

**PERENCANAAN LAYANAN ANGKUTAN FEEDER KOTA
MALANG (STUDI KASUS: KECAMATAN KLOJEN)**

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH:

SIDNAN IMAM HANAFI

2203024

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**

2025

**PERENCANAAN LAYANAN ANGKUTAN FEEDER KOTA
MALANG (STUDI KASUS: KECAMATAN KLOJEN)**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi



DISUSUN OLEH:

SIDNAN IMAM HANAFI

2203024

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN
KERTAS KERJA WAJIB
PERENCANAAN LAYANAN ANGKUTAN FEEDER KOTA MALANG
(STUDI KASUS: KECAMATAN KLOJEN)

Disusun Oleh:

SIDNAN IMAM HANAFI

2203024

Disetujui untuk diajukan pada

Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib

Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I



Ir. Pata Eka Surtawan, S.T., M.T.

NIP. 19820530200912 1 003

DOSEN PEMBIMBING II



A.A. Bagus Oka Krisna Surya, S.T., M.T.

NIP. 19900513 201012 1 004

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
PERENCANAAN LAYANAN ANGKUTAN FEEDER KOTA MALANG
(STUDI KASUS: KECAMATAN KLOJEN)

Disusun Oleh:


SIDNAN IMAM HANAFI

2203024


TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 11 Juli 2025
DAN DINYATAKN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT
TIM PENGUJI

Menyetujui


Bndi Martdikawati, S.Pd., M.Pd
NIP. 19840829201902 2 001

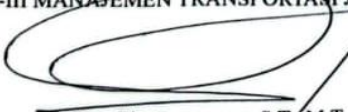

Ir. Putu Eka Suartawan, S.T./M.T.
NIP. 19820530200912 1 003


Stefanus Sylvan Riwanto, S.S., M.M.
NIP. 19910816201902 1 002


A.A. Bagus Oka Khrisna Surya, S.T., M.T
NIP. 19900513 201012 1 002

Mengetahui

KETUA PROGRAM STUDI
D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN


Ir. Putu Eka Suartawan, S.T./M.T.
NIP. 19820530200912 1 003

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Sidnan Imam Hanafi, Notar: 2003024, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "(Perencanaan Layanan Angkutan Feeder Kota Malang (Studi Kasus : Kecamatan Klojen)" merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Tugas Akhir ini yang telah digunakan sebelumnya oleh untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau keserjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali

Tabanan, 15 Juli 2025

Penulis



SIDNAN IMAM HANAFI

2203024

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Layanan Angkutan Feeder Kota Malang (Studi Kasus: Kecamatan Klojen)” dapat diselesaikan dengan baik. Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan selama proses penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Orang tua dan Saudara yang selalu memberikan Doa dan dukungan
2. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Poltrada Bali;
3. Bapak Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Manajemen Transportasi Jalan dan sebagai Dosen pembimbing
4. Bapak A.A.Bagus Oka Khrisna Surya, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing II;
5. Bapak dan Ibu Dosen program studi Manajemen Transportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan selama Pendidikan.
6. TIM PKL Kota Malang dan semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Kertas Kerja Wajib ini masih memiliki kekurangan, sehingga saran dan masukan sangat diharapkan untuk penyempurnaan Kertas Kerja Wajib ini. Semoga karya ini bermanfaat dalam pengembangan ilmu transportasi darat dan dapat mendukung pembangunan transportasi, khususnya di Kota Malang.

