

Optimasi Transportasi Publik: Analisis Kinerja dan Kebutuhan pada Angkutan Umum

Rahman Sahri¹, Nurly Gofar*²

^{1,2} Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Bina Darma, Jalan Ahmad Yani No. 3, Seberang Ulu I, Palembang 30111

e-mail: ¹rahmrahmansahri.78@gmail.com, ^{2*}nurly_gofar@binadarma.ac.id

Abstract

The public transportation system in South Sumatra has not been effective in supporting the community's needs. The objective of this research is to evaluate the current performance of public transportation between the capital city of Palembang and Prabumulih using the DAMRI bus and find strategies for improvement. A descriptive quantitative statistical method is used to analyze variables such as load factor, travel speed, travel time, headway time, service time, frequency, and waiting time. The research results show that the current DAMRI bus service between the two cities with 4 fleets per day for Palembang – Prabumulih and 2 fleets per day for Prabumulih – Palembang has moderate operational performance. Analysis performed in this study suggests that the optimum performance could be reached with 11 fleet units with an operational time of 11 hours per day on the Palembang – Prabumulih route and 9 fleet units for an operational time of 9 hours per day on the Prabumulih-Palembang route.

Keywords: public transportation, transportation demand, operational performance, technical performance, DAMRI

Abstrak

Sistem transportasi umum di Sumatera Selatan belum efektif dalam menunjang kebutuhan masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja angkutan umum saat ini antara Ibu Kota Palembang dan Prabumulih menggunakan bus DAMRI dan mencari strategi perbaikannya. Metode statistik deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis variabel-variabel seperti faktor muatan, kecepatan perjalanan, waktu tempuh, waktu headway, waktu pelayanan, frekuensi, dan waktu tunggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa layanan bus DAMRI antara dua kota saat ini dengan 4 armada per hari untuk rute Palembang – Prabumulih dan 2 armada per hari untuk rute Prabumulih – Palembang memiliki kinerja operasional sedang. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja optimum dapat dicapai dengan 11 unit armada dengan waktu operasional 11 jam per hari pada rute Palembang – Prabumulih dan 9 unit armada dengan waktu operasional 9 jam per hari pada rute Prabumulih-Palembang.

Kata kunci: transportasi publik, kebutuhan angkutan, kinerja operasional, kinerja teknis, DAMRI,.

1. Pendahuluan

Sektor transportasi merupakan sektor yang penting dalam pembangunan dan kemajuan suatu negara. Di Indonesia, sektor ini memberikan kontribusi langsung sebesar 5,25% terhadap PDB dan mendukung sektor-sektor lain seperti industri pengolahan, perdagangan, pertanian, pertambangan, dan konstruksi (Badan Pusat Statistik, 2022). Dalam Rencana Strategis (Renstra) Kementerian Perhubungan Tahun 2020 – 2024 disebutkan bahwa kebutuhan biaya untuk pembangunan infrastruktur transportasi nasional mencapai Rp711 triliun yang berasal dari Anggaran Pendapatan

dan Belanja Negara (APBN) dan pendanaan kreatif non-APBN atau *Creative Financing* (Kementerian Perhubungan Indonesia, 2023). Namun, sektor transportasi dengan kompleksitasnya dapat memunculkan potensi permasalahan dengan “efek domino” apabila tidak dikelola dengan baik (Rodrigue, 2020).

Penggunaan kendaraan pribadi telah meningkat secara global, terutama di negara berkembang. Di Indonesia, terjadi peningkatan kepemilikan mobil pribadi dan motor pribadi sebesar 27,87% dan 28% secara berturut-turut antara tahun 2015 dan 2019 (Badan Pusat Statistik, 2019). Kebergantungan masyarakat perkotaan terhadap kendaraan pribadi ini berdampak terhadap lingkungan dan keselamatan pengguna jalan. Tercatat 116,4 ribu kasus kecelakaan pada tahun 2019, mengakibatkan 25,7 ribu kematian dan 149,8 ribu luka (Badan Pusat Statistik, 2019). Pengguna motor roda 2/3 mendominasi statistik kematian ini. Banyaknya kendaraan pribadi yang beroperasi memang berkontribusi signifikan terhadap peningkatan polusi udara, terutama melalui emisi gas buang hasil pembakaran bahan bakar fosil seperti bensin dan diesel. Pelepasan gas rumah kaca dari bahan bakar fosil meningkatkan suhu bumi, sehingga menempatkan Indonesia sebagai penghasil gas rumah kaca terbesar di ASEAN dan peringkat ke-10 secara global (Ritchie, dkk. 2020). Untuk mengatasi dampak negatif penggunaan kendaraan pribadi terhadap keselamatan dan lingkungan, transportasi publik ditawarkan sebagai solusi alternatif. Pemerintah Indonesia, melalui Kementerian Perhubungan, berfokus pada peningkatan aksesibilitas, konektivitas, dan layanan transportasi perkotaan (Kementerian Perhubungan 2022).

Permasalahan transportasi publik di negara berkembang, termasuk Indonesia, melibatkan isu-isu pada sarana, prasarana, pengguna, regulator, dan operator (Widayanti, dkk. 2014) sehingga mempengaruhi kenyamanan suatu tempat misalnya kota Jakarta. Meski Jakarta memiliki sistem transportasi yang canggih, banyak aspek negatif seperti jadwal yang tidak tetap dan kondisi yang tidak memadai membuatnya kurang menarik bagi penduduk (Astuti, dkk. 2023). Hal yang sama terjadi di beberapa kota besar di Indonesia seperti kota Palembang dimana penduduk merasa enggan menggunakan transportasi publik.

Transportasi publik merujuk pada penggunaan bersama kendaraan dan infrastruktur untuk mengangkut penumpang dari satu tempat ke tempat lain dalam suatu komunitas atau wilayah (Li, dkk. 2022). Transportasi publik merupakan elemen kunci dalam masyarakat modern, terutama di daerah dengan populasi yang berkembang. Dalam satu definisi, transportasi publik diartikan sebagai "layanan yang disediakan oleh entitas publik atau swasta yang dapat diakses oleh semua orang yang membayar tarif yang telah ditentukan" (Brum, dkk. 2022). Dengan kata lain, transportasi publik adalah sistem bersama kendaraan dan infrastruktur yang memungkinkan mobilitas individu dalam suatu komunitas atau wilayah (Vigneshwaran, dkk. 2022).

