memungkinkan kendaraan bergerak lebih cepat. Pendekatan tersebut juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi yang memiliki kontribusi terhadap peningkatan waktu perjalanan. Hasil analisis spasial dapat memberikan gambaran yang lebih rinci dibandingkan hanya menggunakan nilai rata-rata kinerja untuk keseluruhan koridor.

Selain pendekatan spasial, pendekatan temporal juga diperlukan untuk melihat perubahan kinerja dari satu perjalanan ke perjalanan lainnya. Setiap trip BRT dapat memiliki karakteristik perjalanan yang berbeda meskipun melewati rute yang sama. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh kondisi lalu lintas, jumlah penumpang, waktu keberangkatan, kondisi persimpangan, maupun hambatan operasional lainnya. Analisis per trip memungkinkan variasi tersebut diidentifikasi sehingga hasil penelitian dapat menggambarkan kondisi operasional secara lebih komprehensif.

Penggunaan teknologi pencatatan perjalanan berbasis Sensor Logger dapat mendukung pengumpulan data operasional secara lebih detail. Data yang diperoleh selama perjalanan dapat digunakan untuk mengidentifikasi posisi kendaraan, waktu perjalanan, serta perubahan karakteristik perjalanan pada lokasi tertentu. Pemanfaatan data tersebut memungkinkan proses analisis dilakukan berdasarkan kondisi perjalanan aktual, sehingga informasi yang diperoleh tidak hanya bergantung pada data agregat operasional.

Data hasil pencatatan perjalanan juga dapat dikombinasikan dengan data administratif atau operasional yang tersedia pada pengelola BRT. Dalam penelitian ini, data Sensor Logger dapat diintegrasikan dengan Laporan Harian Kerja Timer (LHKT) untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai perjalanan kendaraan. Integrasi kedua sumber data tersebut diharapkan dapat meningkatkan ketelitian dalam mengidentifikasi waktu perjalanan, waktu henti, serta waktu tundaan yang terjadi selama operasional Koridor VII.

Pengolahan data secara terintegrasi juga memungkinkan dilakukan perbandingan antara kondisi aktual di lapangan dengan standar pelayanan yang telah ditetapkan. Perbandingan tersebut penting untuk mengetahui apakah kinerja operasional BRT Koridor VII telah memenuhi ketentuan yang berlaku. Apabila terdapat indikator yang belum memenuhi standar, hasil analisis dapat digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi aspek pelayanan yang perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut.

Evaluasi kinerja BRT tidak hanya penting bagi pengelola layanan, tetapi juga bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan transportasi perkotaan. Informasi mengenai lokasi halte dengan waktu henti tinggi, segmen dengan kecepatan rendah, serta trip dengan tundaan besar dapat menjadi bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas pelayanan. Hasil penelitian juga dapat memberikan informasi empiris mengenai kondisi aktual operasional koridor sehingga kebijakan yang diterapkan dapat lebih sesuai dengan karakteristik permasalahan di lapangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu henti BRT Koridor VII pada setiap halte dan segmen perjalanan, mengetahui kecepatan perjalanan (*journey speed*) secara spasial dan temporal, serta mengetahui waktu tundaan operasional pada setiap trip dibandingkan dengan ketentuan SPM Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 45 Tahun 2021.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif (Sugiyono, 2023) yang bertujuan menggambarkan kondisi kinerja operasional BRT berdasarkan data numerik hasil survei dan data sekunder.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Koridor VII BRT Trans Semarang, meliputi rute Genuk–Pengapon–Raden Patah. Data sekunder LHKT dikumpulkan selama 30 hari, yaitu 2–31 Desember 2025. Survei dinamis lapangan dilaksanakan pada dua hari yang mewakili kondisi hari kerja dan hari libur, yaitu 13 November 2025 (hari kerja) dan 16 November 2025 (hari libur).

