

PERENCANAAN ANGKUTAN *FEEDER* BRT TRANS MALANG RAYA KORIDOR 1 DI KABUPATEN MALANG

FEEDER TRANSPORTATION PLANNING FOR BRT TRANS MALANG RAYA CORRIDOR 1 IN MALANG REGENCY

Berlian Adhi Satya^{1*}, Budiharso Hidayat², Nomin³

Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD
Jl. Raya Setu, No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia
**E-mail korespondensi: berlianadhi5@gmail.com*

Abstract

Since Kepanjen became the capital of Malang Regency in 2008, the Kepanjen district and its surrounding areas have experienced rapid regional development, population growth, an increase in the number of private vehicles, and a shift in land use towards residential and commercial purposes. These changes have significantly impacted the volume of movement within the community, burdening the roads in the Kepanjen district. The imbalance between road capacity growth and the increase in both community movements and the number of private vehicles, coupled with the declining interest in public transportation, has resulted in increased traffic congestion, extending travel times for daily commutes. Supported by the planned BRT Trans Malang Raya service, which will connect the Kepanjen district and Malang city, this study was conducted. The study aims to analyze the movement patterns of the community, assess the potential demand for feeder transportation, determine the routes for the feeder service, and establish an operational plan for the feeder transportation. Based on the analysis, there are two proposed feeder routes that will serve BRT Trans Malang Raya Corridor 1 in Malang Regency. Route 1, with a length of 8 km, will connect Talangagung Terminal and Sengguruh Hydroelectric Power Plant Junction, using 6 MPU (Micro Public Transport) units, each with a capacity of 8 passengers. The frequency will be 7 vehicles per hour, with an operational cost of IDR 3,143 per bus per km and a planned fare of IDR 3,000 per passenger.

Keywords: Feeder Transport, Potential Demand, Transit Operation, Operational Costs of Public Vehicle.

Abstrak

Sejak Kepanjen menjadi ibukota kabupaten Malang pada tahun 2008, wilayah kecamatan Kepanjen dan sekitarnya mengalami perkembangan wilayah yang pesat, pertumbuhan jumlah penduduk, pertumbuhan jumlah kendaraan pribadi, perubahan guna lahan menjadi permukiman dan komersial berdampak kepada jumlah pergerakan masyarakat yang membebani ruas jalan di kecamatan Kepanjen. Ketidakseimbangan antara pertumbuhan ruas jalan dengan pertumbuhan jumlah pergerakan masyarakat maupun pertumbuhan jumlah kendaraan pribadi di kecamatan Kepanjen lalu diperparah dengan turunnya minat masyarakat terhadap angkutan umum mengakibatkan peningkatan kepadatan lalu lintas yang berdampak pada lamanya waktu tempuh yang dibutuhkan masyarakat dalam melakukan perjalanan sehari-hari. Lalu didukung adanya rencana pelayanan angkutan BRT Trans Malang Raya yang akan menghubungkan kecamatan Kepanjen dan kota Malang maka dilakukanlah penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola pergerakan masyarakat, menganalisis potensi permintaan penumpang angkutan *feeder*, menentukan rute angkutan *feeder*, dan menentukan rencana operasional angkutan *feeder*. Berdasarkan hasil analisis, angkutan *feeder* yang akan melayani BRT Trans Malang Raya Koridor 1 di Kabupaten Malang terdapat 2 rute rencana. Untuk rute 1 dengan panjang rute trayek 8 Km menghubungkan Terminal Talangagung dan Simpang PLTA Sengguruh, menggunakan armada MPU sejumlah 6 unit berkapasitas 8 penumpang dengan frekuensi 7 kendaraan/jam dengan biaya operasional sebesar Rp 3.143 per bus per km dengan tarif rencana sebesar Rp 3.000 per penumpang.

Kata Kunci: Angkutan Feeder, Permintaan Potensial, Rencana Operasional Angkutan, Biaya Operasional Kendaraan.

PENDAHULUAN

Kecamatan Kepanjen mengalami perkembangan yang pesat setelah dikukuhkan menjadi ibukota kabupaten Malang pada tahun 2008. Pertumbuhan jumlah penduduk, pertumbuhan jumlah kendaraan pribadi, perubahan guna lahan menjadi permukiman dan komersial berdampak kepada jumlah pergerakan masyarakat yang membebani ruas jalan di kecamatan Kepanjen. Ketidakseimbangan antara pertumbuhan ruas jalan dengan pertumbuhan jumlah pergerakan masyarakat maupun pertumbuhan jumlah kendaraan pribadi di kecamatan Kepanjen lalu diperparah dengan turunnya minat masyarakat terhadap angkutan umum mengakibatkan peningkatan kepadatan lalu lintas yang berdampak pada lamanya waktu tempuh yang dibutuhkan masyarakat dalam melakukan perjalanan sehari-hari. Lalu didukung adanya rencana pelayanan angkutan BRT Trans Malang Raya yang akan menghubungkan kecamatan Kepanjen dan kota Malang maka dilakukanlah penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan angkutan *feeder* yang akan melayani koridor 1 BRT Trans Malang Raya di kabupaten Malang. Analisis yang akan dilakukan yaitu analisis pola pergerakan masyarakat, analisis *potential demand feeder*, analisis penentuan rute *feeder*, dan analisis rencana operasional *feeder*.