Terdapat beberapa tantangan dan isu penting yang harus ditangani dalam pengelolaan transportasi umum. Pertama adalah infrastruktur transportasi umum yang kurang memadai (Januarisma and Garniwa 2020), termasuk kekurangan sistem transportasi umum yang terawat dengan baik dan dapat diandalkan seperti terminal bus, stasiun kereta api, dan jalur trem (Budiati et al. 2018). Kedua adalah kualitas layanan angkutan umum yang rendah dalam hal frekuensi, keandalan, dan kenyamanan (Konečný, dkk. 2020). Hal ini mengakibatkan kepuasan penumpang yang rendah dan kurangnya kepercayaan terhadap transportasi umum. Ketiga adalah masalah terkait perilaku dan disiplin pengemudi dan penumpang (Gultom 2020). Pengemudi sering kali memprioritaskan kepentingan mereka sendiri, seperti memaksimalkan keuntungan dengan memadati kendaraan atau mengabaikan keselamatan penumpang (Damodariya dan Patel 2022). Tantangan-tantangan ini memerlukan solusi yang komprehensif dan berkelanjutan yang dapat mengatasi masalah pembangunan infrastruktur, kualitas layanan, perilaku dan disiplin, serta cakupan jaringan. Masalah keempat adalah kurangnya

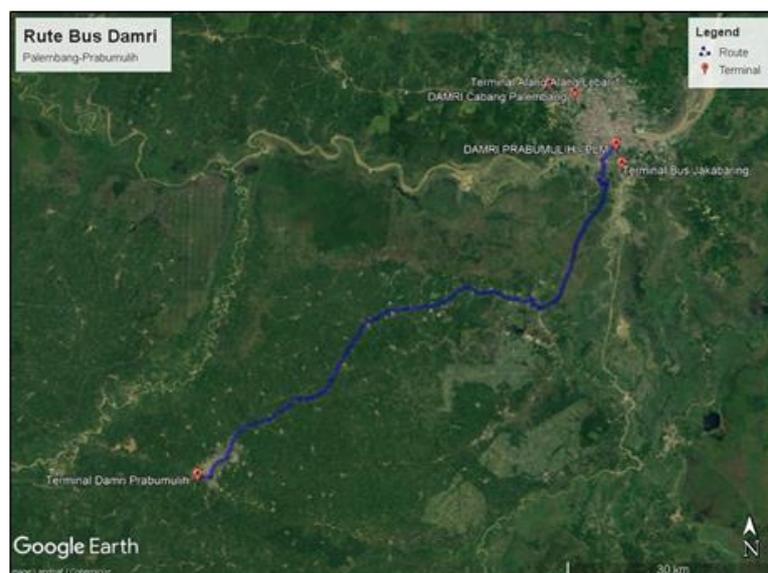
inovasi transportasi berkelanjutan juga memperburuk masalah transportasi di negara berkembang seperti Indonesia (Irawati, dkk. 2022).

Perusahaan Otobus (PO) DAMRI (EYD: Jawatan Angkutan Motor Republik Indonesia) yang telah beroperasi sejak 1943. DAMRI menyediakan ratusan rute di dalam dan luar negeri dengan tarif yang terjangkau dan menawarkan berbagai kelas, termasuk kelas ekonomi non-AC, ekonomi AC, bisnis, eksekutif, dan royal, semuanya dengan pelayanan berkualitas tinggi. Berkat komitmennya dalam melayani masyarakat, DAMRI telah meraih penghargaan bintang lima dari Kementerian Perhubungan Republik Indonesia (Fadhilah dan Amalia, 2021). Di Sumatra Selatan layanan bus DAMRI memainkan peran penting dalam menyediakan transportasi umum yang terjangkau dan andal bagi masyarakat. Layanan bus DAMRI di Sumatra Selatan merupakan komponen penting dari sistem transportasi di provinsi ini mencakup kota-kota utama dan daerah pedesaan di Sumatra Selatan.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja layanan transportasi publik di Sumatra Selatan, khususnya Bus DAMRI rute Palembang – Prabumulih, dengan harapan hasilnya dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja layanan, terutama pada dimensi kehandalan. Rute ini merupakan salah satu rute yang ditawarkan oleh DAMRI di Provinsi Sumatra Selatan. Bus DAMRI Palembang – Prabumulih adalah layanan transportasi publik yang disediakan untuk memfasilitasi mobilitas masyarakat di Palembang, Prabumulih, dan wilayah sepanjang rute tersebut. Selanjutnya hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan rekomendasi yang dapat membantu untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan transportasi publik ini sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan memastikan operasional yang optimal.

2. Metode Penelitian

Studi ini dilakukan pada rute Bus DAMRI yang menghubungkan Kota Palembang dan Kota Prabumulih di Provinsi Sumatera Selatan. Palembang adalah kota metropolitan dengan luas 352,51 km² dan populasi sekitar 1,71 juta jiwa. Sementara itu, Prabumulih adalah Kota Madya dengan luas 447,31 km² dan populasi sekitar 199,05 ribu jiwa pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan, 2023). Rute ini melalui Tol Jakabaring dan Jalan Lintas Timur dengan panjang total 96,2 km. Gambar 1 menunjukkan peta rute bus DAMRI Palembang – Prabumulih.



Gambar 1. Peta Rute Bus DAMRI Palembang – Prabumulih (Google LLC. 2023)

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer merujuk pada data yang diperoleh langsung oleh peneliti melalui pengukuran di lapangan, meliputi indikator seperti waktu antara (*headway*), faktor muat (*load factor*), kecepatan, waktu perjalanan, waktu pelayanan, jumlah kendaraan yang beroperasi, frekuensi, waktu tunggu, serta waktu awal dan akhir perjalanan. Metode pengumpulan data primer ini mengikuti "Panduan Pengumpulan Data Angkutan Publik Perkotaan" (Departemen Perhubungan, 2001) menggunakan Form Survey dinamik dan survey statik.

