

PERENCANAAN ANGKUTAN BUS RAPID TRANSIT (BRT) TRANS MALANG RAYA

TRANS MALANG RAYA BUS RAPID TRANSIT (BRT) PLANNING

Muhammad Fachrizal^{1*}, Budiharso Hidayat², dan Nomin³

Mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD,
Jalan Raya Setu KM 3,5, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia -STTD, Jalan Raya Setu Km 3,5, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat
17520, Indonesia

E-mail: mfachrizal342@gmail.com

Abstract

The development of the Greater Malang area due to the growth and density of the city resulted in the urban sprawl, which then formed a new sub-sub-center that caused movement with the characteristics of long-distance travel patterns and high mobility among the sub-sub-regions of Malang Raya (Malang Regency, Batu City, and Malang City). Movement that is not properly accommodated due to the inadequate state of existing public transportation makes people rely more on private vehicles to move. Therefore, to overcome this problem, new public transportation services are needed to improve public accessibility in using public transportation, by providing reliable public transportation, having facilities according to standards, and integrated in the Greater Malang area. The purpose of this study is to plan BRT (Bus Rapid Transit) as a new public transportation in Malang Raya using the Trip Assignment method, so that it can identify passenger demand, which can later produce the output of proposed service routes, the number and type of fleet, efficient operational performance, and operational costs as well as the determination of appropriate fares. The results of the study show that the potential demand generated is 107,294 trip per day and the actual demand is 12,404 passengers per day. With the output of 3 proposed routes, namely corridor I (Kota – Kepanjen) with a demand of 30,478 trip/day, a route length of 21.7 Km, with the need for 18 medium bus fleets, and a 7-minute headway, Corridor II (Malang City – Lawang) with a demand of 43,139 trip/day, a route length of 22 Km, with the need for 27 medium bus fleets, and a 5-minute headway, and Corridor 3 (Malang City – Batu city) with a demand of 33,264 trip/day, The route length is 21.9 Km, with the need for 20 medium bus fleets, headway 6 minutes. Then the overall average BOK is IDR 17,244, Ability to pay is IDR 10,353, and Willingness Willingness to pay is worth IDR 8,104, resulting in an operational tariff with a flat system in the three corridors worth IDR 8,000.

Keywords: BRT (Bus Rapid transit), Demand, Service Corridor Routes, Operational Performance, Vehicle Operating Costs, Tariffs

Abstrak

Perkembangan wilayah Malang Raya akibat pertumbuhan dan kepadatan kota mengakibatkan pemekeran kota (*Urban Sprawl*), yang kemudian membentuk sub-sub pusat baru yang menimbulkan pergerakan dengan karakteristik pola perjalanan jarak jauh dan mobilitas yang tinggi di antara sub-sub wilayah Malang Raya (Kabupaten Malang, Kota Batu, dan Kota Malang). Pergerakan yang tidak terakomodasi dengan baik akibat keadaan angkutan umum eksisting yang tidak memadai membuat masyarakat lebih mengandalkan kendaraan pribadi untuk berpindah. Oleh sebab itu untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan layanan angkutan umum baru untuk meningkatkan aksesibilitas masyarakat dalam menggunakan angkutan umum, dengan menyediakan angkutan umum yang handal, memiliki fasilitas sesuai standar, dan terintegrasi di wilayah Malang Raya. Tujuan penelitian ini adalah untuk merencanakan BRT (*Bus Rapid Transit*) sebagai angkutan umum baru di Malang Raya dengan menggunakan metode *Trip Assignment*, sehingga dapat mengidentifikasi permintaan penumpang, yang nantinya dapat menghasilkan output usulan rute pelayanan, jumlah dan jenis armada, kinerja operasional yang efisien, dan biaya operasional serta penentuan tarif yang sesuai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permintaan potensial yang dihasilkan sebesar 107.294 pergerakan per hari dan permintaan aktual sebesar 12.404 penumpang per hari. Dengan output 3 rute usulan, yaitu koridor I (Kota – Kepanjen) dengan permintaan 30.478 pergerakan/hari, panjang rute 21,7 Km, dengan kebutuhan 18 armada bus sedang, dan headway 7 menit, Koridor II (Kota Malang – Lawang) dengan permintaan 43.139 pergerakan/hari, panjang rute 22 Km, dengan kebutuhan 27 armada bus sedang, dan headway 5 menit, dan Koridor 3 (Kota Malang – kota Batu) dengan permintaan 33.264 pergerakan/hari, panjang rute 21,9 Km, dengan kebutuhan 20 armada bus sedang, headway 6 menit. Kemudian BOK rata-rata keseluruhan sebesar Rp 17.244, *Ability to pay* senilai Rp 10.353, dan *Willingness to pay* senilai Rp 8.104, sehingga menghasilkan tarif operasional dengan sistem *flat* pada ketiga koridor senilai Rp 8.000.

Kata Kunci: BRT(Bus Rapid transit), Permintaan(Demand), Rute Koridor Pelayanan, Kinerja Operasional, Biaya Operasional Kendaraan (BOK), Tarif.

PENDAHULUAN

Perkembangan suatu kota dapat menyebabkan peningkatan mobilitas masyarakat yang disebabkan oleh pertumbuhan penduduk, perubahan tata guna lahan, dan ketersediaan fasilitas. Seiring dengan pertumbuhan dan kepadatan kota, masyarakat cenderung melakukan perpindahan ke daerah pinggiran kota akibat lahan perkotaan yang padat dan terbatas, sehingga mengakibatkan *Urban Sprawl* atau biasa disebut dengan pemekaran kota, bentuk bertambah luasnya kota yang disebabkan oleh bertambah perkembangan penduduk dan meningkatnya arus urbanisasi (Suamba & Nurdiantoro, 2014), sehingga menyebabkan peningkatan mobilitas pergerakan dengan karakteristik perjalanan jarak yang lebih jauh untuk melakukan kegiatan sehari-hari seperti bekerja, kuliah, atau aktifitas lainnya, dan karakteristik pergerakan ini terjadi di wilayah Malang Raya, akibat berpindahnya Ibukota Kabupaten Malang ke Kepanjen yang awalnya merupakan Kota Malang (Peraturan Pemerintah Nomor 18 tahun 2008), dan juga Kota Batu yang berpisah dari Wilayah administrasi Kabupaten Malang. Sehingga menciptakan perjalanan dengan karakteristik berpusat ke Kota Malang sebagai daerah tarikan dan wilayah sekitarnya (Kabupaten Malang dan Kota Batu) menjadi daerah bangkitan. Peningkatan mobilitas pergerakan di Malang Raya dapat memberikan dampak positif seperti peningkatan pertumbuhan ekonomi dan peningkatan taraf hidup apabila dikelola dengan baik, dilansir dari salah satu artikel berita Jawa Pos (Fitrin, 2023). Namun sebaliknya, peningkatan mobilitas dapat memberikan dampak negatif seperti kemacetan lalu lintas, polusi udara, bahkan kehilangan potensi berkembang suatu kota menjadi lebih baik apabila pertumbuhan pergerakan masyarakat tidak diwadahi dan diatur dengan baik. Umumnya pergerakan masyarakat Malang Raya sangat didominasi oleh kelompok pengguna kendaraan pribadi dibandingkan angkutan umum, hal tersebut diperkuat dengan data persentase modalsplit terlihat bahwa penggunaan kendaraan pribadi lebih dari 70% berdasarkan hasil pengamatan lapangan, lalu diikuti pertumbuhan kendaraan pribadi di Kabupaten Malang sendiri yang terus meningkat sebesar 18,9% dalam kurun 3 tahun terakhir (BPS Kabupaten Malang, 2023) tetapi tidak diimbangi oleh pertumbuhan ruas jalan. Di sisi lain pelayanan transportasi umum seperti angkot dan angdes di daerah Malang Raya yang buruk, terlihat dari kondisi eksisting angkutan umum berdasarkan hasil survei sudah berumur tua (8-25 tahun), load factor rata-rata kurang dari 20%. Kemudian tidak terintegrasinya moda angkutan umum Malang Raya, sehingga angkutan umum masih belum dapat melayani pergerakan masyarakat secara langsung ke Kota Malang, ketidakintegrasian tersebut menyebabkan tarif menjadi tinggi. selain itu sebanyak 71,9% masyarakat Kota Malang tidak ingin menggunakan angkutan umum karena ketidakpastian waktu berangkat dan tiba (Widyatami, 2022) menyebabkan banyak masyarakat lebih mengandalkan kendaraan pribadi untuk melakukan perjalanan. Menurut (Perda Nomor 3 Tahun 2010) tentang RTRW Kabupaten Malang, adanya perencanaan sistem transportasi massal dan infrastruktur pendukungnya, dengan pengembangan jalur kereta api komuter dengan rute Lawang - Singosari - Kota Malang - Pakisaji - Kepanjen dengan moda kereta api. Namun terkendala dikarenakan kondisi topografi yang relatif tinggi membuat kereta rawan anjlok, dengan kata lain Malang Raya membutuhkan moda transportasi lain yang dapat menggantikan peran dalam pengembangan transportasi massal seperti *Bus Rapid Transit* (BRT).