METODE

Penelitian ini dilakukan di kabupaten Malang pada bulan September 2023 sampai bulan Januari 2024. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh berupa data asal-tujuan pergerakan masyarakat melalui survei *home interview*, data kemauan dan preferensi masyarakat terhadap angkutan *feeder* melalui survei *stated preference* dan data *actual demand* melalui survei statis-dinamis angkutan umum. Data sekunder yang digunakan yaitu data jumlah penduduk, data Rencana Tata Ruang Wilayah, Peta Tata Guna Lahan, Peta Administrasi Wilayah dan Peta Jaringan Jalan. Analisis yang digunakan meliputi analisis pola pergerakan, analisis penentuan *demand feeder*, analisis penentuan rute *feeder* serta analisis penentuan rencana operasional *feeder*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Pola Pergerakan

Analisis pola pergerakan digambarkan dengan peta *desire line* berdasarkan Matriks Asal-Tujuan perjalanan masyarakat di wilayah studi.

1.1 Penentuan Zona

Penentuan zona di wilayah studi mempertimbangkan homogenitas tata guna lahan serta dasar hukum berupa Peraturan Daerah *Kabupaten Malang* Nomor 5 Tahun 2014 tentang Rencana Detail Tata Ruang Bagian Wilayah Perkotaan Kepanjen.

Berikut ini merupakan pembagian zona di wilayah studi:

Table 1. Pembagian Zona di Wilayah Studi

Zona Internal		
Zona	Kelurahan	Kecamatan
1	Cepokomulyo, Kepanjen	Kepanjen

2	Kedungpedaringan, Penarukan	Kepanjen
3	Mangunrejo, Panggungrejo	Kepanjen
4	Talangagung, Dilem	Kepanjen
5	Ardirejo, Sukoharjo, Curungrejo, Jatirejoyoso	Kepanjen
6	Jenggolo, Sengguruh, Kemiri, Tegalsari	Kepanjen
7	Ngadilangkung, Mojosari	Kepanjen
8	Karangpandan, Glanggang, Pakisaji	Pakisaji
9	Karangduren, Genengan	Pakisaji
10	Kebonagung, Kendaplayak	Pakisaji
11	Sutojayan, Wonokerso	Pakisaji
12	Permanu	Pakisaji
13	Jatisari	Pakisaji
14	Wadung	Pakisaji
Zona Eksternal		
XV	Kota Malang	
XVI	Kec. Bululawang	
XVII	Kec. Gondanglegi	
XVIII	Kec. Pagak	
XIX	Kec. Sumberpucung	
XX	Kec. Ngajum	
XXI	Kec. Wonosari	

1.2 Matriks Asal-Tujuan

Matriks Asal-Tujuan didapatkan melalui survei *home interview* dengan jumlah responden 5.045 keluarga. MAT merupakan matriks berdimensi dua dimana matriks ini menampilkan jumlah pergerakan orang per hari antara zona asal menuju zona tujuan di wilayah studi.

Tabel 1. Matriks asal-tujuan

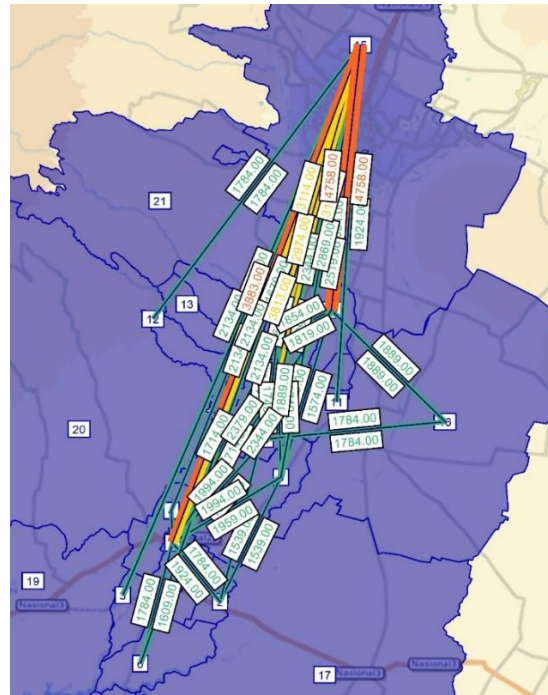
O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Bangkitan
1	2939	1924	1469	1714	1959	1784	1224	1924	1714	2344	1015	665	560	700	3813	1434	1154	700	910	630	560	31135
2	1784	1539	1154	1154	1539	1084	770	1329	1154	1399	770	525	385	490	1609	700	910	350	385	315	385	19730
3	1469	1154	1119	840	1154	1015	455	980	1154	1189	665	630	665	385	2134	455	350	315	490	455	315	17387
4	1714	1189	840	1259	1259	945	665	1224	910	1504	945	1015	735	665	1679	455	385	280	420	385	245	18716
5	1994	1539	1154	1294	1889	1469	1294	1469	1749	1574	1084	945	840	875	2519	1364	980	525	560	455	315	25888
6	1609	980	945	910	1434	1469	490	840	1154	1084	630	525	420	490	2134	805	525	490	455	280	315	17981
7	1189	770	455	665	1294	490	1015	805	840	910	1224	315	280	350	1399	350	455	350	245	210	280	13888
8	1994	1329	1015	1259	1469	840	770	2659	1889	1294	1154	1119	455	630	2869	1784	560	385	385	315	490	24663
9	1714	1119	1154	910	1749	1189	840	1644	2659	1819	1294	1049	875	805	3114	1084	595	455	245	385	805	25503
10	2379	1434	1224	1504	1609	1084	735	1399	1854	1749	1084	1119	805	1189	4758	1889	1224	700	665	805	1329	30540
11	1015	770	665	945	1084	630	1224	1154	1294	1189	1259	595	420	385	1924	1189	350	175	210	245	245	16967
12	665	525	630	1015	945	525	315	1154	1049	1119	560	700	280	525	1784	525	175	105	140	210	245	13189
13	560	385	665	735	840	420	280	455	875	805	420	280	630	210	1364	770	140	70	105	175	350	10530
14	700	490	385	665	875	490	385	630	805	1189	385	525	210	490	1434	665	315	280	175	385	560	12034
15	3883	1644	2134	1679	2344	2134	1399	2974	3114	4758	1854	1784	1364	1469	0	0	0	0	0	0	0	32534
16	1504	665	455	455	1364	805	315	1784	1084	1889	1189	525	770	665	0	0	0	0	0	0	0	13469
17	1259	840	350	385	980	525	420	560	595	1224	350	175	140	315	0	0	0	0	0	0	0	8116
18	700	350	315	280	525	490	350	385	455	700	175	105	70	280	0	0	0	0	0	0	0	5178
19	910	385	490	420	560	455	245	385	245	665	210	140	105	175	0	0	0	0	0	0	0	5387
20	630	315	455	385	455	280	210	350	385	805	210	210	175	385	0	0	0	0	0	0	0	5247
21	525	385	315	245	315	315	280	560	805	1329	210	245	350	560	0	0	0	0	0	0	0	6437
Tarikan	31135	19730	17387	18716	25643	18436	13678	24663	25783	30540	16687	13189	10530	12034	32534	13469	8116	5178	5387	5247	6437	354519