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh trip operasional BRT Koridor VII selama periode pengamatan. Sampel yang digunakan terdiri atas enam trip pulang-pergi hasil survei dinamis (tiga trip pada hari kerja dan tiga trip pada hari libur) serta seluruh data LHKT selama 30 hari sebagai data pembandingan pada skala yang lebih luas.

Variabel Penelitian

Variabel yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi waktu henti, kecepatan operasional, dan waktu tundaan BRT Koridor VII.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui studi literatur, survei dinamis menggunakan Sensor Logger yang merekam data GPS, accelerometer, dan gyroscope selama perjalanan, dokumentasi lapangan, serta data sekunder berupa LHKM dan Laporan Harian Penumpang Armada (LHPA) yang diperoleh dari BLU UPTD Trans Semarang.

Teknik Pengolahan Data

Rute Koridor VII dibagi menjadi 34 segmen untuk Rute A (Genuk–Raden Patah) dan 30 segmen untuk Rute B (Raden Patah–Genuk), dengan total panjang lintasan pulang-pergi sebesar 35,3952 km. Jarak antarhalte dihitung menggunakan rumus Haversine berikut.

$$d = R \times \arccos[\sin(\text{lat}_1) \times \sin(\text{lat}_2) + \cos(\text{lat}_1) \times \cos(\text{lat}_2) \times \cos(\Delta \text{long})](1)$$

dengan d adalah jarak antarhalte (km), R adalah jari-jari bumi (6.371 km), lat adalah nilai lintang, dan long adalah nilai bujur lokasi halte.

Kecepatan pada setiap segmen dihitung dengan Persamaan (2), sedangkan kecepatan pada satu trip dihitung dengan Persamaan (3).

$$V_{\text{segmen}} = s_i / t_i(2)$$

dengan V_{segmen} adalah kecepatan pada segmen ke-i (km/jam), s_i adalah jarak tempuh segmen ke-i (km), dan t_i adalah waktu tempuh segmen ke-i (jam).

$$V_{\text{trip}} = s_{\text{trip}} / t_{\text{trip}}(3)$$

dengan V_{trip} adalah kecepatan satu trip (km/jam), s_{trip} adalah jarak total satu trip (km), dan t_{trip} adalah waktu tempuh total satu trip (jam).

Waktu tempuh standar dihitung menggunakan kecepatan acuan minimum SPM sebesar 30 km/jam sebagaimana Persamaan (4), kemudian waktu tundaan diperoleh dari selisih waktu tempuh aktual terhadap waktu tempuh standar pada Persamaan (5).

$$WT_s = s / v(4)$$

dengan WT_s adalah waktu tempuh standar (menit), s adalah jarak (km), dan v adalah kecepatan rata-rata minimum yang dipersyaratkan SPM (30 km/jam).

$$WT = WT_a - WT_s(5)$$

dengan WT adalah waktu tundaan (menit), WT_a adalah waktu tempuh aktual (menit), dan WT_s adalah waktu tempuh standar (menit) hasil Persamaan (4).

Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata (mean), standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum pada setiap variabel penelitian (Sugiyono, 2023).

3. Hasil dan Pembahasan

Kondisi Operasional BRT Koridor VII

Armada yang dioperasikan pada Koridor VII berupa microbus dengan jumlah armada aktif sebanyak 20 unit dan 2 unit cadangan, masing-masing berkapasitas 20 tempat duduk. Koridor VII memiliki tiga halte transit, yaitu Taman Banget Ayu, Pengapon, dan Raden Patah. Rute A (Genuk–Raden Patah) memiliki panjang 19,43 km yang terbagi dalam 34 segmen, sedangkan Rute B (Raden Patah–Genuk) memiliki panjang 15,96 km yang terbagi dalam 30 segmen, sehingga total panjang lintasan pulang-pergi adalah 35,40 km.