KAJIAN PUSTAKA

Dalam buku "*Case studies in bus rapid transit*" Levinsen berpendapat bahwa Bus rapid transit (BRT) adalah angkutan massal yang berbasis bus yang cepat, nyaman, aman, dan tepat waktu dari infrastruktur, kendaraan, dan jadwal (Levinson et al., 2002). Sedangkan menurut Thomas.E berpendapat bahwa BRT mengkombinasikan kualitas transportasi kereta dan fleksibilitas bus (Thomas. E, 2001). Secara umum BRT dapat diartikan sebagai angkutan massal yang berbasis jalan raya dan berbentuk moda bus, akan tetapi sistem operasionalnya seperti kereta dengan berhenti di setiap titik halte dan memiliki penjadwalan.

Sistem Pengoperasian Angkutan Umum

Sistem operasional angkutan umum dapat diukur dengan parameter kinerja angkutan umum. Menurut (Warpani P. Suwardjoko 2002) Kinerja Angkutan Umum adalah hasil kerja dari angkutan umum yang berjalan selama ini untuk melayani segala kegiatan masyarakat dalam bepergian maupun beraktifitas. Pada umumnya besar kinerja operasi atau tingkat pelayanan suatu sistem angkutan umum dapat dilihat dari beberapa faktor seperti: *headway*, frekuensi, *load factor*, dan lain-lain. Berdasarkan SK Dirjenhubdat Nomor 687 Tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur Tahun 2002 pengoperasian angkutan umum harus memenuhi beberapa unsur agar dapat dioperasikan, antara lain: Kapasitas, Waktu tempuh (*Travel time*), Waktu antara (*Headway*), Waktu sirkulasi, dan Kebutuhan Jumlah armada.

Ability To Pay (ATP) dan Willingness to Pay (WTP)

Ability to pay adalah kemampuan seseorang untuk membayar jasa pelayanan yang diterimanya berdasarkan penghasilan yang dianggap ideal. Menurut (Tamin, 1999) pendekatan yang digunakan dalam analisis ATP didasarkan pada alokasi biaya untuk transportasi dan pendapatan yang diterimanya, dengan kata lain ATP adalah kemampuan masyarakat dalam membayar ongkos perjalanan yang dilakukannya. Sedangkan WTP merupakan kesediaan pengguna untuk mengeluarkan imbalan (dalam bentuk uang) atas jasa yang diperolehnya. Masih menurut (Tamin, 1999), pendekatan yang digunakan dalam analisis WTP didasarkan pada persepsi pengguna terhadap tarif dari jasa pelayanan angkutan umum tersebut.

METODE

Penelitian ini dilakukan dari bulan September – Desember 2023 di Kabupaten Malang. Penelitian bertujuan untuk merencanakan BRT yang menghubungkan Wilayah Malang Raya dengan *output* antara lain: Permintaan penumpang BRT, Usulan rute pelayanan, Kinerja operasional, Biaya operasional kendaraan, Tarif dengan skema subsidi. Data primer pada penelitian ini menggunakan data pola pergerakan, tingkat kemauan menggunakan angkutan BRT, dan ATP dan WTP masyarakat. Sedangkan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah penduduk, data peta tata guna lahan, peta jaringan jalan, serta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) pada wilayah studi. Kemudian, unsur – unsur input yang dibutuhkan diproses melalui beberapa tahap analisis, yang terdiri dari analisis pola pergerakan, analisis permintaan angkutan, analisis penentuan rute, serta analisis manajemen operasional angkutan BRT, yang hasil akhirnya merupakan *output* yang terdiri dari usulan rute, jumlah dan jenis armada, sistem kinerja operasional, serta usulan tarif yang sesuai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum proses analisis perencanaan angkutan BRT Trans Malang Raya dilakukan, penzonasian guna untuk membagi wilayah studi harus dilakukan terlebih dahulu. Zonasi ditentukan berdasarkan wilayah administrasi di tiap sub-sub wilayah yang terdapat di Malang Raya. Sehingga dalam penelitian ini terdapat 4 zona internal yang terdiri dari, wilayah Kecamatan Kepanjen dan Pakisaji sebagai (Zona 1), Kota Malang (Zona 2), Kecamatan Singosari dan Lawang (Zona 3), dan Kota Batu (Zona 4).

Pola Pergerakan dan Desire Line

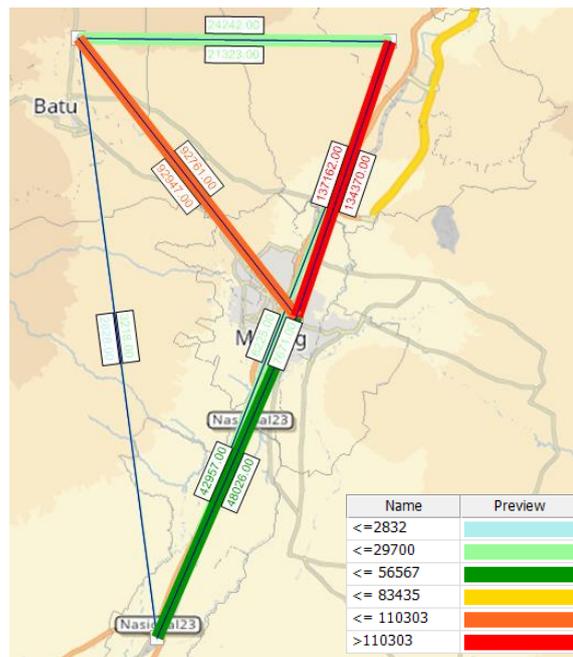
Dalam penelitian ini analisis pola pergerakan ditinjau dari segi pergerakan orang atau penumpang. Data pola pergerakan diperoleh dari survei wawancara rumah tangga (*home interview*) pada tiap zona, selanjutnya Pola pergerakan digambarkan menggunakan Matriks Asal Tujuan (MAT) dengan satuan *trip/day*, yaitu matriks berdimensi dua yang berisi informasi mengenai besarnya pergerakan (bangkitan dan tarikan) antar zona di dalam daerah

tertentu. Kemudian hasil matriks asal tujuan di petakan menggunakan peta *desire line* untuk melihat persebaran pergerakan. Berikut MAT yang diperoleh dari hasil analisis:

Tabel 1. Matriks asal-tujuan

		Kepanjen Pakisaji	Kota Malang	Singosari Lawang	Kota Batu	Total
	Zona	1	2	3	4	
Kepanjen Pakisaji	1	141625	48027	7672	3219	200543
Kota Malang	2	42959	1887976	134372	92763	2158070
Singosari Lawang	3	6228	137165	157649	24245	325287
Kota Batu	4	2832	92951	21327	276475	393585
Total		193644	2166119	321020	396702	3077486

Terlihat Pada Tabel 1 Matriks asal tujuan di atas bahwa terdapat sebanyak 3.077.486 *trip/day*, dengan pergerakan internal terbesar berada di wilayah zona Kota Malang. Di sisi lain pergerakan antar zona terbesar berada pada pergerakan antar zona Singosari dan Lawang menuju ke zona Kota Malang dengan Jumlah Pergerakan sebesar 137.165 *trip/day*. Selanjutnya MAT di gambarkan dengan peta *desire line* menggunakan perangkat lunak PTV Vissum dengan fitur OD Pairs. intensitas warna dinyatakan sebagai tinggi dan rendahnya pergerakan antar zona. Berikut peta *desire line* yang diperoleh:



Gambar 1. Peta *desire line*

Terlihat dari Gambar 1 di atas bahwa bangkitan dan tarikan terbesar terdapat pada pergerakan Kota Malang – Singosari dan Lawang sebesar + 130.000 pergerakan/hari, disusul dengan pergerakan Kota Malang – Kota Batu sebesar + 90.000 pergerakan/hari.

Demand BRT dan Usulan Rute Pelayanan

Permintaan (*Demand*) penumpang BRT diklasifikasikan menjadi 2 bagian, antara lain: permintaan aktual dan dan permintaan potensial. Permintaan aktual ditentukan dengan perhitungan pengguna trayek angkutan umum dalam satu hari yang dihasilkan dari perkalian *load factor*, kapasitas, RIT, dan jumlah armada. Berikut hasil perhitungan permintaan aktual BRT:

Tabel 2. Permintaan aktual angkutan umum eksisting

No	Trayek	Load Factor	Kapasitas	RIT	Jumlah Armada	Penumpang/hari
1	KEPANJEN - GADANG	20%	12	3	104	1524
2	GONDANGLEGI - GADANG	21%	12	3	23	344
3	KARANGPLOSO - ARJOSARI	16%	12	4	12	185
4	KARANGPLOSO - SINGOSARI	23%	12	4	6	132
5	LAWANG - ARJOSARI	26%	12	5	112	3528
6	ARJOSARI - BOROBUDUR - BUNULREJO	20%	8	1	8	26
7	ARJOSARI - BOROBUDUR - HAMID RUSDI	25%	8	2	17	136
8	ARJOSARI - DINOYO - LADUNGSARI	38%	8	3	13	237
9	ARJOSARI - HAMID RUSDI	43%	8	2	23	316
10	ARJOSARI - JANTI - HAMID RUSDI	30%	8	2	10	96
11	ARJOSARI - LADUNGSARI	41%	8	3	14	276
12	ARJOSARI - MERGOSONO - HAMID RUSDI	36%	8	3	25	432
13	ARJOSARI - TIDAR	32%	8	1	5	26
14	HAMID RUSDI - ARJOSARI	29%	8	4	17	316
15	HAMID RUSDI - LADUNGSARI	33%	8	3	12	190
16	HAMID RUSDI - MUYOREJO	28%	8	2	20	179
17	HAMID RUSDI - MERGAN - LADUNGSARI	37%	8	2	4	47
18	LADUNGSARI - DINOYO - HAMID RUSDI	19%	8	3	26	237
19	LADUNGSARI - HAMID RUSDI	30%	8	3	17	245
20	MADYOPURO - KARANGBESUKI	31%	8	3	14	208
21	MUYOREJO - MADYOPURO	33%	8	2	25	264
22	MADYOPURO - TLOGOWARU	30%	8	2	3	29
23	BATU - LADUNGSARI	16%	13	4	15	242
24	BATU - SELECTA - SUMBERBRANTAS	18%	13	11.5	46	2476
25	BATU - SENGGORITI A	12%	13	4	6	72
26	BATU - SENGGORITI B	7%	13	2.5	1	4
27	BATU - GIRIPURNO - KARANGPLOSO	16%	13	4.5	8	150
28	BATU - GUNUNGSARI	17%	13	2	4	35
29	BATU - JUNREJO - LADUNGSARI	10%	13	1.5	2	7
30	BATU - TORONGREJO - LADUNGSARI	20%	13	4	12	243
31	BATU - NGANTANG - KASEMBON	24%	13	3	11	202
TOTAL						12404

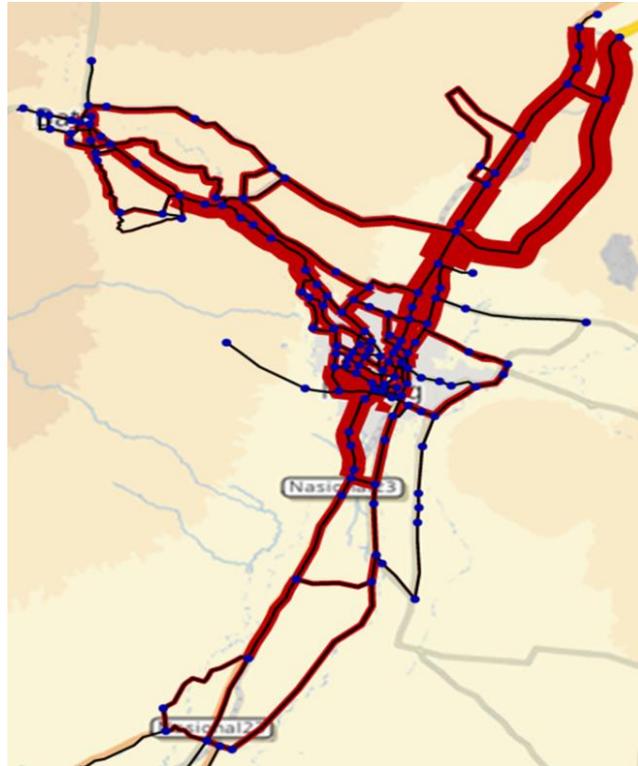
Berdasarkan hasil survei statis-dinamis angkutan umum eksisting di wilayah studi, didapatkan jumlah actual demand angkutan umum eksisting sebesar 12.404 penumpang per hari. Kemudian Permintaan potensial diperoleh dari pengkalian MAT dengan tingkat kemauan menggunakan BRT yang sebelumnya diperoleh dari survei *stated preference* dengan metode teknik *sampling* Slovin, sehingga menghasilkan sebanyak 400 responden. Data yang diperoleh bahwa 293 (73%) responden menyatakan bersedia menggunakan BRT sedangkan sebanyak 271 (27%) responden menyatakan sebaliknya. Sehingga menghasilkan MAT potensial angkutan BRT sebagai berikut:

Tabel 3. MAT Permintaan potensial angkutan BRT

	Zona	Kepanjen Pakisaji 1	Kota Malang 2	Singosari Lawang 3	Kota Batu 4	Total
Kepanjen Pakisaji	1	103741	35180	5620	2358	146898
Kota Malang	2	31467	1382942	98427	67949	1580786
Singosari Lawang	3	4562	100473	115478	17759	238273
Kota Batu	4	2074	68087	15622	202518	288301
Total		141845	1586682	235147	290584	2254258

Berikut pada Tabel 3 merupakan hasil perhitungan MAT *potential demand* angkutan BRT, yang dinyatakan dalam satuan pergerakan orang per hari. Setelah MAT *potential demand* diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pembebanan guna usulan rute dapat diidentifikasi dengan melihat *demand* pada ruas tertinggi. Pembebanan (*Trip assignment*)

dilakukan dengan metode *equilibrium assignment* menggunakan alat bantu perangkat lunak PVT Visum, dimana MAT yang berisi persebaran pergerakan antar zona dibebankan ke jaringan jalan wilayah studi. *Equilibrium assignment* merupakan salah satu tahap dalam model transportasi empat tahap yang digunakan dalam konsep perencanaan transportasi di daerah yang memiliki keterbatasan waktu dan biaya. *Equilibrium assignment* melibatkan pemilihan rute atau trayek yang akan dilalui oleh perjalanan, dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti jarak, kecepatan, dan juga kapasitas jalan.



Gambar 2. *Trip assignment potential demand*

Dari hasil pembebanan terlihat pada Gambar 2 di atas bahwa hasil pembebanan aplikasi PTV Visum didapatkan Permintaan Perjalanan tertinggi pada Jalan Tol Malang, Namun dikarenakan perencanaan rute angkutan BRT hanya dilakukan pada jalan konvensional, maka Jalan Raya Singosari yang menghubungkan Kota Malang – Lawang dijadikan sebagai rute usulan, kemudian disusul pada Jalan Toglo Mas yang menghubungkan Kota Malang – Kota Batu, dan yang terakhir pada Jalan Raya Kebon Agung Pakisaji yang menghubungkan Kota Malang – Kepanjen. Setelah pembebanan dilakukan, maka penentuan rute dapat dilakukan berdasarkan SK Dirjenhubdat No. 687 Tahun 2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur yang mana pemilihan rute angkutan umum harus mempertimbangkan permintaan (*demand*), pola pergerakan masyarakat serta kondisi jaringan jalan. Berikut merupakan hasil *plotting demand* pada tiap ruas jalan pada rute koridor terpilih:

Tabel 4. *Demand* pada tiap rute usulan koridor Angkutan BRT

Rute Koridor	Trayek	<i>Demand/rute (Trip/day)</i>
I	Kota Malang - Kepanjen	30.478
II	Kota Malang - Lawang	43.192
III	Kota Malang - Kota Batu	33.624

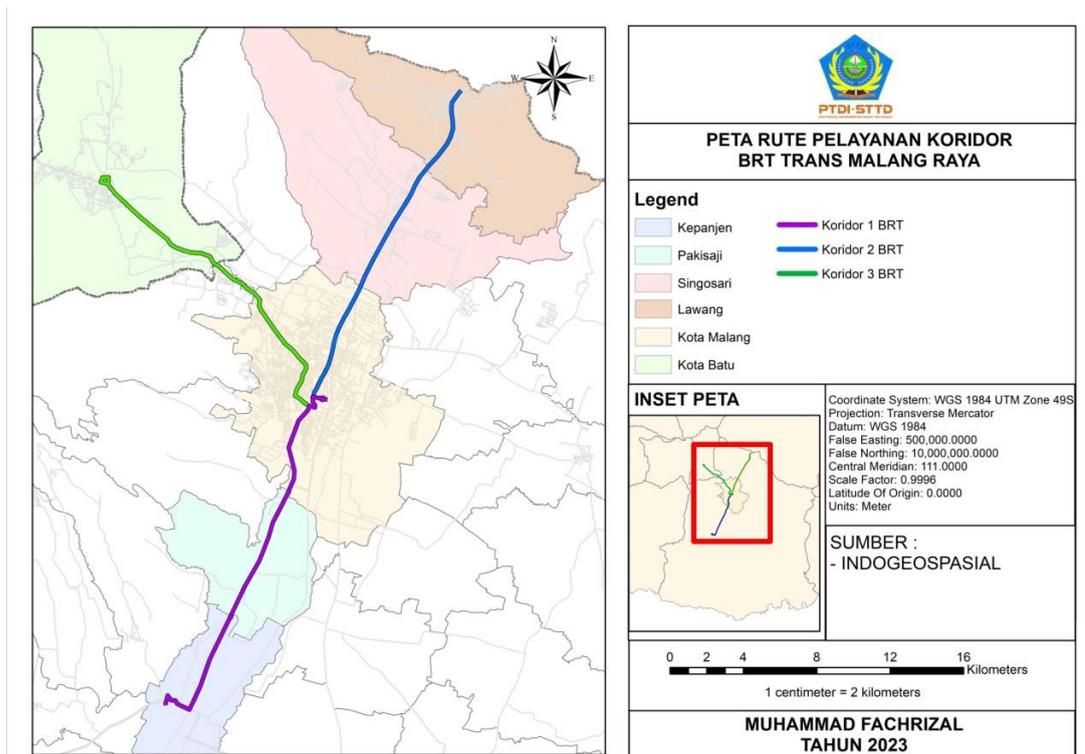
Demand per rute yang dihasilkan pada tiap rute merupakan hasil rata-rata *demand* pada tiap ruas jalan pada rute terpilih, yang kemudian dijadikan sebagai jumlah *demand* per rute. Dari Tabel 3 diatas terlihat bahwa ketahu bahwa jumlah *demand* tertinggi berada koridor 2 (Kota

Malang – Lawang) dengan permintaan sebesar 43,139 pergerakan/hari, selanjutnya disusul koridor 3 (Kota Malang – Kota Batu) dengan permintaan sebesar 33,264 pergerakan/hari, dan yang terakhir adalah koridor 3 (Kota Malang – Kapanjen) dengan permintaan sebesar 30,478 pergerakan/hari. Berikut merupakan Tabel 5 yang merupakan hasil rute usulan dari hasil *plotting demand* pada tiap ruas jalan:

Tabel 5. Usulan rute pelayanan angkutan BRT

Koridor	Trayek	Panjang (Km)	Rute
I	Kota Malang - Kapanjen	21,9	Jl. Kartanegara - Jl. Kahuripan - Jl. Jenderal Basuki Rahmat - Jl. Merdeka Barat - Jl. Kauman - Jl. K.H Hasyim Asy'ari - Jl. Arif Rahman Hakim - Jl. Arif Margono - Jl. S Supriadi - Jl. Raya Kebon Agung - Jl. Panglima Sudirman - Jl. Ahmad Yani - Jl. Kawi
II	Kota Malang - Lawang	22,5	Jl. Kartanegara - Jl. Kahuripan - Jl. Jenderal Basuki Rahmat - Jl. Merdeka Barat - Jl. Kauman - Jl. K.H Hasyim Asy'ari - Jl. Arif Rahman Hakim - Jl. Jaksa Agung Suprpto - Jl. Letjen Sutoyo - Jl. Raya Karanglo - Jl. Raya Mondoroko - Jl DR. Wahidin - Jl. Thamrin
III	Kota Malang - Kota Batu	21,7	Jl. Kartanegara - Jl. Kahuripan - Jl. Jenderal Basuki Rahmat - Jl. Merdeka Barat - Jl. Kauman - Jl. K.H Hasyim Asy'ari - Jl. Arif Rahman Hakim - Jl. Kawi - Jl. Besar Ijen - Jl. Mayjend Panjaitan - Jl. MT Haryono - Jl. Raya Toglomas - Jl. Ir Seokarno - Jl. Pattimura - Jl Diponegoro - Jl. Gajah Mada - Jl. Brantas - Jl. Bromo - Jl. Semeru