Matriks Asal-Tujuan wilayah studi dapat dilihat pada tabel 1. Dari tabel 1 dapat kita ketahui bahwa pergerakan terbesar di wilayah studi adalah menuju zona eksternal 15 yaitu kota

Malang, pergerakan terbesar selanjutnya adalah menuju ke zona 1 dimana zona 1 merupakan wilayah CBD di kecamatan Kepanjen.

1.3 *Desire Line*

Dengan bantuan perangkat lunak PTV Visum melalui fitur OD Pairs, MAT diolah dan dikonversikan menjadi sebuah peta yang mempresentasikan arus pergerakan atau mobilitas masyarakat di wilayah studi. Garis pada peta menunjukkan arah dan intensitas atau besarnya pergerakan antar zona di wilayah studi.



Gambar 1. Peta *desire line*

Dari gambar 1. peta *desire line* di atas menunjukkan bahwa mayoritas penduduk di wilayah studi bergerak menuju kota Malang, dimana kota Malang merupakan pusat tarikan pergerakan masyarakat di wilayah aglomerasi Malang Raya.

2. Analisis Demand Feeder

2.1 *Actual Demand Angkutan Umum Eksisting*

Tabel 2. *Actual demand* angkutan umum eksisting

No	Trayek	Load Factor	Kapasitas	RIT	Jumlah Armada	Pnp/ Hari
1	Kepanjen – Gondanglegi (Angdes)	23,50%	10	3	3	42
2	Kepanjen – Gn Kawi (Angdes)	20,20%	10	2	2	16
3	Kepanjen – Gadang (AKDP)	20,35%	12	3	82	1.201
Total						1.260

Berdasarkan hasil survei statis-dinamis angkutan umum eksisting di wilayah studi, didapatkan jumlah actual demand angkutan umum eksisting sebesar 1.260 pergerakan orang per hari.

2.1 Potential Demand Feeder

Tabel 3. Persentase kemauan menggunakan angkutan *feeder*

Persentase Kemauan Menggunakan Angkutan <i>Feeder</i>	
Ya	Tidak
32,25%	67,75%
129	271
400	

Data kemauan menggunakan angkutan *feeder* didapatkan melalui survei *stated preference* dengan jumlah sampel sebanyak 400 responden dimana 129 (32,25%) responden menyatakan bersedia sedangkan sisanya 271 (67,75%) responden menyatakan tidak bersedia.

Tabel 4. MAT *potential demand feeder*

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Bangkitan
1	948	621	474	553	632	575	395	621	553	756	327	214	181	226	1230	463	372	226	293	203	181	10041
2	575	496	372	372	496	350	248	429	372	451	248	169	124	158	519	226	293	113	124	102	124	6363
3	474	372	361	271	372	327	147	316	372	384	214	203	214	124	688	147	113	102	158	147	102	5607
4	553	384	271	406	406	305	214	395	293	485	305	327	237	214	542	147	124	90	135	124	79	6036
5	643	496	372	417	609	474	417	474	564	508	350	305	271	282	812	440	316	169	181	147	102	8349
6	519	316	305	293	463	474	158	271	372	350	203	169	135	158	688	259	169	158	147	90	102	5799
7	384	248	147	214	417	158	327	259	271	293	395	102	90	113	451	113	147	113	79	68	90	4479
8	643	429	327	406	474	271	248	857	609	417	372	361	147	203	925	575	181	124	124	102	158	7954
9	553	361	372	293	564	384	271	530	857	587	417	338	282	259	1004	350	192	147	79	124	259	8225
10	767	463	395	485	519	350	237	451	598	564	350	361	259	384	1534	609	395	226	214	259	429	9849
11	327	248	214	305	350	203	395	372	417	384	406	192	135	124	621	384	113	56	68	79	79	5472
12	214	169	203	327	305	169	102	372	338	361	181	226	90	169	575	169	56	34	45	68	79	4253
13	181	124	214	237	271	135	90	147	282	259	135	90	203	68	440	248	45	23	34	56	113	3396
14	226	158	124	214	282	158	124	203	259	384	124	169	68	158	463	214	102	90	56	124	181	3881
15	1252	530	688	542	756	688	451	959	1004	1534	598	575	440	474	0	0	0	0	0	0	0	10492
16	485	214	147	147	440	259	102	575	350	609	384	169	248	214	0	0	0	0	0	0	0	4344
17	406	271	113	124	316	169	135	181	192	395	113	56	45	102	0	0	0	0	0	0	0	2617
18	226	113	102	90	169	158	113	124	147	226	56	34	23	90	0	0	0	0	0	0	0	1670
19	293	124	158	135	181	147	79	124	79	214	68	45	34	56	0	0	0	0	0	0	0	1737
20	203	102	147	124	147	90	68	113	124	259	68	68	56	124	0	0	0	0	0	0	0	1692
21	169	124	102	79	102	102	90	181	259	429	68	79	113	181	0	0	0	0	0	0	0	2076
Tarikan	10041	6363	5607	6036	8270	5946	4411	7954	8315	9849	5382	4253	3396	3881	10492	4344	2617	1670	1737	1692	2076	114332