Waktu Henti pada Halte Transit

Waktu henti pada ketiga halte transit dihitung dari segmen yang berisikan langsung dengan aktivitas naik-turun penumpang, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Estimasi Waktu Henti pada Halte Transit

Halte Transit	Segmen Terkait	Rata-rata (menit)	Keterangan
Taman Banget Ayu	Segmen 12A	0,08	Relatif kecil
Pengapon	Segmen 31A-32A	0,48	Estimasi tertinggi
Raden Patah	Segmen 1B	0,25	Termasuk waktu putar arah

Waktu henti tertinggi terjadi di Halte Pengapon (0,48 menit), diikuti Halte Raden Patah (0,25 menit, termasuk waktu bus melakukan putar arah), sedangkan Halte Taman Banget Ayu relatif kecil (0,08 menit). Secara umum kontribusi waktu henti di halte transit lebih kecil dibandingkan waktu henti pada beberapa segmen ruas jalan.

Waktu Henti pada Segmen

Estimasi waktu henti dihitung pada seluruh 34 segmen Rute A dan 30 segmen Rute B. Lima segmen dengan estimasi waktu henti tertinggi pada masing-masing rute disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Segmen dengan Estimasi Waktu Henti Tertinggi

Rute	Segmen	Ruas	Jarak (km)	Waktu Henti (menit)
A	4A	Trimulyo–Pasar Genuk	0,18	1,29
A	21A	Supriyadi–Tlogosari	0,39	0,92
A	29A	RS Panti–Bugangan	0,09	0,62
B	30B	Indogrosir–Terminal Terboyo	0,87	2,36
B	29B	Polsek Genuk–Indogrosir	1,25	1,03
B	11B	Tlogosari–Supriyadi	0,47	0,84

Total estimasi waktu henti pada Rute A adalah –3,04 menit (rata-rata –0,09 menit per segmen), menunjukkan bahwa secara agregat Rute A ditempuh lebih cepat dari kecepatan acuan 30 km/jam. Pada Rute B, total estimasi waktu henti adalah 3,74 menit (rata-rata 0,12 menit per segmen). Waktu henti tertinggi pada seluruh Koridor VII terjadi pada segmen Indogrosir–Terminal Terboyo (2,36 menit) dan Polsek Genuk–Indogrosir (1,03 menit), keduanya berada pada Rute B menjelang Terminal Terboyo, mengindikasikan hambatan lalu lintas pada ruas tersebut. Pada Rute A, segmen Trimulyo–Pasar Genuk (1,29 menit) menunjukkan waktu henti tertinggi meskipun jaraknya pendek (0,18 km), yang mengindikasikan perlambatan akibat kondisi ruas jalan, bukan karena jarak tempuh. Secara umum, Rute B menunjukkan kinerja waktu henti yang lebih rendah dibandingkan Rute A.

Kecepatan Operasional per Trip (Data LHKT 30 Hari)

Kecepatan operasional (journey speed) setiap trip dihitung berdasarkan data LHKT selama 30 hari, kemudian dikelompokkan menjadi delapan trip representatif sebagaimana Tabel 3.

Tabel 3. Kecepatan Operasional per Trip

Trip	Rute A (km/jam)	Rute B (km/jam)	Keterangan
1	33,66	29,70	Memenuhi standar
2	31,11	26,94	Di bawah standar
3	31,38	26,26	Di bawah standar
4	28,59	24,75	Di bawah standar
5	29,97	26,00	Di bawah standar
6	30,45	24,91	Di bawah standar
7	30,27	24,06	Di bawah standar
8	27,35	26,58	Di bawah standar
Mean	30,50	26,15	-
Min	27,35	24,06	-
Max	33,66	29,70	-
Std Dev	1,94	1,74	-

Rata-rata kecepatan Rute A adalah 30,50 km/jam yang memenuhi ambang bawah SPM, sedangkan rata-rata kecepatan Rute B adalah 26,15 km/jam yang tidak memenuhi ketentuan tersebut. Kecepatan rata-rata satu trip pulang-pergi (PP) secara keseluruhan adalah 27,35 km/jam, berada di bawah SPM 30–50 km/jam. Hanya trip ke-1 dan trip ke-6 pada Rute A yang mencapai kecepatan ≥ 30 km/jam, sedangkan seluruh trip pada Rute B berada di bawah ambang tersebut.