Pengumpulan data primer melibatkan penyusunan instrumen survei atau questioner yang dilakukan baik di dalam kendaraan (*onboard*) maupun di luar kendaraan (*offboard*), melalui survei dinamis dan survei statis. Survei dinamis mengumpulkan data secara *real-time* dan berkelanjutan, sementara survei statis mengumpulkan data pada titik waktu tertentu, memberikan gambaran komprehensif tentang operasional pelayanan transportasi publik. Data sekunder meliputi data kependudukan, data transportasi publik, peta, waktu pelayanan, jumlah kendaraan yang beroperasi, frekuensi, waktu tunggu, serta waktu awal dan akhir perjalanan. Data data ini menentukan kondisi awal sebelum dilakukan pengumpulan data primer.

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah secara statistik untuk memastikan keandalan data yang didapatkan di lapangan. Kemudian, dilakukan analisis data dan interpretasi hasil, membandingkan kinerja layanan operasional di lapangan dengan kriteria penilaian yang telah ditetapkan, dan mengembangkan strategi untuk optimasi fungsi transportasi publik. Hasil analisis data disajikan dalam bentuk informasi grafik dan tabel. Informasi Grafik memvisualisasikan pola dan tren dalam data, memudahkan identifikasi area kunci yang memerlukan perhatian, sedangkan Tabel menyediakan representasi numerik dari data, memungkinkan analisis yang lebih mendalam dan presisi, serta memudahkan perbandingan data dari berbagai sumber atau periode waktu, untuk menilai kinerja operasional pelayanan transportasi publik, mencakup penilaian efisiensi, efektivitas, dan kualitas layanan.

Dalam konteks penilaian kinerja operasional transportasi publik, penting untuk selalu merujuk pada indikator penilaian yang telah ditetapkan sebagai standar seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Indikator-indikator ini berfungsi sebagai parameter dalam mengevaluasi sejauh mana layanan transportasi publik memenuhi harapan dan standar yang telah ditetapkan. Dengan menggunakan indikator ini, kualitas layanan transportasi publik dapat dinilai secara objektif. Selain itu, indikator ini juga membantu dalam memastikan bahwa layanan transportasi publik beroperasi dengan efisiensi dan efektivitas maksimal, sambil memenuhi standar kualitas dan keamanan yang tinggi.

Tabel 1. Indikator Penilaian Kinerja Pelayanan Operasional Transportasi Publik

Variabel Kinerja	Indikator Penilaian Kinerja		
	Kurang 1	Sedang 2	Baik 3
Faktor Muat jam sibuk (%)	>100	80 – 100	<80
Faktor Muat di luar jam sibuk (%)	>100	70 – 100	<70
Kecepatan Perjalanan (Km/jam)	<5	5 – 10	>10
Waktu Perjalanan (Menit/km)	>12	6 – 12	<6
Waktu Antara (Menit)	>15	10 – 15	<10
Frekuensi (Kend/jam)	<4	4 – 6	>6
Waktu Tunggu (menit)	>30	20 – 30	<20
Waktu Pelayanan (jam)	<13	13 – 15	>15

Sumber: Marsudi 2006

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Gambaran Kondisi Existing

Gambaran tentang kondisi eksisting bus DAMRI rute Palembang-Prabumulih (PP) diberikan pada Tabel 2. Rute Palembang-Prabumulih mencakup jarak 101.2 km yang dibagi menjadi 6 segmen. Layanan ini dioperasikan oleh 4 unit bus, masing-masing dengan kapasitas 69 orang. Bus-bus ini beroperasi selama 11 jam (dengan 1 jam istirahat makan) setiap hari, mulai pukul 05:00 hingga 17:00, dari Terminal Jakabaring hingga Halte DAMRI Prabumulih. Di sisi lain, rute Prabumulih-Palembang mencakup jarak sedikit lebih pendek, yaitu 100.5 km. Layanan ini dioperasikan oleh 2 unit bus, beroperasi selama 9 jam (dengan 2 jam istirahat makan) setiap hari, mulai pukul 06:00 hingga 17:00, dari Halte DAMRI Prabumulih hingga Terminal Jakabaring.

Tabel 2. Kondisi Existing Bus DAMRI Rute Palembang - Prabumulih

Kondisi	Palembang-Prabumulih	Prabumulih-Palembang
Panjang Rute (km)	101.2	100.5
Jumlah Segmen Rute (segmen)	6	6
Jumlah Armada (unit)	4	2
Kapasitas Armada (orang)	69	69
Kelas Armada	Ekonomi AC	Ekonomi AC
Jam Operasional (jam)	11 (5:00-17:00)	9 (6:00-17:00)
Tempat Keberangkatan Awal	Terminal Jakabaring	Halte DAMRI Prabumulih
Tempat Pemberhentian Akhir	Halte DAMRI Prabumulih	Terminal Jakabaring