Untuk mendapatkan *potential demand* angkutan *feeder*, maka persentase kemauan menggunakan angkutan *feeder* dikalikan dengan Matriks Asal-Tujuan wilayah studi sehingga *potential demand* angkutan *feeder* didapatkan berupa pergerakan orang per hari antara zona asal dengan zona tujuan di wilayah studi yang tersaji ke dalam Matriks Asal-Tujuan *Potential Demand* angkutan *feeder* pada tabel 4.

3. Analisis Penentuan Demand Feeder

3.1 Trip Assignment Potential Demand Feeder

Dengan bantuan perangkat lunak PTV Visum menggunakan metode *equilibrium assignment*, dimana permintaan perjalanan (yang didapat dari tahap distribusi) dibebankan ke jaringan jalan. Tujuannya adalah untuk mendapatkan arus di ruas jalan dan/atau total perjalanan di dalam jaringan yang ditinjau. *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 kapasitas jalan.



Gambar 2. Trip assignment potential demand feeder

Dari hasil pembebanan pada gambar 2, dapat kita ketahui bahwa pembebanan terbesar terdapat pada ruas-ruas jalan yang menghubungkan kecamatan Kepanjen dan kota Malang yakni melalui Jl Ahmad Yani maupun melalui Jl Diponegoro dimana kedua jalan ini merupakan jalur utama yang menghubungkan kecamatan Kepanjen, kecamatan Pakisaji dan kota Malang. Kedua jalur tersebut merupakan jalur yang memiliki karakteristik untuk dijadikan rencana rute koridor BRT karena memiliki jarak yang cukup jauh dan menghubungkan 2 wilayah kabupaten/kota yang berbeda.

3.2 Pemilihan Rute

Setelah dilakukan pembebanan, maka penentuan rute angkutan *feeder* dapat dilakukan. Berdasarkan SK Dirjenhubdat No. 687 Tahun 2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur pemilihan rute angkutan umum harus mempertimbangkan *demand* atau permintaan, pola pergerakan masyarakat serta kondisi jaringan jalan. Pemilihan rute angkutan *feeder* yang dipilih adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Demand per Rute Angkutan Feeder

	Node Awal	Node Akhir	Nama Jalan	Demand Per-Ruas	Demand Feeder
Usulan Rute 1	1	2	Jalan Raya Sengguruh	6754	5807
	2	3	Jalan Raya Sengguruh	5071	
	3	10	Jalan Raya Sengguruh	2969	
	10	11	Jalan Raya Jenggolo	7380	
	11	14	Jalan Raya Panggungrejo	6126	
	14	15	Jalan Sumedang	5666	

	15	22	Jalan Sumedang	5666	
	22	26	Jalan Kawi	4095	
	26	17	Jalan Kawi	8541	
Usulan Rute 1	58	59	Jalan Raya Permanu	4026	5498
Usulan Rute 2	59	57	Jalan Garuda	6970	

Dari tabel 5 diatas dapat kita ketahui bahwa jumlah *demand* angkutan *feeder* untuk usulan rute 1 sebesar 5.807 pergerakan orang/hari dan *demand* angkutan *feeder* untuk usulan rute 2 sebesar 5.498 pergerakan orang/hari.