Kecepatan Operasional per Segmen (Data Sensor Logger)

Berdasarkan data survei sensor logger, kecepatan rata-rata tiap rute serta beberapa segmen dengan kecepatan terendah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kecepatan pada Beberapa Segmen (Sensor Logger)

Rute	Segmen	Ruas	Kecepatan (km/jam)	Keterangan
A	29A	RS Panti–Bugangan	6,45	Simpang bersinyal
A	4A	Trimulyo–Pasar Genuk	6,61	Aktivitas pasar
A	26A	Politeknik–SPBU MAS	14,45	Simpang bersinyal
B	30B	Indogrosir–Terminal	12,75	Kemacetan dekat terminal
B	3B	Bugangan–RS Panti	13,19	Kemacetan
B	18B	Jaten–Aneka Jaya	14,38	Simpang

Kecepatan rata-rata Rute A pada data sensor logger adalah 32,54 km/jam, sedangkan Rute B 26,86 km/jam. Segmen dengan kecepatan terendah adalah RS Panti–Bugangan (6,45 km/jam) dan Trimulyo–Pasar Genuk (6,61 km/jam) pada Rute A. Segmen-segmen berkecepatan rendah umumnya berupa segmen pendek yang berimpit dengan simpang bersinyal atau berdekatan dengan aktivitas pasar, sedangkan segmen panjang pada ruas arteri dapat ditempuh dengan kecepatan yang lebih tinggi.

Waktu Tundaan per Trip (Data LHK 30 Hari)

Tabel 5. Waktu Tundaan per Trip

Trip	Rute A (menit)	Status	Rute B (menit)	Status
1	-3,20	Lebih cepat	0,97	≤5 menit
2	-0,42	Lebih cepat	4,35	≤5 menit
3	-1,25	Lebih cepat	5,70	> 5 menit
4	2,69	≤5 menit	9,12	> 5 menit
5	1,24	≤5 menit	6,49	> 5 menit
6	0,73	≤5 menit	7,32	> 5 menit
7	1,09	≤5 menit	8,51	> 5 menit
8	6,01	> 5 menit	6,20	> 5 menit
Mean	0,89	Memenuhi SPM	6,08	Tidak memenuhi SPM

Pada Rute A, hanya trip ke-8 (6,01 menit) yang melampaui toleransi tundaan 5 menit sesuai SPM, sedangkan trip lainnya masih berada dalam batas toleransi bahkan sebagian tiba lebih cepat dari standar. Pada Rute B, enam dari delapan trip melampaui toleransi 5 menit, dengan rata-rata tundaan 6,08 menit, jauh lebih tinggi dibandingkan Rute A (0,89 menit). Kondisi ini menandakan hambatan lalu lintas yang lebih berat dan konsisten pada Rute B.

Analisis Temporal: Hari Kerja versus Akhir Pekan

Tabel 6. Waktu Tundaan Berdasarkan Sesi Survei

Sesi Survei	Rute A (menit)	Rute B (menit)	PP (menit)
Pagi Kerja	-0,64	6,49	5,85
Siang Kerja	3,72	9,30	13,02
Sore Kerja	-1,78	13,62	11,84
Pagi Akhir Pekan	-7,16	-2,68	-9,84
Siang Akhir Pekan	-7,56	-3,16	-10,72
Sore Akhir Pekan	-4,79	-1,15	-5,94

Pada seluruh sesi hari kerja, Rute B secara konsisten mengalami waktu tundaan positif (6,49–13,62 menit), dengan tundaan tertinggi pada sore hari kerja (13,62 menit). Sebaliknya, seluruh sesi akhir pekan menunjukkan waktu tundaan negatif, yang berarti bus tiba lebih cepat dari standar. Kepadatan lalu lintas pada hari kerja menjadi penyebab utama keterlambatan operasional BRT Koridor VII, khususnya pada Rute B.