Tabanan, Juli 2025

Penulis



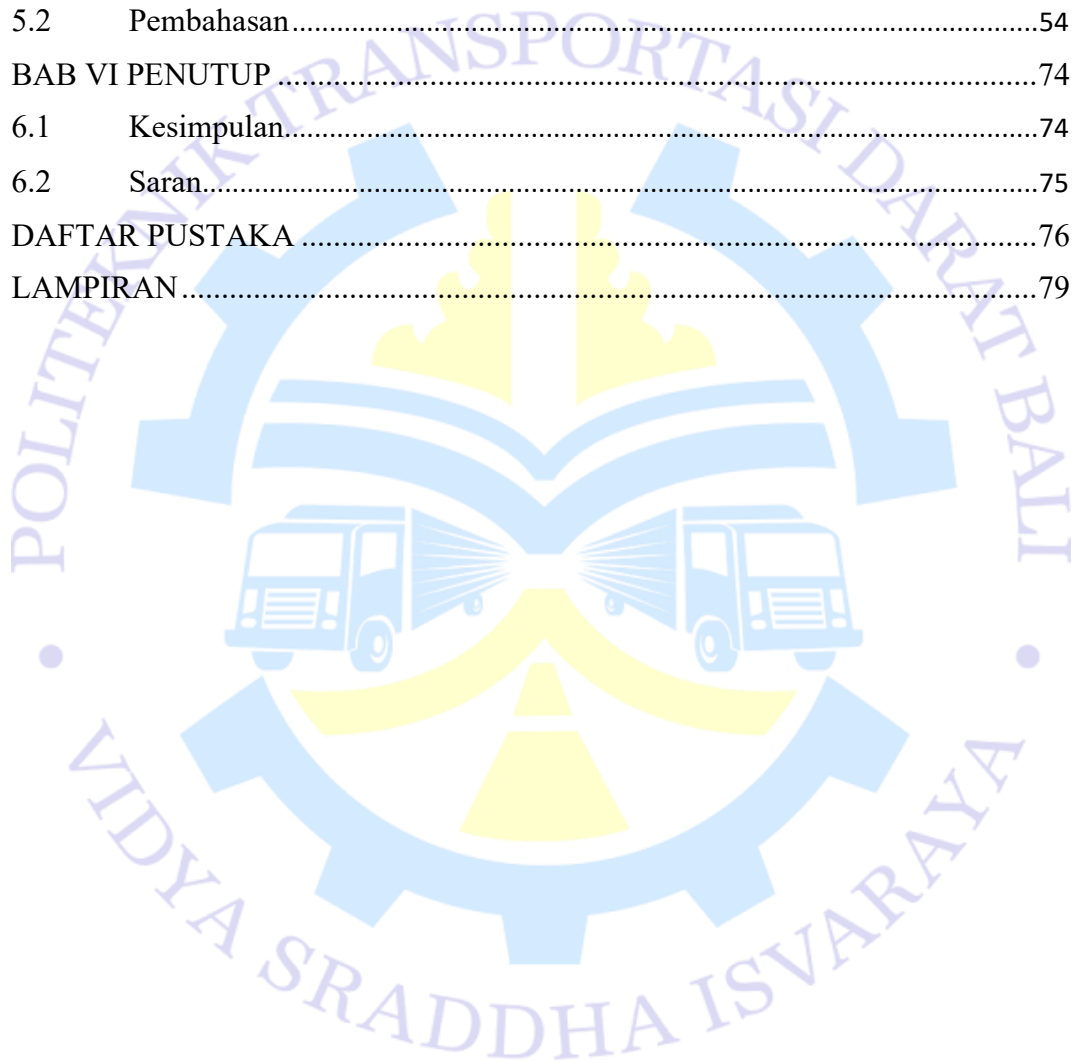
SIDNAN IMAM HANAFI

2203024

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM.....	6
2.1 Kondisi Wilayah.....	6
2.2 Kondisi Objek Penelitian.....	7
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	10
3.1 Transportasi.....	10
3.2 Sistem Jaringan Transportasi.....	10
3.3 Pola Jaringan Trayek Transportasi	11
3.4 Analytical Hierarchy Process (AHP).....	12
3.5 Angkutan Umum	16
3.6 Bus Rapid Transit (BRT).....	17
3.7 Angkutan Feeder.....	17
3.8 Operasional Angkutan Feeder.....	18
3.9 Jumlah Kebutuhan Armada	20
3.10 Halte.....	21
3.11 Penelitian Terdahulu	21
BAB IV METODELOGI PENELITIAN.....	24

4.1	Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	24
4.2	Metode Analisis.....	25
4.3	Bagan Alir Penelitian.....	34
4.4	Timeline Kegiatan.....	39
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		40
5.1	Hasil Penelitian.....	40
5.2	Pembahasan.....	54
BAB VI PENUTUP		74
6.1	Kesimpulan.....	74
6.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN.....		79



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Skala Perbandingan kepentingan.....	15
Tabel 3. 2 Penempatan Halte	21
Tabel 3. 3 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 4. 1 Skoring Faktor	28
Tabel 4. 2 Tingkat Kepentingan.....	30
Tabel 4. 3 Sampel Survei Pola Perjalanan.....	33
Tabel 4. 4 Timeliine Kegiatan.....	39
Tabel 5. 1 Matriks Asal Tujuan.....	40
Tabel 5. 2 Skoring Faktor	42
Tabel 5. 3 Skor Tatat guna lahan	43
Tabel 5. 4 Skor Jaringan jalan Kecamatan Klojen.....	45
Tabel 5. 5 Skor Kepadatan jiwa Kecamatan Klojen.....	47
Tabel 5. 6 Skor lahan terbangun Kecamatan Klojen	49
Tabel 5. 7 Profil responden.....	51
Tabel 5. 8 Penilaian Responden 1.....	51
Tabel 5. 9 Penilaian Responden 2.....	52
Tabel 5. 10 Penilaian Responden 3.....	52
Tabel 5. 11 Akumulasi Nilai	52
Tabel 5. 12 Normalisasi Matrik	53
Tabel 5. 13 weighted sum vector	53
Tabel 5. 14 Perhitungan Lambda maks	53
Tabel 5. 15 Hasil Pembobotan Kriteria	54
Tabel 5. 16 Nilai akhir Pembobotan faktor.....	56
Tabel 5. 17 Karakteristik rute rencana.....	59
Tabel 5. 18 OD ruas Jalan.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta trayek BRT	2
Gambar 2. Peta administrasi kecamatan kota Malang.....	6
Gambar 3. Peta administrasi kelurahan Kecamatan Klojen	7
Gambar 4. Peta Persebaran Tata guna lahan Kecamatan Klojen.....	8
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 6. Diagram Kemauan Menggunakan feeder	41
Gambar 7. Peta Tata guna Lahan.....	44
Gambar 8. Jaringan jalan kecamatan Klojen	46
Gambar 9. Peta Kepadatan jiwa Kecamatan Klojen.....	48
Gambar 10. Peta luas lahan terbangun Kecamatan Klojen	50
Gambar 11. Peta Jaringan jalan Kajian.....	58
Gambar 12. Rencana Rute Feeder 1	58
Gambar 13. Rencana Rute Feeder 2	59
Gambar 14. Rencana rute Feeder 3	59
Gambar 15. Peta Rekomendasi rute angkutan feeder	61
Gambar 16. titik Halte 1	65
Gambar 17. titik Halte 2	66
Gambar 18. titik Halte 3	66
Gambar 19. titik Halte 4	67
Gambar 20. titik Halte 5	68
Gambar 21. titik Halte 6	68
Gambar 22. titik Halte 7	69
Gambar 23. titik Halte 7	69
Gambar 24. titik Halte 9	70
Gambar 25. titik Halte 10	71
Gambar 26. titik Halte 11.....	71
Gambar 27. titik Halte 12	72
Gambar 28. titik Halte 13	72
Gambar 29. Peta Rekomendasi jumlah dan penempatan halte.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Survei Pola Perjalanan	79
Lampiran 2 Form AHP	86
Lampiran 3 Form Asistensi bimbingan	88
Lampiran 4 Survei Pola Perjalanan	90
Lampiran 5 Survei tata guna lahan	91
Lampiran 6 Survei Wawancara Ahli	92
Lampiran 7 Dokumentasi Bimbingan	94



INTISARI
PERENCANAAN LAYANAN ANGKUTAN FEEDER KOTA MALANG
(STUDI KASUS: KECAMATAN KLOJEN)

Oleh

SIDNAN IMAM HANAFI

2203024

Pemerintah Kota Malang merencanakan pengembangan layanan Bus Rapid Transit (BRT) dengan skema *Buy The Service* (BTS) untuk meningkatkan kualitas angkutan umum. Namun, koridor utama BRT belum sepenuhnya menjangkau wilayah, terutama Kecamatan Klojen yang merupakan pusat aktivitas dengan tata guna lahan kompleks. Untuk itu, diperlukan layanan feeder yang menghubungkan area potensial yang belum terlayani ke koridor utama. Penelitian ini merancang layanan feeder berdasarkan data bangkitan dan tarikan perjalanan serta faktor seperti kepadatan penduduk, jaringan jalan, tata guna lahan, dan lahan terbangun. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menentukan wilayah prioritas, sementara rute ditetapkan berdasarkan waktu tempuh tercepat

.Hasil penelitian menunjukkan bahwa Zona 1, 2, dan 4 merupakan wilayah prioritas layanan feeder dengan total panjang rute 3,904 km. Rencana operasional berlangsung pukul 06.00–18.00 WIB, dengan kecepatan rata-rata 30 km/jam, headway 4 menit, frekuensi 15 perjalanan per jam, dan waktu sirkulasi 6 menit 24 detik. Jumlah armada yang dibutuhkan sebanyak 2 unit, didukung oleh 13 halte untuk meningkatkan aksesibilitas layanan. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan konektivitas antara area potensial dengan layanan koridor utama BRT, sekaligus untuk memperluas jangkauan dari pelayanan angkutan umum.