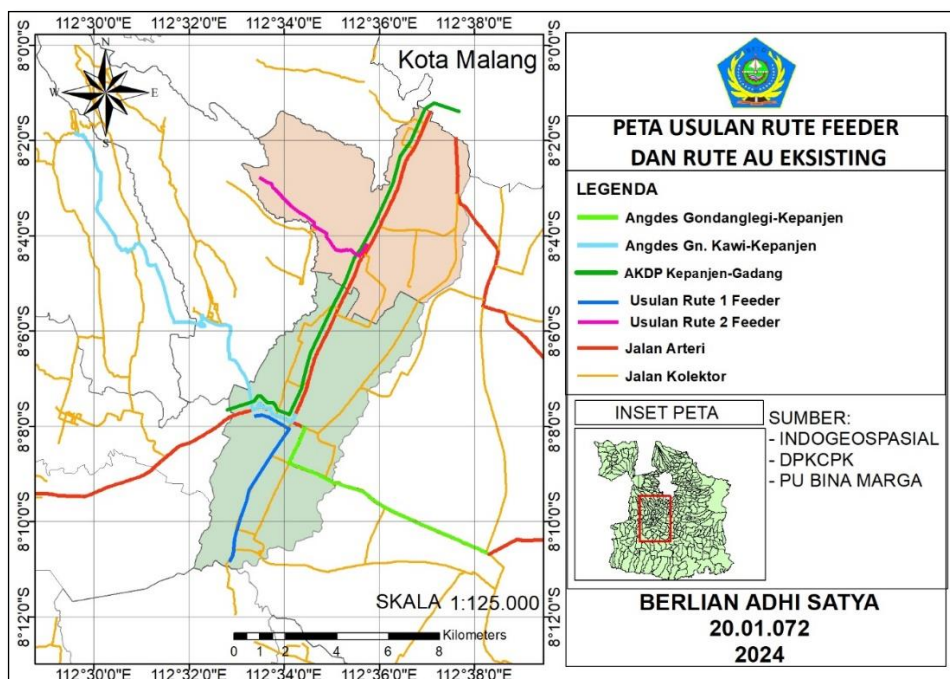
1. Usulan Rute 1

Titik A berada di simpang PLTA Sengguruh, lalu untuk titik B berada di terminal Talangagung. Usulan rute 1 *feeder* melewati 7 kelurahan, yaitu Sengguruh, Jenggolo, Mangunrejo, Panggungrejo, Cepokomulyo, Kepanjen, dan Talangagung serta melewati beberapa tempat-tempat yang menjadi pusat tarikan diantaranya: Pasar Sumedang, Kejaksaan Negeri Kab. Malang, SMP Negeri 2 Kepanjen, SMP Negeri 4 Kepanjen, Dishub Kab. Malang serta Samsat Talangagung.

2. Usulan Rute 2

Titik A berada di Pasar Pakisaji dan titik B berada di simpang Blau Permanu. Panjang usulan rute 2 *feeder* adalah 6,1 km dan melewati 3 kelurahan yaitu Permanu, Karangpandan dan Pakisaji. Usulan rute 2 ini menghubungkan kawasan permukiman di kelurahan Permanu dan kelurahan Karangpandan ke koridor 1 BRT Trans Malang Raya dan daerah tarikan di kecamatan Pakisaji yaitu Pasar Pakisaji.

Peta rute trayek angkutan umum eksisting serta usulan rute *feeder* 1 dan 2 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Peta Usulan Rute Feeder dan Rute Trayek Angkutan Umum Eksisting

3.3 Perhitungan Gesekan Trayek

Penentuan gesekan (tumpang tindih) usulan rute *feeder* dengan trayek angkutan umum eksisting (AKDP, Angkot, Angdes) dapat ditentukan dengan membandingkan panjang tumpang tindih dengan total panjang trayek. Penentuan gesekan diklasifikasikan menjadi 3 bagian sesuai dengan jumlah usulan rute *feeder* yang direncanakan. Kemudian kriteria gesekan dibagi menjadi 3 tingkatan yaitu tinggi (gesekan >50%), sedang (gesekan 20% - 50%), dan rendah (gesekan <20%). Berikut pada tabel di bawah ini tabulasi gesekan perencanaan rute *feeder* dengan trayek angkutan umum eksisting.

Tabel 6. Perhitungan Gesekan Trayek

Rute <i>Feeder</i>	No	Trayek Angkutan Umum	Panjang Trayek (km)	Tumpang Tindih (km)	Persentase Gesekan	Kriteria Gesekan
Rute 1	1	Angdes Kepanjen-Gondanglegi	10	-	-	-
	2	Angdes Kepanjen-Gn Kawi	19	1,9	10%	Rendah
	3	Usulan Koridor 1 BRT	21,9	3	14%	Rendah
Rute 2	1	Angdes Kepanjen-Gondanglegi	10	0	0%	-
	2	Angdes Kepanjen-Gn Kawi	19	0	0%	-
	3	Usulan Koridor 1 BRT	21,9	0,55	2,5%	Rendah

Berdasarkan tabel 6 diatas, dapat kita simpulkan bahwa kedua usulan rute angkutan *feeder* memiliki kriteria gesekan trayek yang rendah baik dengan trayek angkutan umum eksisting maupun dengan usulan koridor 1 BRT Trans Malang Raya.

4. Analisis Sistem Operasional *Feeder*

4.1 Rencana Operasional

Rute 1

Tabel 7. Rekapitulasi rencana sistem operasional *feeder* rute 1

No	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Jenis kendaraan	MPU	
2	Kapasitas	8	Pnp
3	Panjang rute	8	Km
4	Kecepatan rencana operasi	25	Km/jam
5	Waktu operasi	12	Jam/hari
		720	Menit
6	Travel time (TT)	19	Menit
7	Deviasi AU	1	Menit
8	Waktu tunggu (LOT)	2	Menit
9	<i>Round trip time</i> (RTT)	44	Menit
10	Permintaan/hari	5.807	Pnp/hari
11	<i>Headway</i>	7	Menit
12	Frekuensi	9	Kend/jam
13	Jumlah rit	16	Rit/kend
14	Jumlah armada	7	Kendaraan

No	Keterangan	Nilai	Satuan
15	Faktor ketersediaan kendaraan	90	%

Rute 2

Tabel 8. Rekapitulasi rencana sistem operasional *feeder* rute 2

No	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Jenis kendaraan	MPU	
2	Kapasitas	10	Pnp
3	Panjang rute	6,1	Km
4	Kecepatan rencana operasi	20	Km/jam
5	Waktu operasi	12	Jam/hari
		720	Menit
6	Travel time (TT)	18	Menit
7	Deviasi AU	1	Menit
8	Waktu tunggu (LOT)	2	Menit
9	<i>Round trip time</i> (RTT)	42	Menit
10	Permintaan/hari	5.498	Pnp/hari
11	<i>Headway</i>	9	Menit
12	Frekuensi	7	Kend/jam
13	Jumlah rit	17	Rit/kend
14	Jumlah armada	5	Kendaraan
15	Faktor ketersediaan kendaraan	90	%