Identifikasi Titik Rawan Operasional

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis waktu henti, kecepatan, dan waktu tundaan, teridentifikasi beberapa titik rawan pada Koridor VII. Ruas Jalan Raya Kaligawe menunjukkan kemacetan dan simpang bersinyal yang menyebabkan tundaan tertinggi pada Rute B. Ruas mendekati Terminal Terboyo menunjukkan antrean panjang dengan waktu henti tertinggi (2,36 menit). Kawasan Pasar Genuk menunjukkan hambatan akibat aktivitas pasar dan parkir on-street, sedangkan simpang SPBU MAS/Politeknik PU menunjukkan perlambatan akibat pengaturan sinyal lalu lintas. Titik-titik ini konsisten dengan segmen-segmen yang teridentifikasi memiliki waktu henti dan kecepatan rendah pada Tabel 2 dan Tabel 4.

4. Kesimpulan

Kecepatan operasional rata-rata satu trip pulang-pergi BRT Trans Semarang Koridor VII adalah 27,35 km/jam, berada di bawah ketentuan Standar Pelayanan Minimal sebesar 30–50 km/jam. Rute B (26,15 km/jam) menunjukkan kecepatan yang lebih rendah dibandingkan Rute A (30,50 km/jam), sehingga secara keseluruhan kinerja kecepatan operasional koridor ini belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

Waktu tempuh rata-rata satu trip pulang-pergi adalah 75,97 menit dengan waktu tundaan rata-rata 5,18 menit per trip, melampaui toleransi keterlambatan 5 menit yang ditetapkan. Waktu henti tertinggi ditemukan pada segmen Indogrosir–Terminal Terboyo (2,36 menit) di Rute B dan segmen Trimulyo–Pasar Genuk (1,29 menit) di Rute A, yang menunjukkan bahwa hambatan tidak selalu berkaitan dengan panjang segmen, melainkan kondisi ruas jalan setempat.

Tundaan paling parah terjadi pada hari kerja di Rute B, terutama pada ruas Jalan Raya Kaligawe dan ruas mendekati Terminal Terboyo akibat kemacetan dan simpang bersinyal, sedangkan seluruh sesi akhir pekan menunjukkan kinerja yang lebih baik dari standar. Hal ini menegaskan bahwa permasalahan kinerja operasional Koridor VII terutama bersumber dari kepadatan lalu lintas pada hari kerja.