Terlihat pada Tabel 5 di atas bahwa titik awal pada tiap trayek berada di Kota Malang tepatnya di Stasiun Kota Malang sebagai titik pertemuan pada ketiga rute trayek. Kemudian untuk rute koridor 1 berakhir di Terminal Talangagung, rute koridor 2 di Flyover Lawang, dan rute koridor 3 di Alun-alun Kota Batu. Untuk lebih detailnya peta rute trayek ketiga koridor dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Peta Usulan Rute Pelayanan Koridor BRT Trans Malang Raya

Setelah penentuan rute ditentukan, langkah akhir dari analisis penentuan rute adalah menganalisis gesekan (tumpang tindih) trayek angkutan umum eksisting (AKDP, Angkot,

Angdes) dengan usulan rute angkutan BRT. Gesekan dapat ditentukan dengan membandingkan panjang tumpang tindih pada usulan rute BRT dengan total panjang trayek angkutan umum eksisting. Penentuan gesekan diklasifikasikan menjadi 3 tingkatan kriteria yaitu tinggi (gesekan >50%), sedang (gesekan 20% - 50%), dan rendah (gesekan <20%). Berikut pada Tabel 6 di bawah ini tersaji hasil perhitungan gesekan pada usulan rute BRT.

Tabel 6. Perhitungan gesekan rute koridor BRT

No	Trayek	Panjang Trayek (Km)	Tumpang Tindih (Km)	Persentase Gesekan	Kriteria Gesekan
Koridor I (Kota Malang - Kepanjen)	1 Pasar Kepanjen - Hamid Rusdi	15,3	13	85%	Tinggi
	2 Ladungsari - Hamid Rusdi	17,4	2,3	13%	Rendah
	3 Hamid Rusdi - Mergan - Ladungsari	18,7	0,8	4%	Rendah
	4 Hamid Rusdi - Ladungsari	18	2,7	15%	Rendah
	5 Hamid Rusdi - Arjosari	17	4,8	28%	Sedang
	6 Arjosari - Ladungsari	18	1	6%	Rendah
	7 Arjosari - Dinoyo - Ladungsari	17	1	6%	Rendah
	8 Arjosari - Janti - Hamid Rusdi	20	2,3	12%	Rendah
	9 Ladungsari - Dinoyo - Hamid Rusdi	15	0,5	3%	Rendah
	10 Madyopuro - Karang Besuki	15	0,4	3%	Rendah
Koridor II (Kota Malang - Lawang)	1 Lawang - Arjosari	15	14	93%	Tinggi
	2 Karangploso - Arjosari	11	1,7	15%	Rendah
	3 Singosari - Karangploso	11	2,9	26%	Sedang
	4 Singosari - Toyomarto	7	2,4	34%	Sedang
	5 Singosari - Jebung	4,3	0,5	12%	Rendah
	6 Arjosari - Janti - Hamid Rusdi	20	1,3	7%	Rendah
	7 Hamid Rusdi - Arjosari	17	4,4	26%	Rendah
	8 Arjosari - Ladungsari	18	1	6%	Rendah
	9 Arjosari - Dinoyo - Ladungsari	17	5,4	32%	Sedang
	10 Ladungsari - Dinoyo - Hamid Rusdi	15	0,6	4%	Rendah
	11 Arjosari - Hamid Rusdi	15	5,9	39%	Sedang
	12 Arjosari - Borobudur - Bunulrejo	13,2	0,1	1%	Rendah
	13 Arjosari - Borobudur - Hamid Rusdi	19	1,6	8%	Rendah
Koridor III (Kota Malang - Kota Batu)	1 Batu - Ladungsari	9,1	9	99%	Tinggi
	2 Batu - Torongrejo - Ladungsari	14,8	1,8	12%	Rendah
	3 Batu - Junrejo - Ladungsari	13,1	2,3	18%	Rendah
	4 Batu - Selecta - Sumberbrantas	4,6	2,35	51%	Tinggi
	5 Batu - Songgoriti A	4,7	0,4	9%	Rendah
	6 Batu - Giripurno - Karangploso	12,3	0,3	2%	Rendah
	7 Batu - Songgoriti B	10,5	0,3	3%	Rendah
	8 Hamid Rusdi - Ladungsari	18	2,8	16%	Rendah
	9 Ladungsari - Hamid Rusdi	17,4	2,8	16%	Rendah
	10 Hamid Rusdi - Mergan - Ladungsari	18,7	2,2	12%	Rendah
	11 Arjosari - Ladungsari	18	3,6	20%	Sedang
	12 Arjosari - Dinoyo - Ladungsari	17	6,8	40%	Sedang
	13 Ladungsari - Dinoyo - Hamid Rusdi	15	5,6	37%	Sedang
	14 Madyopuro - Karang Besuki	15	0,8	5%	Rendah
	15 Mulyorejo - Madyopuro	13	0,6	5%	Rendah

Berdasarkan Tabel 6 diatas bahwa pada koridor 1 memiliki gesekan terbesar dengan trayek Pasar Kepanjen – Hamid Rusdi sebesar 84.97% dengan kriteria gesekan tinggi, selanjutnya koridor 2 memiliki gesekan terbesar dengan trayek Lawang – Arjosari sebesar 93.33%, kemudian yang terakhir pada koridor 3 gesekan terbesar pada trayek Batu - Ladungsari sebesar 98.90% dan Batu – Senggoriti B sebesar 51.09%. Penentuan gesekan ini juga berguna untuk menjadi acuan penentuan trayek mana saja yang termasuk ke dalam permintaan aktual per tiap koridor.

Manajemen Sistem Operasional

Analisis Manajemen operasional memiliki beberapa subanalisis di dalamnya, antara lain penentuan jenis armada, penentuan kinerja operasional, perhitungan biaya operasional kendaraan, usulan tarif dengan skema subsidi, dan penentuan titik halte. Berdasarkan Berdasarkan SK Dirjenhubdat Nomor 687 Tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur Tahun 2002 bahwa penentuan jenis armada dapat ditentukan sesuai dengan acuan permintaan penumpang per hari.

Tabel 7. Penentuan jenis angkutan berdasarkan jumlah penumpang

Jenis Armada	Jumlah Armada Minimum	Jumlah Penumpang Minimum/Hari/Kendaraan	Jumlah Penumpang Minimum
MPU	20	250	5.000
Bus Sedang	20	500	10.000
Bus Besar	50	1.000	50.000

Sumber: Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD, (2002)

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, permintaan penumpang pada tiap rute berada pada interval antara <10.000 penumpang/hari dan >50.000 penumpang/hari yang ditabulasi kanpada Tabel 4. Maka, sesuai dengan ketentuan SK Dirjenhubdat Nomor 687 Tahun 2002 angkutan BRT menggunakan moda bus sedang dengan spesifikasi kapasitas 30 penumpang. Di sisi lain, jenis armada bus sedang juga cocok apabila dijadikan sebagai moda angkutan massal pada wilayah studi dengan karakteristik topografi Malang Raya yang relatif tinggi. Setelah jenis armada telah ditentukan, langkah selanjutnya adalah menentukan kinerja operasional angkutan BRT sesuai dengan pedoman SK Dirjenhubdat Nomor 687 Tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur Tahun 2002. Berikut rekapitulasi kinerja operasional angkutan BRT yang diklasifikasikan ke dalam 2 bagian, yaitu: berdasarkan permintaan penumpang potensial dan permintaan penumpang aktual. Penentuan kinerja operasional dengan permintaan penumpang potensial sendiri menggunakan acuan dari hasil permintaan penumpang yang dihasilkan dari *plotting demand* pada tiap ruas jalan rute angkutan BRT.