4.2 Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Rute 1

Tabel 9. Rekapitulasi Biaya Angkutan *Feeder* Rute 1

Rekapitulasi Biaya		
No	Komponen Biaya	Biaya (per bus-km)
1	Biaya Investasi Armada	Rp 5
2	Biaya Operasional Dan Pemeliharaan	Rp 1.238
3	Biaya Investasi Sistem Monitoring Keselamatan Keamanan Dan Perilaku Penumpang	Rp -
4	Biaya Awak Kendaraan Per Bus	Rp 615
5	Biaya Peningkatan Fasilitas	Rp 105
6	Biaya Asuransi Penumpang	Rp -
7	Biaya Tidak Langsung	Rp -
	a. Biaya Pegawai Kantor	Rp -
	b. Biaya Pengelolaan	Rp -
8	Total Biaya Per Km	Rp 1.964
9	Margin Laba (10%)	Rp 196
10	PPH (2%)	Rp 39
	TOTAL	Rp 2.200

Rute 2

Tabel 10. Rekapitulasi Biaya Angkutan *Feeder* Rute 2

Rekapitulasi Biaya		
No	Komponen Biaya	Biaya (per bus-km)
1	Biaya Investasi Armada	Rp 84
2	Biaya Operasional Dan Pemeliharaan	Rp 1.398
3	Biaya Investasi Sistem Monitoring Keselamatan Keamanan Dan Perilaku Penumpang	Rp -
4	Biaya Awak Kendaraan Per Bus	Rp 759
5	Biaya Peningkatan Fasilitas	Rp 62
6	Biaya Asuransi Penumpang	Rp -
7	Biaya Tidak Langsung	Rp -
	c. Biaya Pegawai Kantor	Rp -
	d. Biaya Pengelolaan	Rp -
8	Total Biaya Per Km	Rp 2.302
9	Margin Laba (10%)	Rp 230
10	PPH (2%)	Rp 46
TOTAL		Rp 2.578

4.3 Analisis Penentuan Tarif

Tabel 11. Perhitungan Tarif Angkutan *Feeder*

PERHITUNGAN TARIF ANGKUTAN <i>FEEDER</i>				
	RUTE 1		RUTE 2	
	BOK/kendaraan/km		BOK/kendaraan/km	
	Rp	2.200	Rp	2.578
<i>Load Factor</i>	Tarif (pnp/km)	Tarif Pnp	Tarif (pnp/km)	Tarif Pnp
100%	Rp 275	Rp 2.200	Rp 258	Rp 3.197
90%	Rp 306	Rp 2.444	Rp 286	Rp 3.553
80%	Rp 344	Rp 2.750	Rp 322	Rp 3.997
70%	Rp 393	Rp 3.143	Rp 368	Rp 4.568
60%	Rp 458	Rp 3.666	Rp 430	Rp 5.329
50%	Rp 550	Rp 4.400	Rp 516	Rp 6.395
40%	Rp 687	Rp 5.500	Rp 645	Rp 7.993
30%	Rp 917	Rp 7.333	Rp 859	Rp 10.658
20%	Rp 1.375	Rp 10.999	Rp 1.289	Rp 15.987
10%	Rp 2.750	Rp 21.999	Rp 2.578	Rp 31.973

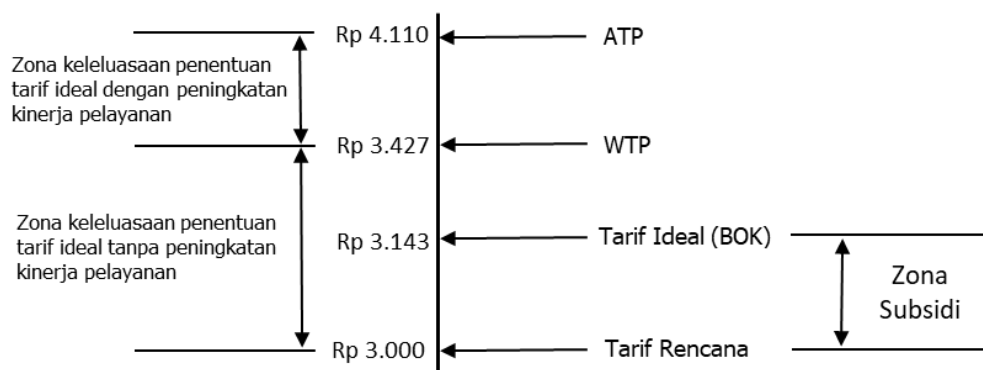
Data Rekapitulasi ATP dan WTP

Tabel 12. Data Rekapitulasi ATP dan WTP

No	Jenis Pekerjaan	Biaya Transportasi/ Bulan	Jumlah Perjalanan/ hari	ATP	WTP
1	Mahasiswa/Pelajar	Rp 286.000	2,53	Rp 3.804	Rp 3.444
2	PNS/TNI/Polri	Rp 444.359	2,41	Rp 6.368	Rp 4.513
3	Swasta/BUMN	Rp 304.640	2,25	Rp 4.468	Rp 3.506
4	Wiraswasta	Rp 264.929	2,36	Rp 3.835	Rp 3.333
5	Pedagang	Rp 208.273	2,15	Rp 3.186	Rp 3.327
6	Petani	Rp 197.500	2,13	Rp 3.135	Rp 3.143
7	Pensiunan	Rp 233.333	2,00	Rp 3.889	Rp 3.000
8	Ibu Rumah Tangga	Rp 264.167	2,17	Rp 4.194	Rp 3.250
	Rata-rata	Rp 275.400	2,25	Rp 4.110	Rp 3.427