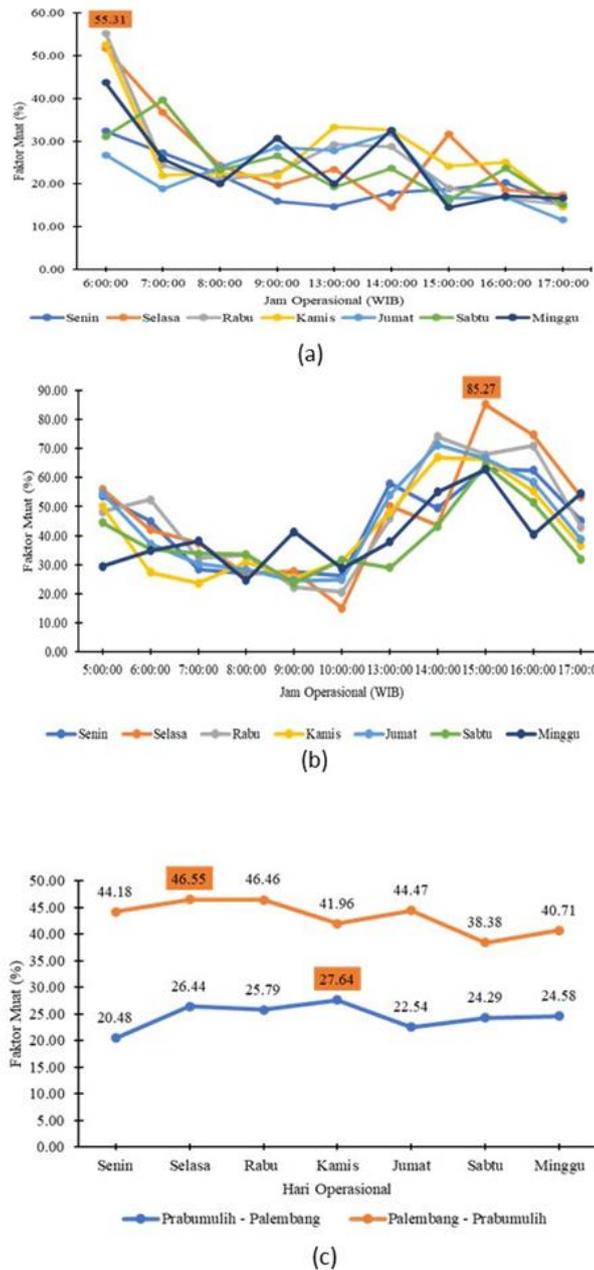
3.2. Faktor Muat

Faktor muat adalah ukuran yang menunjukkan sejauh mana kapasitas total suatu sistem digunakan. Dalam konteks transportasi, dapat digunakan untuk mengetahui rata-rata okupansi pada berbagai macam rute perjalanan. Faktor muat dapat bervariasi setiap jam dan setiap hari karena berbagai faktor, seperti waktu edar, efisiensi kerja, kondisi jalan dan lalu lintas, cuaca, hari libur, dan peristiwa insidensial (Gambar 2).

Gambar 2 (a) menggambarkan faktor muat pada rute bus DAMRI Prabumulih - Palembang selama sembilan jam operasional dalam satu hari. Faktor muat tertinggi tercatat pada hari Rabu pada pukul 6:00 dengan 55.31%, sementara faktor muat terendah tercatat pada hari Jumat pada pukul 17:00 dengan 11.59%. Secara keseluruhan, hari Kamis memiliki faktor muat tertinggi dengan rata-rata 27.64%, sedangkan hari Senin memiliki faktor muat terendah dengan rata-rata 20.48%. Kesimpulannya, rute Prabumulih - Palembang memiliki jam puncak pada hari Rabu pada pukul 6:00 dan jam terendah pada hari Jumat pada pukul 17:00, dengan hari Kamis sebagai hari puncak dan Senin sebagai hari terendah.

Gambar 2 (b) menggambarkan faktor muat pada rute bus DAMRI Prabumulih - Palembang selama sebelas jam operasional dalam satu minggu. Faktor muat tertinggi tercatat pada hari Selasa pada pukul 15:00 dengan 85.27%, sementara faktor muat terendah tercatat pada hari yang sama pada pukul 10:00 dengan 14.98%. Secara keseluruhan, hari Selasa memiliki faktor muat tertinggi dengan rata-rata 46.55%, sedangkan hari Sabtu memiliki faktor muat terendah dengan rata-rata 38.38%. Kesimpulannya, rute Prabumulih - Palembang memiliki jam puncak pada hari Selasa pada pukul 15:00 dan jam terendah pada hari yang sama pada pukul 10:00, dengan hari Selasa sebagai hari puncak dan Sabtu sebagai hari terendah.

Analisis faktor muat bus DAMRI menunjukkan bahwa rute Palembang – Prabumulih memiliki tingkat okupansi lebih tinggi sepanjang minggu (38.38% - 46.55%) dibandingkan dengan rute Prabumulih – Palembang (20.48% - 27.64%) seperti diperlihatkan pada Gambar 2 (c).



Gambar 1 Faktor Muat Bus DAMRI (a) Harian Bus DAMRI Rute Prabumulih – Palembang; (b) Harian Bus DAMRI Rute Palembang – Prabumulih; (c) Mingguan Bus DAMRI Palembang – Prabumulih (PP)

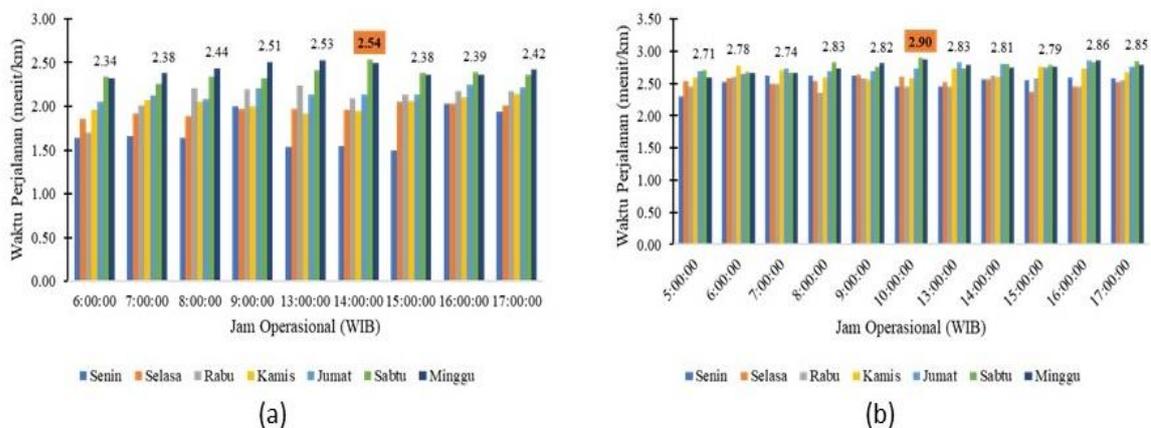
3.3. Waktu Perjalanan

Waktu perjalanan adalah ukuran yang menunjukkan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tertentu. Dalam konteks ini, sistem merujuk pada layanan bus DAMRI rute Palembang – Prabumulih dan sebaliknya. Waktu perjalanan bervariasi tergantung pada hari dalam

seminggu, yang mencerminkan pola lalu lintas yang berbeda. Waktu perjalanan juga mungkin berubah sepanjang hari, dengan beberapa jam memiliki waktu perjalanan yang lebih lama karena volume lalu lintas yang lebih tinggi.