Tabel 8. Tabulasi sistem operasional BRT berdasarkan permintaan potensial

No	Indikator	Koridor I	Koridor II	Koridor III	Satuan
1	Jenis Kendaraan			Bus Sedang	
2	Kapasitas Kendaraan		30		Penumpang
3	Panjang Rute trayek	22	23	22	Kilo Meter
4	Kecepatan Rencana Operasi		25		Km/Jam
5	Waktu Perjalanan	53	54	52	Menit
6	Waktu Berhenti di Simpul	5	5	5	Menit
7	Waktu Siklus Perjalanan	121	124	120	Menit
8	Jumlah Permintaan Angkutan Umum/Hari	30.478	43.192	33.624	Perjalanan/Hari
9	Penumpang Umum Per/Jam	190	270	210	Penumpang
10	Faktor Muat		70%		Penumpang/Kapasitas
11	Frekuensi	9	13	10	Kend/Jam
12	Headway	7	5	6	Menit
13	Kebutuhan Armada	18	27	20	Unit

Kemudian, penentuan kinerja oper Penentuan kinerja operasional berdasarkan permintaan aktual sendiri menggunakan acuan dari hasil perhitungan permintaan aktual angkutan umum eksisting, yang kemudian kemudian permintaan trayek angkutan eksisting yang diadopsi merupakan trayek yang memiliki kriteria gesekan tinggi dengan tiap rute BRT.

Tabel 9. Tabulasi sistem operasional BRT berdasarkan permintaan aktual

No	Indikator	Koridor I	Koridor II	Koridor III	Satuan
1	Jenis Kendaraan			Bus Sedang	
2	Kapasitas Kendaraan		30		Penumpang
3	Panjang Rute trayek	22	23	22	Kilo Meter
4	Kecepatan Rencana Operasi		25		Km/Jam
5	Waktu Perjalanan	53	54	52	Menit
6	Waktu Berhenti di Simpul	5	5	5	Menit
7	Waktu Siklus Perjalanan	48	110	85	Menit
8	Jumlah Permintaan Angkutan Umum/Hari	1.524	3.528	2.718	Perjalanan/Hari
9	Penumpang Umum Per/Jam	48	110	85	Penumpang
10	Faktor Muat		70%		Penumpang/Kapasitas
11	Frekuensi	2	5	4	Kend/Jam
12	Headway	26	11	15	Menit
13	Kebutuhan Armada	5	11	8	Unit

Tahap selanjutnya dalam analisis manajemen operasional adalah perhitungan biaya operasional kendaraan (BOK). Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan bertujuan untuk mengetahui biaya yang dikeluarkan oleh operator dalam memberikan jasa angkutan per bus per kilometer. sehingga tarif ideal dapat ditentukan. Perhitungan biaya operasional kendaraan menggunakan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor KP.792/AJ.205/DRJD/2021 Tentang Perubahan Atas Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor KP.2752/AJ.206/DRJD/2020. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan dihitung pada tiap-tiap rute BRT didasarkan pada kinerja operasional berdasarkan permintaan potensial. Berikut perhitungan biaya operasional kendaraan pada ketiga rute BRT:

Tabel 10. Tabulasi Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan BRT

No	Rekapitulasi Biaya	Rute 1 BRT	Rute 2 BRT	Rute 3 BRT
1	BIAYA INVESTASI ARMADA	Rp 3.462	Rp 4.507	Rp 3.087
2	BIAYA OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN	Rp 9.076	Rp 9.501	Rp 9.129
3	BIAYA INVESTASI SISTEM MONITORING KESELAMATAN KEAMANAN DAN PERILAKU PENUMPANG	Rp 117	Rp 113	Rp 116
4	BIAYA AWAK KENDARAAN PER BUS	Rp 1.203	Rp 1.160	Rp 1.192
5	BIAYA PENINGKATAN FASILITAS	Rp 122	Rp 159	Rp 109
6	BIAYA ASURANSI PENUMPANG	Rp 0.2	Rp 0.2	Rp 0.2
7	BIAYA TIDAK LANGSUNG			
	a. Biaya Pegawai Kantor	Rp 262	Rp 187	Rp 288
	b. Biaya Pengelolaan	Rp 69	Rp 66	Rp 68
8	TOTAL BIAYA PER KM	Rp 14.310	Rp 15.693	Rp 13.989
9	MARGIN LABA (10%)	Rp 1.431	Rp 1.569	Rp 1.399
10	PPH (2%)	Rp 286	Rp 314	Rp 280
	Tarif Ideal	Rp 16,027	Rp 17,576	Rp 15,668
	Tarif Ideal Penumpang / Km	Rp 534	Rp 586	Rp 522

Dapat dilihat pada Tabel 10 jumlah biaya pokok kendaraan yang dikeluarkan pada Rute 1 BRT sebesar Rp 16.027 per bus/km, dan Rp 534 Penumpang/Km, pada Rute 2 BRT sebesar Rp 17.576 per bus/km, dan Rp 586 Penumpang/Km, serta pada Rute 3 BRT sebesar Rp 15.668 per bus/km, dan Rp 522 Penumpang/Km. Dalam penetapan tarif angkutan umum pada dasarnya menggunakan besaran load faktor sebagai dasar perhitungan tarif rupiah per seat-km untuk mengetahui tarif ideal yang dapat diterapkan, kemudian dikalibrasi dengan *ability to pay* dan *willingness to pay* guna untuk melihat besaran subsidi yang harus berikan. Berikut tabulasi perhitungan tarif ideal pada tiap rute BRT.

Tabel 11. Tabulasi tarif ideal penumpang per km

	Perhitungan Tarif Ideal					
	Rute I		Rute II		Rute III	
	BOK/Kendaraan/Km		BOK/Kendaraan/Km		BOK/Kendaraan/Km	
	Rp 16.026		Rp 17.575		Rp 15.667	
<i>lf</i>	Tarif (pnp/km)	Tarif Pnp	Tarif (pnp/km)	Tarif Pnp	Tarif (pnp/km)	Tarif Pnp
100%	Rp 534	Rp 11.699	Rp 586	Rp 13.181	Rp 522	Rp 11.332
90%	Rp 594	Rp 12.999	Rp 651	Rp 14.646	Rp 580	Rp 12.592
80%	Rp 668	Rp 14.624	Rp 732	Rp 16.477	Rp 653	Rp 14.166
70%	Rp 763	Rp 16.714	Rp 837	Rp 18.830	Rp 746	Rp 16.189
60%	Rp 890	Rp 19.499	Rp 976	Rp 21.969	Rp 870	Rp 18.887
50%	Rp 1.068	Rp 23.399	Rp 1.172	Rp 26.363	Rp 1.044	Rp 22.665
40%	Rp 1.336	Rp 29.249	Rp 1.465	Rp 32.953	Rp 1.306	Rp 28.331
30%	Rp 1.781	Rp 38.998	Rp 1.953	Rp 43.938	Rp 1.741	Rp 37.775
20%	Rp 2.671	Rp 58.497	Rp 2.929	Rp 65.906	Rp 2.611	Rp 56.662
10%	Rp 5.342	Rp 116.995	Rp 5.858	Rp 131.813	Rp 5.222	Rp 113.325