Kata Kunci : Bus Rapid Transit (BRT), Angkutan Feeder, Operasional Angkutan Umum, Kecamatan Klojen, Halte

ABSTRACT

"Feeder Transport Service Planning in Malang City (Case Study: Klojen District)

By

SIDNAN IMAM HANAFI

2203024

The Government of Malang City plans to develop a Bus Rapid Transit (BRT) system through the Buy The Service (BTS) scheme to enhance the quality of public transportation. However, the main BRT corridor has yet to cover the entire urban area, particularly Klojen District, which features complex land use and serves as a central hub of community activities. To address this limitation, feeder services are required to connect unserved potential areas to the main BRT corridor. This study aims to design a feeder service by considering trip generation and attraction data, as well as spatial factors such as population density, road network, land use, and built-up areas. The Analytical Hierarchy Process (AHP) method is employed to determine priority service areas based on these factors, while route selection is based on the shortest travel time.

The results indicate that Zones 1, 2, and 4 are prioritized for feeder services, with a total route length of 3.904 km. The proposed operation is scheduled from 06:00 to 18:00 WIB, with an average speed of 30 km/h, a headway of 4 minutes, a frequency of 15 trips per hour, and a circulation time of 6 minutes and 24 seconds. The service requires 2 units of vehicles and is supported by 13 bus stops to enhance accessibility.

Keywords: Bus Rapid Transit (BRT), Feeder Transport, Public Transport Operation, Klojen District, Bus Stop

BAB I

PENDAHULUAN

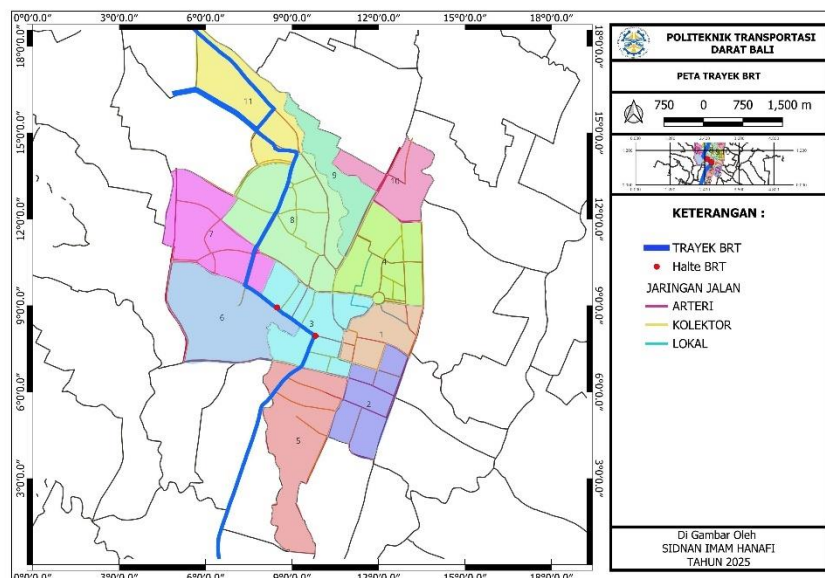
1.1 Latar Belakang

Kota Malang merupakan salah satu Kota di Provinsi Jawa Timur. Menurut data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Malang, jumlah penduduk Kota Malang pada tahun 2023 sejumlah 880,787 jiwa dan pada tahun 2024 mengalami peningkatan menjadi 889.359 Jiwa. Peningkatan jumlah penduduk tersebut sejalan dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang dimana pada tahun 2024 jumlah kepemilikan kendaraan bermotor di kota Malang sejumlah 302,287 kendaraan. Kondisi ini menyebabkan peningkatan mobilitas penduduk yang pada akhirnya memerlukan ketersediaan sarana dan prasarana transportasi yang memadai. Saat ini Kota Malang memiliki lima terminal dan dilayani 17 trayek angkutan kota. Dalam operasionalnya, angkutan kota Malang menghadapi berbagai aspek permasalahan terkait pelayanan, seperti Waktu menunggu, lama perjalanan, dan Headway yang tidak memenuhi standar dan dapat berpengaruh terhadap kepuasan pengguna (Bakhtiar, 2018). Menurut Zulfikri dan Widodo (2019), kondisi pelayanan angkutan yang tidak optimal dapat menurunkan minat Masyarakat dalam menggunakan angkutan umum dan pada akhirnya meningkatkan ketergantungan masyarakat pada kendaraan pribadi. Di sisi lain, upaya penambahan kapasitas jalan tidak sebanding dengan peningkatan volume kendaraan. Hal tersebut berpengaruh terhadap penurunan kinerja jalan sehingga menyebabkan permasalahan lalu lintas yaitu kemacetan.

Seiring dengan berkembangnya Kota Malang menjadi pusat kegiatan perekonomian dan Pendidikan, Kebutuhan akan layanan transportasi publik yang nyaman, andal dan terjangkau sangat diperlukan. Melihat kondisi tersebut, Dinas Perhubungan Kota Malang bersama Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Timur merencanakan pengembangan layanan Bus Rapit Transit (BRT) dengan system Buy The Service (BTS), dimana pihak swasta dan pemerintah akan bekerja sama untuk menyediakan layanan angkutan massal yang memiliki keunggulan dari segi kenyamanan, keandalan, dan keterjangkauan. Dalam rencananya, Koridor utama

BRT ini akan menghubungkan terminal Hasid rusdi dan terminal Landungsari yang melintasi area dengan aktivitas kegiatan tinggi yang mana salah satu wilayah yang dilewati Koridor BRT ini adalah Kecamatan Klojen.