Gambar 3 (a) menunjukkan waktu perjalanan bus DAMRI rute Prabumulih - Palembang dalam menit per kilometer untuk setiap hari dalam seminggu pada jam operasional yang berbeda. Waktu perjalanan terlama tercatat pada hari Sabtu pada pukul 14:00 dengan 2.54 menit/km, sementara waktu perjalanan tercepat tercatat pada hari Senin pada pukul 15:00 dengan 1.49 menit/km. Secara keseluruhan, hari Minggu memiliki waktu perjalanan terlama dengan rata-rata 2.42 menit/km, sedangkan hari Senin memiliki waktu perjalanan tercepat dengan rata-rata 1.72 menit/km. Kesimpulannya, rute Prabumulih - Palembang memiliki jam puncak pada hari Sabtu pada pukul 14:00 dan jam terendah pada hari Senin pada pukul 15:00, dengan hari Minggu sebagai hari puncak dan Senin sebagai hari terendah.

Gambar 3 (b) menunjukkan waktu perjalanan bus DAMRI rute Palembang - Prabumulih dalam menit per kilometer untuk setiap hari dalam seminggu pada jam operasional yang berbeda. Waktu perjalanan terlama tercatat pada hari Sabtu pada pukul 10:00 dengan 2.90 menit/km, sementara waktu perjalanan tercepat tercatat pada hari Senin pada pukul 5:00 dengan 2.30 menit/km. Secara keseluruhan, hari Sabtu memiliki waktu perjalanan terlama dengan rata-rata 2.78 menit/km, sedangkan hari Rabu memiliki waktu perjalanan tercepat dengan rata-rata 2.51 menit/km. Kesimpulannya, rute Palembang - Prabumulih memiliki jam puncak pada hari Sabtu pada pukul 10:00 dan jam terendah pada hari Senin pada pukul 5:00, dengan hari Sabtu sebagai hari puncak dan Rabu sebagai hari terendah.



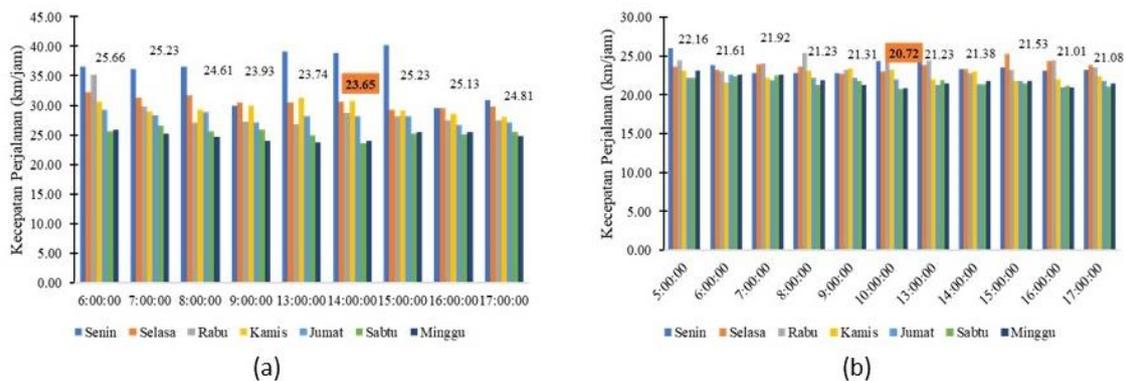
Gambar 3. Waktu Perjalanan Bus DAMRI (a) Rute Prabumulih – Palembang; (b) Rute Palembang – Prabumulih

3.4. Kecepatan Perjalanan

Kecepatan perjalanan atau kecepatan efektif, adalah ukuran yang menunjukkan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tertentu. Dalam konteks transportasi, seperti bus, kereta api, atau pesawat terbang, kecepatan perjalanan dapat dihitung dengan membagi jarak antara dua tempat dengan lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut. Kecepatan perjalanan dapat bervariasi dikarenakan beberapa faktor antara lain kondisi lalu lintas, komposisi jenis kendaraan, distribusi arah, waktu edar, efisiensi kerja, kondisi jalan, cuaca, hari libur, peristiwa insidental, dan lain sebagainya.

Gambar 4(a) menunjukkan kecepatan perjalanan bus DAMRI rute Prabumulih - Palembang dalam kilometer per jam untuk setiap hari dalam seminggu pada jam operasional yang berbeda. Kecepatan perjalanan tercepat tercatat pada hari Senin pada pukul 15:00 dengan 40.20 km/jam, sementara kecepatan perjalanan terlambat tercatat pada hari Sabtu pada pukul 14:00 dengan 23.65 km/jam. Secara keseluruhan, hari Senin memiliki kecepatan perjalanan tercepat dengan rata-rata 35.33 km/jam, sedangkan hari Minggu memiliki kecepatan perjalanan terlambat dengan rata-rata 24.79 km/jam. Kesimpulannya, rute Prabumulih - Palembang memiliki jam puncak pada hari Sabtu pada pukul 14:00 dan jam terendah pada hari Senin pada pukul 15:00, dengan hari Minggu sebagai hari puncak dan Senin sebagai hari terendah.

Gambar 4 (b) menunjukkan kecepatan perjalanan bus DAMRI rute Palembang - Prabumulih dalam kilometer per jam untuk setiap hari dalam seminggu pada jam operasional yang berbeda. Kecepatan perjalanan tercepat tercatat pada hari Rabu pada pukul 8:00 dengan 25.41 km/jam, sementara kecepatan perjalanan terlambat tercatat pada hari Sabtu pada pukul 10:00 dengan 20.72 km/jam. Secara keseluruhan, hari Rabu memiliki kecepatan perjalanan tercepat dengan rata-rata 23.93 km/jam, sedangkan hari Sabtu memiliki kecepatan perjalanan terlambat dengan rata-rata 21.62 km/jam. Kesimpulannya, rute Palembang - Prabumulih memiliki jam puncak pada hari Sabtu pada pukul 10:00 dan jam terendah pada hari Rabu pada pukul 8:00, dengan hari Sabtu sebagai hari puncak dan Rabu sebagai hari terendah..