Dari tabel 12 di atas diketahui bahwa nilai ATP rata-rata sebesar Rp 4.110, selanjutnya nilai ATP terbesar merupakan masyarakat yang berprofesi sebagai PNS/Tni/Polri dengan nominal Rp 6.368 dan nilai ATP terkecil sebesar Rp 3.135 dari golongan Petani. Selain itu WTP rata-rata adalah sebesar Rp 3.427 dengan WTP terbesar adalah dari masyarakat yang berprofesi sebagai PNS/Tni/Polri dengan nilai WTP sebesar Rp 4.513. Kemudian hubungan ATP, WTP, dan tarif ideal dapat dibandingkan, sehingga besaran subsidi yang harus diberikan dapat diketahui dan tarif final pelayanan angkutan *feeder* dapat ditentukan. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini hubungan ATP, WTP, dan tarif ideal.

Hubungan ATP, WTP dan Subsidi Untuk Rute 1



Gambar 4. Hubungan ATP, WTP, dan Subsidi Untuk Rute 1

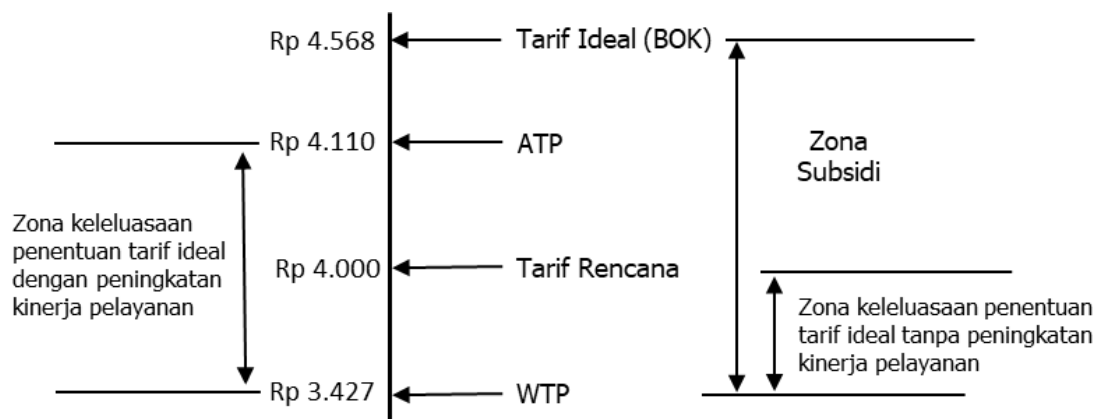
Dari gambar 4. Hubungan ATP, WTP, dan Subsidi Untuk Rute 1 di atas, dapat diketahui bahwa nilai WTP Rp 3.427 merupakan fungsi tingkat pelayanan angkutan yang ditawarkan, dengan nilai WTP berada dibawah ATP, memberi kemungkinan pengelola angkutan *feeder* untuk menaikkan tarif tanpa peningkatan kinerja pelayanan transportasi sampai dengan ambang batas nilai WTP. ATP lebih besar dari WTP menunjukkan kemampuan membayar lebih besar dari keinginan membayar jasa mempunyai penghasilan relatif 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.

Jumlah subsidi pemerintah dan penyesuaian tarif yang didasarkan pada kemampuan dan kesediaan membayar pengguna angkutan *feeder*, dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Tarif berdasarkan nilai yang ditetapkan sebesar Rp 3.000. Terhadap nilai tarif ideal dari perolehan BOK sebesar Rp 3.143, maka besar subsidi yang harus dikeluarkan pemerintah sebesar Rp 143 per penumpang.
- Tarif disesuaikan sampai nilai batas ATP sebesar Rp 4.110. Terhadap nilai biaya operasional kendaraan Rp 3.143, maka besar subsidi yang harus dikeluarkan pemerintah sebesar Rp 0 per penumpang.
- Tarif disesuaikan sampai nilai batas WTP sebesar Rp 3.427. Terhadap nilai biaya operasional kendaraan Rp 3.143, maka besar subsidi yang harus dikeluarkan pemerintah sebesar Rp 0 per penumpang.

Hubungan ATP, WTP dan Subsidi Untuk Rute 2



Gambar 5. Hubungan ATP, WTP, dan Subsidi Untuk Rute 2

Berdasarkan gambar 5. Hubungan ATP, WTP, dan Subsidi untuk Rute 2, jumlah subsidi pemerintah dan penyesuaian tarif yang didasarkan pada kemampuan dan kesediaan membayar pengguna angkutan *feeder*, dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Tarif berdasarkan nilai yang ditetapkan sebesar Rp 4.000. Terhadap nilai tarif ideal dari perolehan BOK sebesar Rp 4.568, maka besar subsidi yang harus dikeluarkan Pemerintah sebesar Rp 568 per penumpang.
- Tarif disesuaikan sampai nilai batas ATP sebesar Rp 4.110. Terhadap nilai biaya operasional kendaraan Rp 4.568, maka besar subsidi yang harus dikeluarkan Pemerintah sebesar Rp 458 per penumpang.
- Tarif disesuaikan sampai nilai batas WTP sebesar Rp 3.427. Terhadap nilai biaya operasional kendaraan Rp 4.568, maka besar subsidi yang harus dikeluarkan Pemerintah sebesar Rp 1.141 per penumpang.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil Perencanaan Angkutan *Feeder* BRT Trans Malang Raya Koridor 1 di Kabupaten Malang adalah:

- Berdasarkan hasil analisis pola pergerakan yang digambarkan dengan peta *desire line*, pergerakan masyarakat di wilayah kecamatan Kepanjen dan kecamatan Pakisaji mayoritas bergerak ke kota Malang sebagai pusat tarikan terbesar di wilayah aglomerasi Malang Raya.