Kecamatan Klojen adalah kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi yaitu 14,912 jiwa/Km² serta yang menjadi pusat segala aktifitas masyarakat baik Pendidikan, pemerintahan, dan perekonomian (Laporan Kinerja Kecamatan Klojen, 2022). Kecamatan klojen merupakan pusat dari kegiatan masyarakat kota Malang hal ini dibuktikan dari hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas mobilitas atau pergerakan masyarakat yang menuju ke kecamatan klojen sebesar 36% hal tersebut dadasari karena kecamatan klojen terdapat Kawasan wisata, perekonomian, pelayanan publik, dan Pendidikan (M. K et al., 2015). Namun dalam pelayananya. Koridor utama BRT hanya melintasi jalur-jalur tertentu dan belum menjangkau seluruh wilayah potensial di Kecamatan Klojen dimana cakupan pelayana BRT ini hanya 4,39 Km² dari luas total 8,83 Km² atau hanya 50%. Padahal, dilihat dari karakteristik kegiatan di wilayah kecamatan Klojen yang menjadi pusat dari kegiatan masyarakat Kota Malang yaitu bersifat menyebar dan merata dan tidak terpusat pada satu kawasan saja, melainkan tersebar di berbagai Kawasan yang saling terhubung melalui jaringan jalan.



(Sumber : Dinas Perhubungan Kota Malang)

Gambar 1. Peta trayek BRT

Kondisi tersebut berdampak pada Kawasan atau area dengan intensitas aktivitas tinggi terutama kawasan pinggiran yang terdapat area potensial. Keterbatasan ini berdampak pada rendahnya aksesibilitas transportasi publik bagi masyarakat di wilayah tersebut, sehingga menyebabkan masyarakat tetap bergantung pada kendaraan pribadi (Saputra, 2024). Transportasi umum seperti bus BRT harus memiliki aksesibilitas yang tinggi agar mudah dijangkau oleh masyarakat. Hal ini penting untuk mendukung kelancaran mobilitas masyarakat dalam mencapai tujuan. Dari permasalahan tersebut belum ada kajian terkait perencanaan angkutan pengumpan atau feeder khususnya di kecamatan Klojen yang dapat menghubungkan daerah-daerah yang belum terlayani terutama area potensial seperti Komersial, Pemerintahan, dan fasilitas publik dengan rute utama layanan BRT. Keberadaan layanan feeder ini dapat memperkuat intergrasi antar moda dan memudahkan mobilitas masyarakat dalam menjangkau Kawasan atau area yang tidak terjangkau oleh layanan utama dari BRT seperti Pendidikan, perekonomian, dan fasilitas lainnya (Sagita Alfira Supriyadi dan Galih Wahyu Pradana, 2024). Hasil dari Penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2017) juga menjelaskan bahwa integrasi antara layanan feeder dengan Koridor BRT di Kota Palembang berpotensi dapat mengurangi penggunaan pribadi mencapai 58,7%.

Angkutan pengumpan atau Feeder ini termasuk dalam kategori angkutan khusus dalam trayek yang mana angkutan feeder ini sebagai pelengkap terhadap pelayanan angkutan antar kota antar provinsi (AKAP), angkutan antar kota dalam provinsi (AKDP) dan angkutan kota (Kementrian Perhubungan, 2003). Layanan pengumpan atau feeder ini memiliki peran penting dalam memperluas cakupan layanan transportasi publik yang ada, sehingga masyarakat di daerah potensial yang belum terjangkau layanan angkutan umum dapat menikmati akses yang lebih mudah, cepat, dan terjangkau menuju titik-titik layanan utama BRT. Dalam perencanaan layanan feeder, selain mempertimbangan *OD Matriks*, juga harus mempertimbangkan faktor lain dalam penentuan wilayah potensi rute, Menurut (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002) dalam menentukan wilayah yang menjadi potensi jaringan trayek, terdapat faktor yang harus dipertimbangkan seperti penggunaan lahan, kepadatan penduduk, ketersediaan jaringan jalan, dan luas

lahan terbangun yang kemudian dilakukan pembobotan dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh dan terakhir mempertimbangan karakteristik jalan dimana pada penelitian ini mempertimbangkan rute yang memiliki waktu tempuh yang paling pendek.

Dalam rangka mendukung program pemerintah terkait rencana pengembangan layanan Bus Rapid Transit (BRT), maka diperlukan perencanaan angkutan pengumpan (feeder) sebagai penunjang layanan Bus Rapid Transit (BRT). Berdasarkan permasalahan diatas yang mana sebelumnya belum ada kajian terkait perencanaan layanan feeder di Kecamatan Klojen, sehingga dilakukan penelitian dengan mengambil judul “Perencanaan Layanan Angkutan Feeder Kota Malang (Studi Kasus: Kecamatan Klojen)”. Penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan konektivitas antara kawasan pusat aktivitas dengan koridor utama BRT, sekaligus memperluas jangkauan pelayanan angkutan umum untuk meningkatkan aksesibilitas masyarakat dalam menjangkau layanan angkutan umum.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Dimanakah rute trayek angkutan feeder yang tepat?
2. Bagaimana perencanaan operasional layanan angkutan feeder BRT di Kecamatan Klojen?
3. Berapa jumlah kebutuhan armada pada perencanaan angkutan feeder di Kecamatan Klojen?
4. Berapa jumlah halte dalam perencanaan angkutan feeder di Kecamatan Klojen?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Untuk menentukan rute perencanaan layanan angkutan feeder yang optimal
2. Untuk menentukan manajemen pelayanan dalam perencanaan angkutan
3. Untuk menentukan kebutuhan armada dalam perencanaan layanan angkutan

feeder

4. Untuk menentukan kebutuhan halte dalam perencanaan layanan angkutan feeder

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi Dinas Perhubungan Kota Malang

Manfaat dari hasil penelitian sebagai rekomendasi yang dapat digunakan sebagai referensi atau acuan dalam perencanaan layanan angkutan feeder di Kecamatan Klojen terkait manajemen pelayanan, kebutuhan armada dan kebutuhan halte

2. Manfaat bagi Penulis

Bagi penulis, dari penelitian ini dapat bermanfaat untuk memperdalam pemahaman dan menambah wawasan dalam bidang transportasi, khususnya terkait dengan perencanaan layanan angkutan feeder

3. Manfaat bagi Instansi

Bagi Instansi, hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai referensi tambahan dalam pembelajaran pada Program Studi Manajemen Transportasi Jalan. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam memahami perencanaan angkutan feeder,

1.5 Batasan Masalah

1. Analisis perencanaan rute angkutan feeder berdasarkan bangkitan dan tarikan perjalanan, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur, serta Waktu tempuh paling cepat.
2. Perencanaan layanan angkutan feeder BRT dilakukan di Kecamatan Klojen
3. Jaringan Jalan yang digunakan adalah jaringan jalan kajian PKL.
4. Penelitian ini, perhitungan perencanaan layanan angkutan feeder terbatas pada manajemen pelayanan, serta penentuan kebutuhan halte dan armada.
5. Penentuan kebutuhan halte hanya sebatas jumlah dan tanpa mempertimbangkan jenis dan dimensi halte.