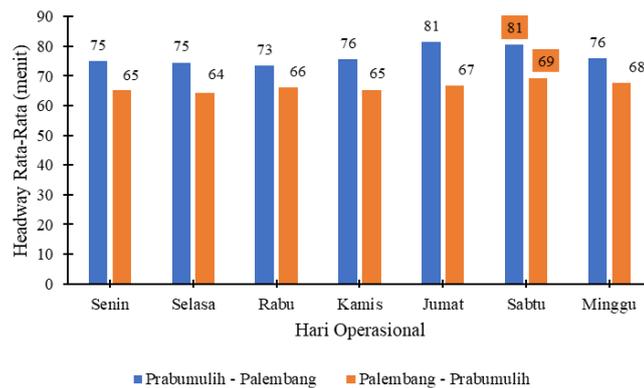


Gambar 2 Kecepatan Perjalanan Bus DAMRI (a) Rute Prabumulih – Palembang (b) Rute Palembang – Prabumulih

3.5. Waktu antara (*Headway*)

Waktu antara, juga dikenal sebagai *headway*, adalah waktu antara dua sarana angkutan untuk melewati suatu titik atau tempat perhentian bus. Semakin kecil waktu antara, semakin tinggi kinerja. Waktu antara dapat bervariasi dikarenakan beberapa faktor antara lain kondisi lalu lintas, komposisi dan jenis kendaraan, kebebasan samping, kondisi jalan, cuaca, hari libur, peristiwa insidental, dan lain sebagainya.

Gambar 5 memperlihatkan waktu antara bus DAMRI pada rute Palembang – Prabumulih (PP) dalam menit untuk setiap hari operasional dalam seminggu. Dapat dilihat bahwa waktu antara tertinggi untuk bus DAMRI pada rute Prabumulih – Palembang terjadi pada hari Sabtu, dengan durasi 81 menit. Sementara itu, waktu antara tertinggi untuk bus DAMRI pada rute Palembang – Prabumulih juga terjadi pada hari Sabtu, dengan durasi 69 menit.

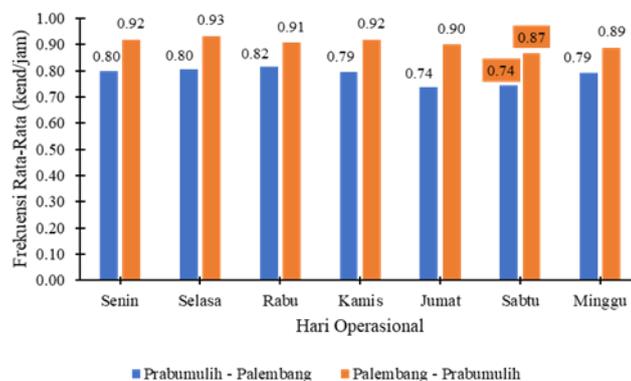


Gambar 3 Waktu Antara Bus DAMRI Rute Palembang – Prabumulih pulang pergi

3.6. Frekuensi

Frekuensi dalam konteks transportasi merujuk pada banyaknya gerakan atau hubungan yang dijadwalkan. Dalam konteks layanan bus, frekuensi bisa merujuk pada berapa kali bus beroperasi dalam satu jam atau dalam satu hari. Frekuensi dapat bervariasi dikarenakan beberapa faktor antara lain permintaan penumpang, kondisi lalu lintas, ketersediaan armada, peraturan pemerintah, faktor ekonomi negara, dan faktor geografis.

Gambar 6 menggambarkan frekuensi bus DAMRI pada rute Palembang – Prabumulih (PP) dalam kendaraan per jam untuk setiap hari operasional dalam seminggu. Dapat dilihat bahwa frekuensi terendah untuk bus DAMRI pada rute Prabumulih – Palembang terjadi pada hari Sabtu, dengan 0.74 kend/jam. Sementara itu, frekuensi terendah untuk bus DAMRI pada rute Palembang – Prabumulih juga terjadi pada hari Sabtu, dengan 0.87 kend/jam.

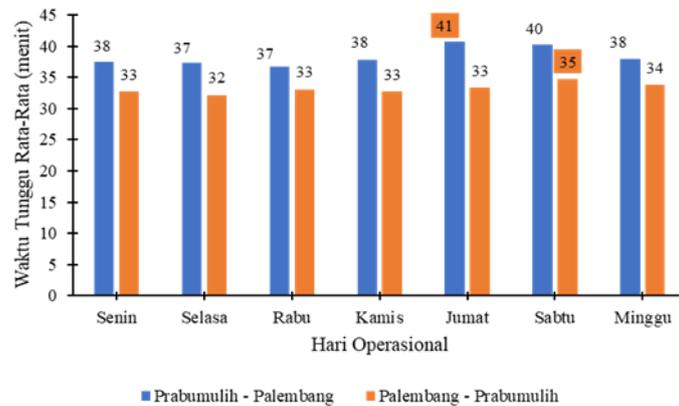


Gambar 6 Frekuensi Bus DAMRI Rute Palembang – Prabumulih pulang pergi

3.7. Waktu Tunggu

Waktu tunggu adalah jumlah waktu rata-rata dan maksimum penumpang saat menunggu armada transportasi publik. Dalam mengestimasi waktu tunggu diasumsikan bahwa kedatangan armada bus bersifat acak dan tidak berdasarkan jadwal yang jelas, sehingga rata-rata waktu tunggu yang diperlukan pengguna armada bus diasumsikan sama dengan setengah headway. Serupa dengan frekuensi, permintaan penumpang, kondisi lalu lintas, ketersediaan armada, peraturan pemerintah, faktor ekonomi negara, dan faktor geografis merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi variasi waktu tunggu

Gambar 7 memperlihatkan waktu tunggu bus DAMRI pada rute Palembang – Prabumulih (PP) dalam menit untuk setiap hari operasional dalam seminggu. Dapat dilihat bahwa waktu tunggu terlama untuk bus DAMRI pada rute Prabumulih – Palembang terjadi pada hari Jumat, dengan 41 menit. Sementara itu, waktu tunggu terlama untuk bus DAMRI pada rute Palembang – Prabumulih terjadi pada hari Sabtu, dengan 35 menit.