Temuan ini dapat menjadi bahan evaluasi bagi BLU UPTD Trans Semarang dan Dinas Perhubungan Kota Semarang dalam meningkatkan kualitas pelayanan BRT Koridor VII, antara lain melalui koordinasi sinyal lalu lintas, penataan hambatan samping pada kawasan pasar dan parkir on-street, evaluasi kebutuhan jalur khusus bus, serta peninjauan jadwal pada jam sibuk. Penelitian selanjutnya disarankan memperbanyak jumlah sesi survei dinamis serta memperluas cakupan analisis pada aspek headway, load factor, dan keandalan jadwal (schedule reliability).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BLU UPTD Trans Semarang dan Dinas Perhubungan Kota Semarang atas dukungan data dan fasilitasi selama pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada para pramudi dan petugas operasional BRT Koridor VII yang telah membantu proses pengambilan data survei dinamis di lapangan. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Bambang Haryadi, M.Sc. selaku dosen pembimbing atas arahan dan bimbingan yang diberikan selama penyusunan penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung kelancaran penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Banister, D. (2021). *Urban Transport and the Environment: An International Perspective*. Routledge.
- Brizon, A., Marzolla, F., & Sulisty, T. (2025). Evaluasi Kinerja Pelayanan BRT Trans Semarang Berdasarkan Persepsi Pengguna. *Jurnal Transportasi Perkotaan*, 12(1), 45–58.
- Dinas Perhubungan Kota Semarang. (2020). *Laporan Tahunan BLU UPTD Trans Semarang 2020*. Dinas Perhubungan Kota Semarang.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2002). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur*. Kementerian Perhubungan RI.
- Elisa Patricia, A., dkk. (2024). Evaluasi Kinerja Operasional Bus Rapid Transit (BRT) Trans Patriot Koridor I. (Rincian jurnal/penerbit belum tersedia, perlu dilengkapi penulis).
- Fafurida, & Oktavilia, S. (2020). Dampak Urbanisasi terhadap Permintaan Transportasi Perkotaan di Kota Semarang. *Jurnal Ekonomi Regional*, 15(2), 112–127.
- Firmansyah, M., Wahyudi, A., & Pratiwi, N. (2021). Analisis Headway dan Ketepatan Waktu BRT Trans Semarang Koridor I. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 6(3), 201–215.
- Harahap, A., & Hasibuan, R. (2021). Evaluasi Kinerja Bus Rapid Transit ditinjau dari Aspek Kecepatan dan Keandalan Jadwal. *Jurnal Infrastruktur dan Transportasi*, 7(2), 89–104.
- ITDP (Institute for Transportation and Development Policy). (2022). *The BRT Standard 2022*. ITDP.
- Karjalainen, E., & Juhola, S. (2021). Transport Systems and Urban Sustainability: A Review of Emerging Challenges. *Sustainability*, 13(4), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su13041978>
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2021). *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Kementerian Perhubungan RI.
- Levinson, H., Zimmerman, S., Clinger, J., & Rutherford, S. (2003). Bus Rapid Transit: An Overview. *Journal of Public Transportation*, 5(2), 1–30.
- Litman, T. (2022). *Evaluating Public Transportation Benefits and Costs: Best Practices Guidebook*. Victoria Transport Policy Institute.
- Nugroho, A., Santosa, H., & Purnomo, D. (2023). Pengembangan Bus Rapid Transit sebagai Solusi Transportasi Perkotaan di Indonesia. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 34(1), 67–82.

DOI: <https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.13062>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

- Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 45 Tahun 2021 tentang Standar Pelayanan Minimal Bus Rapid Transit Trans Semarang. Sekretariat Daerah Kota Semarang.
- Rahmadan, F. (2022). Implementasi Kebijakan Transportasi Publik BRT Trans Semarang dalam Perspektif New Public Management. *Jurnal Kebijakan Publik*, 9(1), 31–45.
- Rakhmawati, D., & Setiawan, B. (2022). Analisis Kinerja Operasional BRT Trans Semarang: Studi pada Koridor III dan V. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Diponegoro*, 20(2), 155–170.
- Santoso, I., & Yuniar, P. (2021). Persepsi Penumpang terhadap Kenyamanan Layanan BRT Trans Semarang. *Jurnal Manajemen Transportasi dan Logistik*, 8(3), 213–228.
- Sawasemariai, B. (2022). Tata Kelola BLU UPTD Trans Semarang dalam Meningkatkan Kualitas Layanan Publik [Skripsi, Universitas Diponegoro].
- Simanjuntak, J. O., dkk. (2023). Analisis Kinerja Bus Trans Metro Deli Rute K2M Terminal Amplas–Lapangan Merdeka. (Rincian jurnal/penerbit belum tersedia, perlu dilengkapi penulis).
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-3). Alfabeta.
- Tirachini, A., & Cats, O. (2023). *Public Transport Systems: Modelling, Operations and Planning*. Springer.
- Tyana, R., Putri, A., & Kristianto, E. (2022). Evaluasi Karakteristik Operasional dan Ekonomis BRT Trans Semarang. *Jurnal Transportasi*, 22(1), 1–14.
- Widodo, S., dkk. (2023). Analisis dan Evaluasi Sistem Transportasi Publik Bus Rapid Transit Trans Semarang Koridor IV Kota Semarang. (Rincian jurnal/penerbit belum tersedia, perlu dilengkapi penulis).