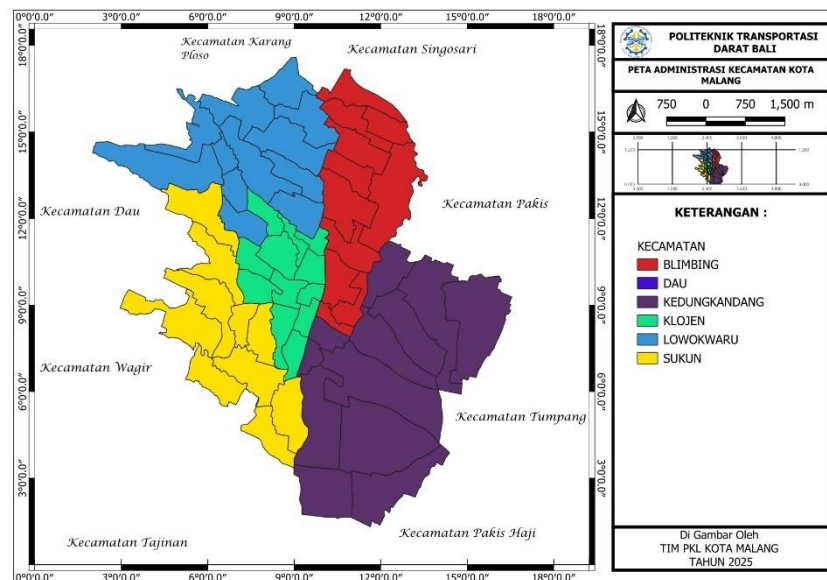
BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah

2.1.1 Kondisi Geografis

Kecamatan Klojen merupakan salah satu dari lima kecamatan yang ada di Kota Malang. Kecamatan Klojen secara astronomis terletak antara $112^{\circ}36'14''$ hingga $112^{\circ}40'42''$ Bujur Timur dan $7^{\circ}36'38''$ hingga $8^{\circ}1'57''$ Lintang Selatan. Kecamatan Klojen memiliki luas wilayah sekitar $8,83 \text{ km}^2$ dan terletak di jantung Kota Malang. Secara administratif, kecamatan ini berbatasan langsung dengan empat kecamatan lainnya. Di sebelah utara, Klojen berbatasan dengan Kecamatan Lowokwaru dan Blimbing. Bagian timurnya bersebelahan dengan Kecamatan Kedungkandang, sementara di sisi selatan berbatasan langsung dengan Kecamatan Sukun. Di bagian barat, Klojen kembali berbatasan dengan Kecamatan Sukun serta sebagian wilayah Lowokwaru

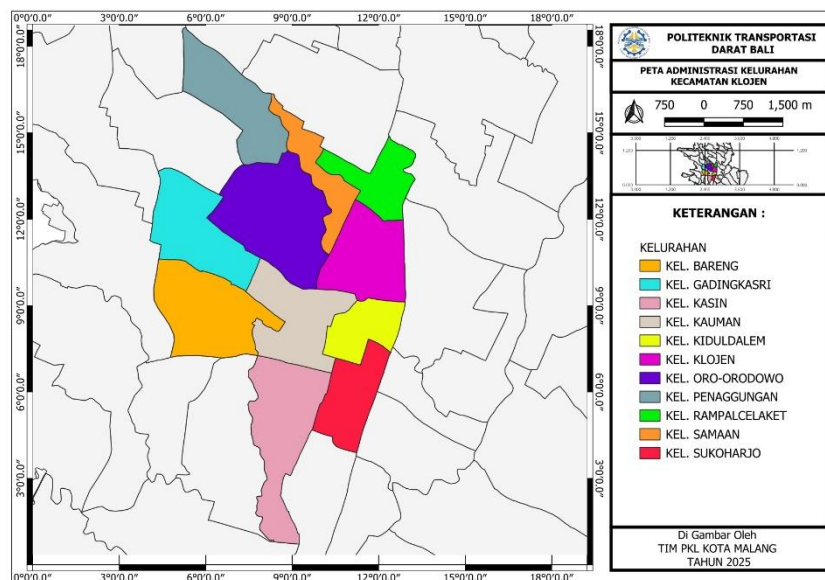


(Sumber: PKL Kota Malang 2025)

Gambar 2. Peta administrasi kecamatan kota Malang

2.1.2 Wilayah Administratif

Wilayah administratif Pemerintah Kota Malang terdiri dari lima kecamatan, salah satunya adalah Kecamatan Klojen. Kecamatan Klojen memiliki 11 kelurahan yang meliputi Kelurahan Bareng, Gadingkasri, Kauman, Kiduldalem, Klojen, Oro-Oro Dowo, Penanggungan, Rampil Celaket, Samaan, Sukoharjo, dan Kasin. Luas wilayah tiap kelurahan di Kecamatan Klojen yang beragam, dimana kelurahan yang paling luas adalah kelurahan Bareng sebesar 11,25% dari luas wilayah total dan Kelurahan yang memiliki luas wilayah paling kecil adalah Kelurahan Kidul Dalem dengan luasan 5,176% dari luas wilayah total. Kecamatan Klojen merupakan kecamatan terkecil yang mencakup hanya sekitar 8% dari total luas Kota Malang, dan memiliki jumlah penduduk paling sedikit, yakni sekitar 11,84% dari total populasi kota. Meskipun demikian, Klojen memiliki tingkat kepadatan penduduk tertinggi di Kota Malang, yaitu mencapai 14.912 jiwa per kilometer persegi (*Laporan Kinerja Kecamatan Klojen 2022*).