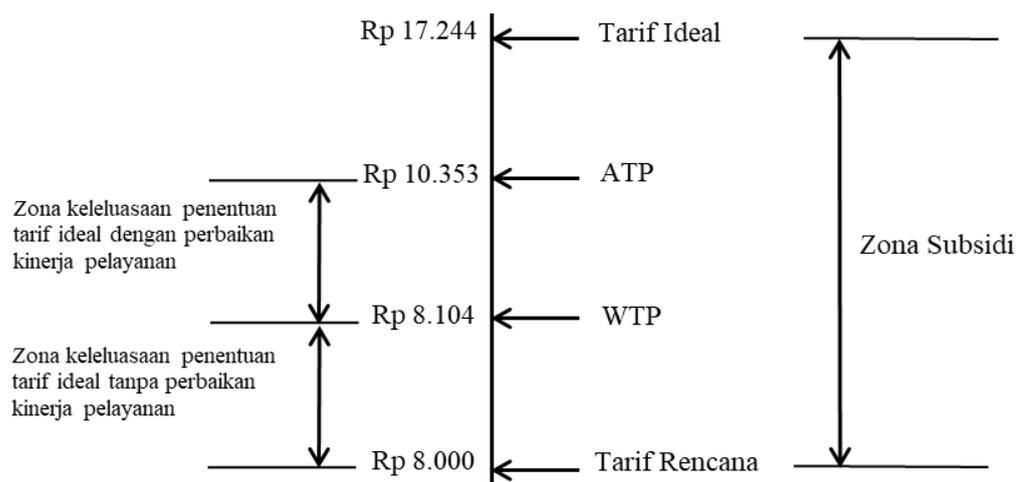
Untuk tarif ideal yang digunakan adalah tarif yang berada pada tingkatan load factor 70%, Dikarenakan tarif akhir yang akan ditetapkan berbentuk sistme *flat*, maka tarif ideal dari ketiga koridor dirata-ratakan untuk mendapatkan titik keseimbangan. Sehingga rata-rata tarif ideal yang dihasilkan sebesar Rp 17.244. Kemudian perhitungan nilai *ability to pay* diperoleh dari hasil pertanyaan wawancara dengan indikator penilaian berdasarkan besaran pengeluaran untuk transportasi perbulan dan frekuensi perjalanan perhari. sedangkan nilai *willingness to pay* dihasilkan dari pertanyaan langsung berapa tarif yang ingin dibayarkan atas fasilitas dan jasa yang ditawarkan. Untuk nilai ATP dan WTP angkutan BRT akan dikategorikan berdasarkan jenis pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 12 di bawah berikut.

Tabel 12. Data rekapitulasi ATP dan WTP

No	Jenis Pekerjaan	Biaya Transportasi	Frekuensi Perjalanan/Hari	ATP	WTP
1	Mahasiswa/Pelajar	Rp 274.787	2,67	Rp 9.087	Rp 7.232
2	PNS/TNI/Polri	Rp 426.977	2,14	Rp 13.620	Rp 9.709
3	Karyawan Swasta/BUMN	Rp 325.209	2,37	Rp 12.160	Rp 8.512
4	Ibu Rumah Tangga	Rp 261.000	2,50	Rp 8.383	Rp 8.100
5	Pensiunan	Rp 266.667	2,00	Rp 10.278	Rp 6.667
6	Pedagang	Rp 252.453	2,36	Rp 9.838	Rp 7.557
7	Wiraswasta	Rp 268.667	2,54	Rp 11.348	Rp 8.852
8	Petani	Rp 210.000	2,60	Rp 8.111	Rp 8.200
Rata-rata				Rp 10.353	Rp 8.104

Dari Tabel 12 diatas dapat diketahui bahwa nilai ATP paling besar adalah golongan PNS/TNI/POLRI, dengan nilai Rp 13.620, dan paling rendah adalah golongan petani sebesar Rp 8.111. sedangkan nilai WTP paling besar adalah golongan PNS/TNI/POLRI, dengan nilai Rp 9.709, dan paling rendah adalah golongan pensiunan sebesar Rp 6.667. Kemudian hubungan ATP, WTP, dan tarif ideal dikalibrasikan, guna besaran subsidi dapat ditentukan

Dapat dilihat pada gambar di bawah ini hubungan ATP, WTP, dan tarif ideal.



Gambar 4. Hubungan ATP, WTP, dan Subsidi

Dari gambar 4 diatas dapat diketahui bahwa nilai WTP Rp 8.104 merupakan fungsi tingkat pelayanan angkutan yang ditawarkan, dengan nilai WTP berada dibawah ATP, memberi kemungkinan pengelola angkutan BRT untuk menaikkan tarif tanpa perbaikan tingkat pelayanan transportasi sampai dengan ambang batas nilai WTP. ATP lebih besar WTP menunjukkan kemampuan membayar lebih besar dari keinginan membayar jasa mempunyai penghasilan relative tinggi, namun utilitas/pergerakan dengan jasa transportasi rendah (Tamin, 1999). Dengan kata lain kondisi ini memberikan peluang kepada pengelola untuk menaikkan nilai tarif sampai batas ATP penumpang, namun perlu disertai perbaikan layanan transportasi. Dapat dilihat dari gambar bahwa penetapan nilai tarif sebesar Rp 8.000 per penumpang dengan ketentuan tarif berada di bawah nilai ATP dan WTP. Sehingga, nilai subsidi pemerintah untuk penyesuaian tarif sebesar Rp 9.244 per penumpang.

Dan analisis terakhir dari analisis majemen operasional adalah penentuan titik halte sebagai tempat menaik dan menurunkan penumpang angkutan umum serta pergantian moda. Penentuan titik halte angkutan BRT didasarkan pada tata guna lahan Malang Raya sebagaimana pada Tabel 13 di bawah ini.

Tabel 13. Penentuan titik halte berdasarkan tata guna lahan

Zona	Tata Guna Lahan	Lokasi	Jarak Tempat Henti (m)
1	Pusat kegiatan sangat padat: pasar, pertokoan	CBD, Kota	200 - 300
2	Padat: perkantoran, sekolah, jasa	Kota	300 - 400
3	Permukiman	Kota	300 - 400
4	Campuran padat: perumahan, sekolah, jasa	Pinggiran	300 - 500
5	Campuran jarang: perumahan, lahan, sawah, tanah kosong	Pinggiran	500 - 1000

Sumber: Santoso, (1996)

Berikut merupakan titik halte angkutan BRT yang tertera pada Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7 pada masing-masing koridor BRT Trans Malang Raya :

Tabel 14. Titik halte angkutan BRT

Titik Halte Angkutan BRT		
Rute 1 BRT	Rute 2 BRT	Rute 3 BRT
Halte Stasiun Kota Malang	Halte Stasiun Kota Malang	Halte Stasiun Kota Malang
Halte Balai Kota Malang	Halte Balai Kota Malang	Halte Balai Kota Malang
Halte Kayu Tangan	Halte Hawaii Modern Bakery	Halte Kayu Tangan
Halte Toko Aneka Kimia	Halte RSUD Saiful Anwar	Halte KNPI
Hakte Franz Triple 7	Halte Taman Selecta	Halte Jalan Ijen
Halte RS Soepraoen	Halte Suzuki Perdana	Halte Museum Brawijaya