Gambar 7. Waktu Tunggu Bus DAMRI Rute Palembang – Prabumulih pulang pergi

3.7. Matriks Kerja Operasional Pelayanan

Hasil analisis survei dinamis dan statis di atas digunakan untuk mengevaluasi kinerja operasional bus DAMRI rute Prabumulih – Palembang dan Palembang – Prabumulih, dengan matriks penilaian yang ditunjukkan pada matriks kinerja Tabel 3.

Faktor muat jam sibuk dan di luar jam sibuk, serta kecepatan perjalanan dan waktu perjalanan, semuanya termasuk dalam kategori baik dengan nilai kategori 3. Namun waktu antara, frekuensi, waktu tunggu, dan waktu pelayanan semuanya termasuk dalam kategori kurang dengan nilai kategori 1. Dengan nilai kategori rata-rata 2, kinerja operasional bus DAMRI rute Prabumulih – Palembang dikategorikan dalam kondisi sedang.

Selanjutnya, untuk kinerja operasi rute Palembang – Prabumulih, faktor muat jam sibuk dan di luar jam sibuk, serta kecepatan perjalanan dan waktu perjalanan, semuanya termasuk dalam kategori baik dengan nilai kategori 3, kecuali faktor muat jam sibuk yang termasuk dalam kategori sedang dengan nilai kategori 2. Namun, waktu antara, frekuensi, waktu tunggu, dan waktu pelayanan semuanya termasuk dalam kategori kurang dengan nilai kategori 1. Dengan nilai kategori rata-rata 1.9, kinerja operasional bus DAMRI rute Palembang – Prabumulih dikategorikan dalam kondisi sedang.

Tabel 3 Matriks Kinerja Operasional Bus DAMRI Rute Prabumulih – Palembang pulang pergi

Variabel Kinerja	Prabumulih - Palembang Hasil Analisis			Palembang -Prabumulih Hasil Analisis		Nilai Kategori
	Nilai Analisis	Kategori	Nilai Kategori	Nilai Analisis	Kategori	
Faktor muat jam sibuk (%)	55.31	Baik	3	85.71	Sedang	2
Faktor muat non-jam sibuk (%)	11.59	Baik	3	14.98	Baik	3
Kecepatan Perjalanan (Km/jam)	23.65	Baik	3	20.72	Baik	3
Waktu Perjalanan (Menit/km)	2.54	Baik	3	2.90	Baik	3

Variabel Kinerja	Prabumulih - Palembang			Palembang -Prabumulih		
	Hasil Analisis		Nilai Kategori	Hasil Analisis		Nilai Kategori
	Nilai Analisis	Kategori		Nilai Analisis	Kategori	
Headway (Menit)	81	Kurang	1	69	Kurang	1
Frekuensi (Kend/jam)	0.74	Kurang	1	0.87	Kurang	1
Waktu Tunggu (menit)	41	Kurang	1	35	Kurang	1
Waktu Pelayanan (jam)	9	Kurang	1	11	Kurang	1
Kinerja Rata-Rata			2			1.9

3.9. Analisis Kebutuhan Armada Bus DAMRI

Analisis selanjutnya adalah menghitung kebutuhan armada bus DAMRI untuk melayani rute Prabumulih – Palembang dan Palembang – Prabumulih secara optimal. Input perhitungan kebutuhan diperoleh dari analisis sebelumnya. Hasil perhitungan kebutuhan bus DAMRI untuk rute yang diteliti dipaparkan pada Tabel 4. Hal hal yang perlu diperhatikan dalam analisis ini adalah Headway, Frekuensi, Waktu tunggu dan Waktu Pelayanan.

Pada rute Prabumulih – Palembang, jumlah jam operasional dalam satu hari operasional adalah 9 jam (6:00 – 17:00), waktu perjalanan rata-rata 220 menit, jumlah penumpang maksimum 29 orang dengan kapasitas maksimum 69 orang, deviasi 0.05, dan faktor muat maksimum 0.42. Waktu sirkulasi diperoleh 231 menit dengan waktu antara saat faktor muatan maksimum sebesar 59.96 menit. Diperoleh kebutuhan armada bus DAMRI saat waktu sirkulasi adalah 4 unit dan kebutuhan armada bus DAMRI pada seluruh jam operasional adalah 9 unit.

Pada rute Palembang – Prabumulih, jumlah jam operasional dalam satu hari operasional adalah 11 jam (5:00 – 17:00), waktu perjalanan rata-rata 271 menit, jumlah penumpang maksimum 49 orang dengan kapasitas maksimum 69 orang, deviasi 0.05, dan faktor muat maksimum 0.68. Waktu sirkulasi diperoleh 285 menit dengan waktu antara saat faktor muatan maksimum sebesar 59.96 menit. Diperoleh kebutuhan armada bus DAMRI saat waktu sirkulasi adalah 5 unit dan kebutuhan armada bus DAMRI pada seluruh jam operasional adalah 11 unit.