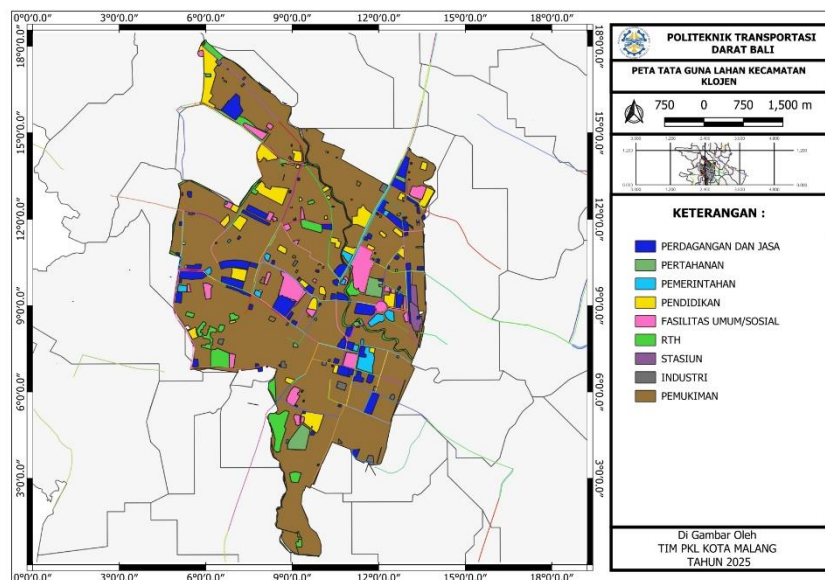
(Sumber: PKL Kota Malang 2025)

Gambar 3. Peta administrasi kelurahan Kecamatan Klojen

2.2 Kondisi Objek Penelitian

2.2.1 Kondisi Tata guna lahan

Kecamatan Klojen merupakan salah satu dari lima kecamatan di wilayah Pemerintah Kota Malang yang membawahi 11 kelurahan. Dengan luas wilayah yang hanya mencakup 8% dari total wilayah Kota Malang menjadikannya sebagai kecamatan dengan luas paling kecil. Kecamatan Klojen juga memiliki jumlah penduduk paling sedikit, yaitu 11,84% dari total penduduk kota. Namun demikian, Kecamatan Klojen memiliki tingkat kepadatan penduduk tertinggi, mencapai 14.912 jiwa per kilometer persegi. Tingginya kepadatan ini tidak terlepas dari letak geografis Kecamatan Klojen yang sangat strategis, hal ini didukung oleh tata guna lahan yang kompleks di wilayah tersebut, yang mencakup area perkantoran, pemerintahan dan pertahanan, fasilitas umum, pusat perbelanjaan, kawasan perdagangan dan jasa, serta kawasan wisata dan budaya. Kondisi ini menjadikan Kecamatan Klojen sebagai pusat berbagai aktivitas, baik di bidang pemerintahan, pendidikan, maupun perekonomian.



(Sumber: PKL Kota Malang 2025)

Gambar 4. Peta Persebaran Tata guna lahan Kecamatan Klojen

2.2.2 Kondisi Transportasi Umum

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, angkutan umum atau kendaraan bermotor umum adalah setiap kendaraan yang digunakan untuk mengangkut orang dan/atau barang dengan memungut bayaran. Kota Malang khususnya Kecamatan Klojen dilayani oleh dua

jenis angkutan umum, yaitu angkutan umum dalam trayek dan angkutan umum tidak dalam trayek. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 15 Tahun 2019, angkutan orang dengan kendaraan bermotor umum dalam trayek adalah layanan angkutan menggunakan mobil penumpang umum atau mobil bus umum yang beroperasi dari satu lokasi ke lokasi lain dengan rute, jadwal, dan waktu yang tetap serta dikenakan tarif. Sementara itu, menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 117 Tahun 2018, angkutan orang dengan kendaraan bermotor umum tidak dalam trayek merupakan layanan angkutan yang juga menggunakan mobil penumpang umum atau bus umum, memiliki titik asal dan tujuan, namun tidak memiliki rute dan jadwal operasional yang tetap. Angkutan umum tidak dalam trayek di Kecamatan Klojen mencakup layanan taksi dan angkutan paratransit, yang dilayani oleh ojek konvensional, becak, serta ojek (online). Sementara itu, berdasarkan kajian PKL terdapat tiga belas trayek angkutan kota yang dalam operasionalnya mencakup wilayah Kecamatan Klojen dan terdapat pula Stasiun Kota Baru yang melayani perjalanan jauh. Berikut merupakan hasil inventarisasi armada angkutan Kota Malang

Tabel 2. 1 Inventaris Angkutan kota Malang

Kapasitas	12		
Jumlah Armada	53		
Umur Rata-rata	33 Tahun		
Panjang Trayek	22.760 Km		
Warna	Biru		
Sistem Pengoperasian	Tidak terjadwal		
Tarif	Umum		5,000
	Pelajar		3,000
Instansi Pemberi Izin	Dinas Perhubungan Kota Malang		
Jenis Armada	MPU		
Sumber: Hasil Survei Tim PKL Kota Malang 2025			

(Sumber: Tim Pkl Kota Malang 2025)

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Transportasi

Istilah transportasi berasal dari bahasa Latin *transportare*, di mana *trans* berarti memindahkan atau membawa. Menurut Miro (2005), Transportasi adalah suatu kegiatan memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari satu lokasi ke lokasi lain, di mana di tempat tujuan tersebut objek tersebut memiliki nilai guna atau manfaat tertentu untuk mencapai tujuan tertentu, Transportasi menurut Peraturan Presiden No. 102 Tahun 2022 adalah bagian penting dari rantai distribusi barang dan pergerakan penumpang yang tumbuh secara dinamis. Perannya sangat vital dalam mendukung, mendorong, serta menunjang berbagai aspek kehidupan, termasuk pembangunan di bidang politik, ekonomi, sosial, budaya, pertahanan, dan keamanan. Selain itu, transportasi berfungsi sebagai yang memberikan kemudahan bagi manusia dalam melakukan berbagai aktivitas harian.