Titik Halte Angkutan BRT		
Rute 1 BRT	Rute 2 BRT	Rute 3 BRT
Halte BKJ	Halte S Parman	Halte Sahabat Elektrik
Halte Univ PGRI Kanjuruhan	Halte Asuransi Jasindo KC	Halte Meteor Cell
Halte Lapas Perempuan	Halte Mall Carefour Blimbing	Halte Mall Dinoyo City
Halte PG Kebonagung	Halte Bank Mandiri A Yani	Halte Bank Bukopin Toglomas
Halte SDN 2 Kebonagung	Halte A Yani	Halte Terminal Ladungsari
Halte Balai Desa Genengan	Halte SDN 1 Pulowijen	Halte Sangkaling Kuliner
Halte Pakisaji	Halte Kantor Lurah Pulowijen	Halte UIN Maliki
Halte Karang Pandan	Halte Kantor Desa Banjarum	Halte Jatim Park 3
Halte Peradilan agama	Halte SMKN 1 Singosari	Halte SMPN 3 Kota Batu
Halte ITM WCH	Halte SDN 1 Ardimulyo	Halte Terminal Batu
Halte RS Wava Husada	Halte PT Kemas Super Indonesia	Halte Alun-alun Kota Batu
Halte SMAN 1 Kepanjen	Halte SDN 2 Bedali	Halte SMPN 2 Kota Batu
Halte Pasar Kepanjen	Halte Vihara Pondok Metta	Halte Pasar Gantengan
Halte Kawi	Halte Stasiun Lawang	
Halte Terminal Talangagung	Halte Pasar Lawang	
	Halte Flyover Lawang	

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian Perencanaan Rute Bus Rapid Transit (BRT) Trans Malang Raya adalah sebagai berikut:

1. Total Pergerakan Di Malang Raya sebesar 3.077.486 pergerakan per hari, dengan pergerakan inter zona di Kota Malang sebesar 1.887.976 pergerakan/hari, dan pergerakan antar zona Kota Malang – Singosari dan Lawang sebesar 137.165 pergerakan/hari.
2. Hasil analisis demand angkutan BRT Trans Malang Raya dijabarkan dalam beberapa poin sebagai berikut:
 - a. Tingkat kemauan menggunakan angkutan BRT Trans Malang Raya sebagai acuan penentuan demand potensial dihasilkan sebesar 73%.
 - b. Demand aktual angkutan umum sejumlah 12.404 penumpang per hari, dan demand potensial yang dihasilkan dari plotting demand menggunakan PTV Vissum dengan metode pembebanan kesetaraan menghasilkan demand potensial sebesar 107.294 pergerakan per hari.
3. Dari hasil pemetaan demand, dihasilkan 3 Rute terpilih yang menjadi koridor pelayanan BRT Trans Malang Raya yaitu antara lain: Koridor 1 (Kota Malang – Kepanjen), Koridor 2 (Kota Malang – Lawang), dan Koridor 3 (Kota Malang – Kota Batu). Dengan demand pada tiap-tiap rute sebesar: Koridor 1 sebesar 30.478 pergerakan/hari, Koridor 2 sebesar 43.139 pergerakan/hari, dan Koridor 3 sebesar 33.264 pergerakan/hari.
4. Hasil analisis manajemen operasional angkutan BRT Trans Malang Raya yang dihasilkan berdasarkan permintaan yang dihasilkan, yang kemudian dijabarkan dalam beberapa poin sebagai berikut:
 - a. Dari hasil demand ketiga koridor dihasilkan kinerja operasional sebagai berikut:
 - 1) Rute Koridor 1 memiliki trayek sepanjang 21,9 KM. Dengan Travel time sebesar 53 menit, Lay over time 6 menit, waktu siklus 121 menit, Headway 7 menit, Frekuensi 9 kendaraan/jam, Kebutuhan armada sebesar 18 kendaraan dengan kapasitas 30 orang serta asumsi load factor sebesar 70%, dan halte/TPB sebanyak 21 titik.
 - 2) Rute Koridor 2 memiliki trayek sepanjang 22,5 KM. Dengan Travel time sebesar 54 menit, Lay over time 6 menit, waktu siklus 124 menit, Headway 5 menit, Frekuensi 13 kendaraan/jam, Kebutuhan armada sebesar 27 kendaraan dengan

- kapasitas 30 orang serta asumsi load factor sebesar 70%, dan halte/TPB sebanyak 25 titik.
- 3) Rute Koridor 3 memiliki trayek sepanjang 21,7 KM. Dengan Travel time sebesar 52 menit, Lay over time 6 menit, waktu siklus 120 menit, Headway 6 menit, Frekuensi 10 kendaraan/jam, Kebutuhan armada sebesar 20 kendaraan dengan kapasitas 30 orang serta asumsi load factor sebesar 70%, dan halte/TPB sebanyak 22 titik.
- b. Dari hasil analisis BOK dihasilkan BOK pada ketiga koridor sebagai berikut:
 - 1) Koridor 1 senilai Rp 16.026 Kendaraan/Km dan Rp 763 Penumpang/Km.
 - 2) Koridor 2 senilai Rp 17.575 Kendaraan/Km dan Rp 837 Penumpang/Km.
 - 3) Koridor 3 senilai Rp 16.189 Kendaraan/Km dan Rp 746 Penumpang/Km.
 - c. Dari hasil analisis tarif dihasilkan BOK rata – rata ketiga koridor senilai Rp 17.244, Ability to pay senilai Rp 10.353, dan Willingness to pay senilai Rp 8.104, sehingga menghasilkan tarif operasional pada ketiga koridor senilai Rp 8.000 (tarif tetap atau flat). Maka subsidi yang harus dikeluarkan senilai Rp 9.244 per penumpang.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitrin, N. (2023). *Rekor, Pertumbuhan Ekonomi Kota Malang Lampau Nasional*. Jawa Pos.
- Levinson, H. (2003). *Case studies in bus rapid transit*". *Bus rapid transit*. 1.
- Levinson, H., Zimmerman, S., Clinger, J., & Rutherford, G. (2002). *Bus Rapid Transit: An Overview*. *Journal of Public Transportation*, 5(2), 1–30. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.5.2.1>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 tahun 2014 tentang Angkutan Jalan, 53
Pemerintah Republik Indonesia 1689 (2014).
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/5516/pp-no-74-tahun-2014>
- Perubahan Atas Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor
KP.2752/AJ.206/DRJD/2021 Tentang Pedoman Teknis Perhitungan Biaya Operasional
Kendaraan Subsidi Angkutan Umum Perkotaan, (2021).
- Santoso. (1996). *Kajian Rute Angkutan Umum di Banyumanik Smearang Terkait Tranportasi yang Berkelanjutan*.
- Suamba, D. P., & Nurdiantoro, E. (2014). *Proses Mobilitas Dan Dampaknya Terhadap Wilayah Pinggiran Kota Denpasar*. *Geografi*, 13(2), 70–77.
- Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum, (2002).
- Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 687 Tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur, Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat 2 (2002).
- Tamin, O. Z. (1999). *Evaluasi Tarif Angkutan Umum dan Analisis ‘Abilitiy To Pay’ (ATP) dan ‘Willingness To Pay’ (WTP) di DKI Jakarta*. *Jurnal Transportasi Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi (FSTPT)*, 1(2).
- Thomas. E. (2001). *Bus Rapid Transit*. Presentation at the Institute of Transportation Engineers Annual Meeting, IL, Chicago.
- Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, 5 1 (2009).
<http://eprints.uanl.mx/5481/1/1020149995>.