Tabel 4 Perhitungan Kebutuhan Bus DAMRI Rute Palembang-Prabumulih pulang pergi

Parameter Perhitungan	Rute Bus DAMRI			
	Prabumulih-Palembang		Palembang-Prabumulih	
Σ Jam Operasional	9	Jam	11	Jam
Waktu Perjalanan Rata-Rata (T)	220	menit	271	menit
Σ Penumpang Maksimum (P)	29	Orang	47	Orang
Kapasitas Maksimum (C)	69	Orang	69	Orang
Deviasi (σ)	0.05		0.05	
Load Factor Maksimum (Lf_{max})	0.42		0.68	
Waktu Sirkulasi (CT)	231	menit	285	menit
Headway Lf_{max} (H)	59.96	menit	59.90	menit
Σ Kebutuhan Waktu Sirkulasi (K)	4	Unit	5	Unit
Σ Kebutuhan Jam Operasional (K^*)	9	Unit	11	Unit

4. Kesimpulan

Dari analisis dan diskusi tentang kinerja operasional layanan bus DAMRI di rute Palembang – Prabumulih dan sebaliknya, dapat disimpulkan:

1. Dengan kondisi existing yaitu 4 unit bus Palembang – Prabumulih dan 2 unit bus Prabumulih - Palembang, kinerja operasional di kedua rute tersebut berada dalam kategori sedang dengan skor kategori 2.
2. Untuk memenuhi kebutuhan operasional, rute Palembang – Prabumulih membutuhkan 11 unit bus untuk jam operasional selama 11 jam, sementara rute Prabumulih – Palembang membutuhkan 9 unit bus untuk jam operasional selama 9 jam.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut: Pertama, perlu dilakukan peningkatan pada kinerja operasional bus DAMRI rute Palembang – Prabumulih, terutama terkait variabel waktu antara (headway), frekuensi, waktu tunggu, waktu pelayanan, dan jumlah armada. Kedua, kerangka strategis optimalisasi kinerja operasional layanan bus DAMRI rute Palembang – Prabumulih dapat dijadikan pertimbangan dalam upaya peningkatan kinerja. Terakhir, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna menganalisis kinerja fungsional yang berkaitan dengan respon pengguna terhadap layanan transportasi publik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis pertama berterimakasih kepada Universitas Serasan yang telah memberikan dukungan selama Penulis pertama menjalani pendidikan Magister di Universitas Bina Darma.

Daftar Pustaka

- Astuti, S. V., Angraini, T. N., Firdaus, I. M., and Nurochman, T. 2023. "Optimalisasi Standar Pelayanan Minimum Mass Rapid Transit(MRT)." *Public Service and Governance Journal* 4(2):23–36.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Indonesia 2019*. Jakarta, Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Statistik Indonesia 2022*. Vol. 1101001. Jakarta, Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan. 2023. *Provinsi Sumatera Selatan Dalam Angka 2023*. Palembang.
- Brum, da Silva, Cecilia, M. and Alves, T. W. 2022. "Efficiency of the Brazilian Rail Transport System: An Application of Data Envelopment Analysis." *REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL* 14(1):313–33.
- Budiati, W., Grigolon, A. B. Brussel, M. J. G. and Rachmat, S. Y. 2018. "Determining the Potential for Transit Oriented Development along the MRT Jakarta Corridor." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 158(1):12020.
- Damodariya, S. and Patel. C. 2022. "Identification of Factors Causing Risky Driving Behavior on High-Speed Multi-Lane Highways in India Through Principal Component Analysis." *International Journal of Engineering, Transactions B: Applications* 35:2130–38.
- DAMRI Palembang. 2021. "Jadwal DAMRI Palembang Prabumulih & Harga Tiket 2021." *InfoDAMRI.Com*. Retrieved September 12, 2023 (<https://infoDAMRI.com/jadwal-DAMRI-palembang-prabumulih/>).
- Departemen Perhubungan. 2001. *Panduan Pengumpulan Data Angkutan Umum Perkotaan*. Jakarta, Indonesia.
- Fadhilah, M.W. dan Amalia, S. 2021. "Pengaruh Kualitas Pelayanan Bus Kota DAMRI Terhadap Kepuasan Pelanggan (Studi Pada Penumpang Bus Kota DAMRI Bandung)." *Jurnal Riset Bisnis Dan Investasi* 7(3):150–62.

- Google LLC. 2023. "Google Earth Pro."
- Gultom, E. R. 2020. "Legal Compliance On The Road As The Effort To Overcome Jakarta's Traffic Congestion." *Jurnal Dinamika Hukum* 19:612.
- Irawati, S., Agustin, I. W., and Ismu, R. D. A. 2022. "Factors Affecting Commuters' Intentions in Using Park and Ride (P&R) Facilities Based on Theory of Planned Behavior ." *Civil and Environmental Science Journal (CIVENSE)* 5(2 SE-Articles):144–58.
- Januarisma, V. and Iwa G. 2020. "The Estimation of Carbon Emission on the Result of Road Transportation Reallocation." *E3S Web of Conferences* 211:3019.
- Kementerian Keuangan Indonesia. 2021. *Informasi Anggaran Pendapatan Dan Belanja Indonesia Tahun 2021*. Jakarta, Indonesia.
- Kementerian Perhubungan. 2022. *Rencana Strategis Badan Kebijakan Transportasi Tahun 2020-2024*. Jakarta, Indonesia.
- Konečný, V., Gnap, J., Settey, T., Petro, F., Skrúčaný, F., and Figlus, T. 2020. "Environmental Sustainability of the Vehicle Fleet Change in Public City Transport of Selected City in Central Europe." *Energies* 13(15).
- Li, B., Cai, H. and Xiao, D. 2022. "How Snowfalls Affect the Operation of Taxi Fleets? A Case Study from Harbin, China" edited by Q. Hu. *Journal of Advanced Transportation* 2022:3215435.
- Marsudi. 2006. "Analisis Kinerja Mobil Penumpang Umum (MPU) Dan Sistem Jaringan Trayek Di Kota." *Pilar* 15(2):107–16.
- Ritchie, H., Roser, M., and Rosado, P. 2020. "CO₂ and Greenhouse Gas Emissions." Published Online at [OurWorldInData.Org](https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions). Retrieved (<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>).
- Rodrigue, JP. 2020. "Chapter 8 – Urban Transportation." Pp. 283–319 in *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). London, United Kingdom: Routledge.
- Vigneshwaran, S., Reddy, Y .D. S., Sridharan, M. Preethi, S., and Krishna, C. B. 2022. "Smart Bus Terminus: Sustainable Urban Public Transport Solution Through BIM and GIS Integrated Approach." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1026(1):12033.
- Widayanti, A., Soeparno, and Karunia B. 2014. "Permasalahan Dan Pengembangan Angkutan Umum Di Kota Surabaya." *Jurnal Transportasi* 14(1):53–60.