3.2 Sistem Jaringan Transportasi

Menurut Munawar (2019), Sistem transportasi merupakan hubungan dan interaksi antara satu variabel dengan variabel lainnya dalam mendukung proses pemindahan penumpang dan barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Sistem transportasi bertujuan untuk mengatur dan mengoordinasikan pergerakan penumpang serta barang, sehingga proses mobilitas dapat berjalan secara optimal. Dalam skala besar (makro), sistem ini dapat diuraikan menjadi subsistem yang lebih kecil (mikro), di mana setiap bagian saling berhubungan dan saling memengaruhi. Selain itu, transportasi dan penggunaan lahan yang mana keduanya merupakan aspek yang tak terpisahkan, karena saling melengkapi dan berkontribusi dalam pembentukan struktur serta fungsi suatu wilayah. Menurut Kusbiantoro (2007), Sistem transportasi dapat dibagi menjadi dua yaitu makro dan mikro. Secara umum, sistem makro tersusun dari berbagai system yang lebih kecil (mikro) yang saling berinteraksi dan memengaruhi satu sama lain seperti beriku

a. Sistem Kegiatan

Sistem kegiatan ini mencakup masyarakat beserta aktivitas yang mereka lakukan, seperti perumahan, pusat perbelanjaan, dan lain-lain. Semakin tinggi kualitas dan kuantitas penduduk beserta aktivitas yang berlangsung, maka pergerakan yang terjadi juga akan semakin intensif, baik dalam hal jumlah, frekuensi, jarak, maupun moda transportasi yang digunakan

a. Sistem Jaringan

Sistem jaringan jalan merupakan jaringan prasarana dan pelayanan transportasi yang meliputi jalan raya, terminal bus dan kereta, bandara, dan Pelabuhan yang memberikan pelayanan atau jasanya untuk kebutuhan dasar Masyarakat dalam mobilitasnya. Semakin tinggi dari kuantitas dan kualitas dari jaringan serta pelayanan transportasi, berdampak pada intensitas mobilitas atau pergerakan yang dihasilkan

a. Sistem Pergerakan

Sistem pergerakan terjadi melalui interaksi atau keterkaitan antara sistem kegiatan dengan sistem jaringan yang melibatkan orang, kendaraan, dan barang. Perubahan pada sistem pergerakan akan mempengaruhi sistem jaringan yang dilihat dari Tingkat pelayanan suatu ruas jalan. Begitu sebaliknya, perubahan pada sistem jaringan akan berdampak pada sistem kegiatan yang dilihat dari aksesibilitas dan mobilitas

3.3 Pola Jaringan Trayek Transportasi

Pola jaringan trayek Menurut Giannopolus (1989) sebagai berikut:

a. Pola radial

Dalam pola radial, jalur utama umumnya terbentuk seperti jari-jari yang menghubungkan pusat kota dengan wilayah pinggirannya. Layanan trayek biasanya melintasi pusat kota, berputar, dan kemudian kembali berhenti di pusat kota.

b. Pola Grid

Pola grid ditandai dengan jalur-jalur yang membentuk jaringan kotak-kotak, di mana sebagian mengarah ke pusat kota, sementara sebagian lainnya tidak.

Tujuan dari pola ini adalah untuk menyediakan pelayanan yang merata di seluruh area perkotaan

c. Pola Radial

Pada Pola radial bertujuan mempertahankan karakteristik grid dan tetap mendapatkan keuntungan dengan saling menyilang dan bertemu di pusat kegiatan

d. Pola Jalur Utama dengan Feeder

Jalan arteri umumnya melayani koridor utama dengan bentuk linier atau memanjang, yang dipengaruhi oleh pola jaringan jalan serta kondisi topografi wilayah. Pelayanan feeder dipilih dengan merencanakan lintasan yang menuju ke jalan utama dengan keuntungannya dapat meningkatkan pelayanan jalur utama

3.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP (Analytical Hierarchy Process) merupakan pendekatan yang dilakukan ketika parameter atau karakteristik mempunyai tingkat kepentingan yang berbeda dalam proses penilaian, seperti dalam penentuan kemampuan lahan atau kriteria sejenis lainnya. AHP digunakan untuk menentukan peringkat atau pembobotan sejumlah kriteria dalam menyelesaikan suatu kendal. Proses ini dirancang untuk mengolah pendapat para ahli terhadap suatu masalah, lewat serangkaian tahapan sistematis yang menghasilkan tingkat preferensi di antara berbagai alternatif yang ada. Karena mampu mengakomodasi penilaian subjektif dengan pendekatan yang logis dan terstruktur, metode AHP dianggap sebagai model pembobotan yang bersifat objektif.

2.4.1 Prinsip-Prinsip Dasar *Analytical Hierarchy process* (AHP)

Dalam penerapan metode AHP untuk menyelesaikan suatu permasalahan, menurut Saaty (1994) terdapat beberapa prinsip utama yang perlu dipahami sebagai berikut:

a. Decomposition (Penyusunan Hirarki Masalah)

Decomposition merupakan proses memecah suatu permasalahan secara menyeluruh menjadi bagian-bagian atau unsur-unsur yang lebih kecil dalam bentuk hierarki pengambilan keputusan. Setiap elemen dalam hierarki ini

saling berkaitan. Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat, pemecahan dilakukan sedetail mungkin hingga tidak dapat diuraikan lagi. Hasil dari proses ini membentuk beberapa tingkatan dalam struktur permasalahan. Struktur hierarki tersebut dapat dibedakan menjadi dua jenis: complete dan incomplete. Hierarki disebut complete apabila setiap elemen di satu tingkat memiliki hubungan dengan seluruh elemen di tingkat berikutnya. Sebaliknya, struktur incomplete terjadi ketika tidak semua elemen pada suatu tingkat terhubung dengan elemen di tingkat selanjutnya. Dalam praktiknya, kebanyakan permasalahan nyata cenderung memiliki struktur hierarki yang incomplete

b. **Comperatif Judgement (penilaian komparatif)**

Adalah proses penilaian terhadap tingkat kepentingan relatif antara dua elemen pada suatu tingkat tertentu, dengan mempertimbangkan hubungannya terhadap elemen di tingkat yang lebih atas. Proses ini merupakan bagian penting dalam metode Metode AHP digunakan karena memiliki pengaruh langsung dalam menentukan tingkat prioritas antar elemen. Penilaian tersebut umumnya dituangkan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*), yang menampilkan tingkat preferensi sejumlah alternatif terhadap masing-masing kriteria. Penilaian dilakukan menggunakan skala preferensi dari 1 hingga 9, di mana Skala 1 menunjukkan kedua elemen dianggap sama penting (*equal importance*) dan Skala 9 menunjukkan salah satu elemen sangat jauh lebih penting dibandingkan yang lain (*extreme importance*).