2. Berdasarkan hasil survei dan analisis, diketahui bahwa jumlah permintaan aktual (*actual demand*) angkutan umum di wilayah studi adalah sejumlah 1.260 pergerakan orang/hari dan permintaan potensial (*potential demand*) angkutan *feeder* adalah sejumlah 5.807 pergerakan orang/hari untuk rute 1 dan sejumlah 4.185 pergerakan orang/hari untuk rute 2.
3. Usulan rute untuk pengoperasian angkutan *feeder* yang melayani Koridor 1 BRT Trans Malang Raya di kabupaten Malang dibagi menjadi 2 rute, yaitu:
 - a. Rute 1 dengan Panjang rute 8 km
Rute ini melayani:
Jl. Raya Sengguruh – Jl. Raya Jenggolo – Jl. Raya Panggungrejo - Jl Sumedang – Jl Kawi.
 - b. Rute 2 dengan Panjang rute 6,1 km
Rute ini melayani:
Jl. Raya Permanu – Jl. Garuda – Jl. Raya Pepen – Jl. Raya Pakisaji.
4. Rencana Sistem Operasional Angkutan *Feeder*:
 - a. Jenis armada yang dipilih pada tiap rute:
 - 1) Rute 1 menggunakan armada lama yaitu jenis Suzuki Carry Futura dengan kapasitas 8 *seat* penumpang. Armada lama dapat menggunakan angdes trayek Kepanjen - Gn Kawi yang sudah tidak beroperasi namun dilakukan peningkatan fasilitas.
 - 2) Rute 2 menggunakan armada baru yaitu jenis Suzuki New Carry Minibus dengan kapasitas 10 *seat* penumpang. Armada baru sudah tersedia pendingin udara (*air conditioner*) dari pabrikan lalu penambahan fasilitas berupa *pneumatic door*.
 - b. Jumlah armada yang dibutuhkan pada tiap rute:
 - 1) Rute 1: 7 Armada
 - 2) Rute 2: 5 Armada
 - c. Dari hasil perhitungan *potential demand* kedua rute *feeder*, maka didapatkanlah rencana operasional angkutan *feeder* sebagai berikut:
 - 1) Rute 1 memiliki panjang trayek 8 km dengan *Travel Time* 19 menit, *Lay Over Time* 2 menit, *Round Trip Time* 44 menit, *Headway* 9 menit, Frekuensi 7 kendaraan/jam, jenis armada menggunakan serta asumsi keterisian penumpang/*load factor* sebesar 70%.
 - 2) Rute 2 memiliki panjang trayek 6,1 km dengan *Travel Time* 18 menit, *Lay Over Time* 2 menit, *Round Trip Time* 42 menit, *Headway* 9 menit, Frekuensi 7 kendaraan/jam, serta asumsi keterisian penumpang/*load factor* sebesar 70%.
 - d. Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada kedua rute angkutan *feeder*:
 - 1) Rute 1 (armada lama) sebesar Rp 3.143 kendaraan/km dan Rp 393 penumpang/km.
 - 2) Rute 2 (armada baru) sebesar Rp 4.568 kendaraan/km dan Rp 368 penumpang/km.
 - e. Tarif usulan yang sesuai untuk rute angkutan *feeder*:
 - 1) Rute 1 dengan tarif sebesar Rp 3.000 dengan jumlah subsidi per penumpang sebesar Rp 143.
 - 2) Rute 2 dengan tarif sebesar Rp 4.000 dengan jumlah subsidi per penumpang sebesar Rp 568.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Republik Indonesia. Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum, (2002).
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Republik Indonesia. Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No. KP.2752/AJ.206/DRJD/2021 Tentang Pedoman Teknis Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Subsidi Angkutan Umum Perkotaan). (2021).
- Kementerian Perhubungan RI. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 9 Tahun 2020 Tentang Pemberian Subsidi Angkutan Penumpang Umum Perkotaan. *Biro Hukum Kementerian Perhubungan*, 1–6. (2002).
- Pemerintah Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pemindahan Ibu Kota Kabupaten Malang Dari Wilayah Kota Malang Ke Wilayah Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang, Pub. L. No. 18 (2008).
- Tamin, O. Z. (1999). Evaluasi Tarif Angkutan Umum dan Analisis ‘Ability To Pay’ (ATP) dan ‘Willingness To Pay’ (WTP) di DKI Jakarta. *Jurnal Transportasi Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi (FSTPT)*, 1(2).
- Tamin, O. Z., Rahman, H., Kusumawati, A., Munandar, A. S., & Setiadji, B. H. (1999). ‘Ability To Pay’ (Atp) Dan ‘Willingnes To Pay’ (Wtp). *Jurnal Transportasi, Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi (FSTPT)*, 1(2), 121–139.
- Tamin, O. Z. (1999). Evaluasi Tarif Angkutan Umum dan Analisis ‘Ability To Pay’ (ATP) dan ‘Willingness To Pay’ (WTP) di DKI Jakarta. *Jurnal Transportasi Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi (FSTPT)*, 1(2).
- Warpani. (2002). *Merencanakan Sistem Perangkutan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Institut Teknologi Bandung.