c. **Synthesisof Priority (Penentuan Priotitas)**

Synthesisof Priority dilakukan dengan cara mengalikan nilai prioritas suatu elemen dengan nilai prioritas kriteria yang relevan pada tingkat di atasnya. Kemudian, hasil perkalian tersebut dijumlahkan untuk setiap elemen pada tingkat yang dipengaruhi oleh kriteria tersebut. Proses ini menghasilkan nilai gabungan yang disebut sebagai prioritas akhir

d. **Logical Consistency (Konsistensi Logis)**

Logical Consistency merupakan aspek penting dalam metode AHP dimana nilai konsistensi ini dicapai dengan menggabungkan semua vektor eigen dari setiap level hierarki untuk membentuk vektor *composite* yang kemudian digunakan dalam menentukan urutan keputusan. Tingkat konsistensi tersebut diukur melalui rasio konsistensi (CR), yang dihitung dengan membagi indeks konsistensi (CI) dengan indeks acak (RI).

2.4.2 Landasan aksiomatik pada Analytical Hierarchy Process (AHP)

Berikut merupakan landasan aksiomatik pada Analytical Hierarchy Process (AHP)

a. Perbandingan Resiprokal

berarti bahwa matriks perbandingan berpasangan yang dihasilkan harus memiliki sifat saling berkebalikan. Artinya, jika suatu elemen dianggap lebih penting daripada elemen lain dengan nilai tertentu, maka elemen yang dibandingkan balik harus memiliki nilai kebalikannya.

b. Homogeneity

Yaitu mengandung arti kesamaan dalam melakukan perbandingan. Contoh perbandingan antara permen dengan batu dalam hal berat

c. Dependence

yang berarti setiap level mempunyai kaitan (*complete hierarchy*) walaupun mungkin saja terjadi hubungan yang tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).

d. Expectation

Expectation mengacu pada pentingnya penilaian yang didasarkan pada harapan dan preferensi pengambil keputusan. Penilaian ini dapat berupa data kuantitatif maupun kualitatif, tergantung pada konteks dan jenis informasi yang tersedia.

2.4.3 Langkah-langkah Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP menggunakan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) untuk membentuk matriks rasio. Matriks ini menjadi dasar dalam menentukan bobot relatif dari setiap kriteria yang dibandingkan. Proses penentuan bobot dilakukan dengan menghitung vektor eigen yang telah

dinormalisasi, yang berasal dari nilai eigen maksimum dari matriks rasio resiprokal tersebut. Langkah-langkah dalam metode ini sebagai berikut

1. Pembuatan matriks perbandingan berpasangan dilakukan dengan menggunakan skala dasar bernilai 1 hingga 9, yang digunakan untuk menilai tingkat kepentingan relatif antara dua kriteria.

Tabel 3. 1 Skala Perbandingan kepentingan

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama Pentingnya dibanding dengan yang lain
3	Sedikit lebih penting dibanding yang lain
5	Cukup penting dibanding dengan yang lain
7	Sangat penting dibanding dengan yang lain
9	Ekstrem pentingnya dibanding yang lain
2,4,6,8	Nilai antara dua pertimbangan yang berdekatan

(Sumber: Thomas L. Saaty)

2. Perhitungan Pembobotan tiap kriteria
 - a. Hitung total nilai dari masing-masing kolom dalam matriks perbandingan berpasangan (pairwise)
 - b. Setiap elemen dalam matriks dibagi dengan jumlah total kolomnya. Hasil dari pembagian ini disebut sebagai matriks perbandingan berpasangan yang telah dinormalisasi.
 - c. Hitunglah nilai rata-rata setiap baris pada matriks yang sudah dinormalisasi dengan membagi jumlah dari skor normalisasi pada setiap baris dengan jumlah kriteria. Nilai rata-rata ini menggambarkan estimasi bobot relatif dari masing-masing kriteria yang dibandingkan.

3. Rasio Konsistensi

Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah perbandingan yang telah dibuat sudah memenuhi konsistensi atau belum. Proses ini melibatkan tahapan seperti berikut:

- a. Menentukan vektor jumlah bobot dilakukan dengan cara mengalikan bobot dari kriteria pertama dengan kolom pertama pada matriks

perbandingan *pairwise* awal, kemudian mengalikan bobot dari kriteria kedua dengan kolom kedua, dan seterusnya hingga kriteria terakhir. Setelah semua hasil perkalian diperoleh, jumlahkan nilai-nilai tersebut untuk setiap baris.

b. Indeks Konsistensi (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3.1)$$

(Sumber: Thomas L. Saaty)

Langkah ini dilakukan dengan mengalikan setiap kolom dalam matriks perbandingan berpasangan dengan bobot yang sesuai. Selanjutnya membagi jumlah angka baris dengan bobot yang sesuai. Terakhir, hitung rata-rata dari langkah terakhir.

c. Rasio Konsistensi (CI/RI)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.2)$$

(Sumber: Thomas L. Saaty)

Nilai rasio konsistensi (CR) harus berada di bawah 0,10. Jika nilainya kurang dari 0,10, maka hasil pembobotan dianggap konsisten dan dapat diterima. Namun, apabila CR bernilai sama dengan atau lebih dari 0,10, maka pembobotan dinyatakan tidak konsisten dan prosesnya perlu ditinjau serta diulang dari awal.

3.5 Angkutan Umum

Angkutan merupakan sarana yang digunakan untuk memindahkan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Tujuannya adalah untuk mempermudah individu atau kelompok dalam mencapai lokasi yang diinginkan baik untuk kepentingan pribadi, sosial, atau ekonomi. Proses perpindahan ini bisa dilakukan baik dengan bantuan kendaraan maupun tanpa menggunakan kendaraan. Menurut Warpani (1990), angkutan umum penumpang merupakan layanan transportasi bagi penumpang yang menggunakan kendaraan umum dengan sistem pembayaran atau sewa yang mana jenis dari moda transportasi yang termasuk dalam kategori ini meliputi bus kota, minibus, kereta api, angkutan air seperti kapal penumpang, serta angkutan udara seperti pesawat terbang. Kemudian menurut PM Nomor 15 Tahun 2019 Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum

Dalam Trayek adalah Angkutan yang dilayani dengan mobil penumpang umum dan Mobil Bus umum dari suatu tempat ke tempat lain, mempunyai asal-tujuan, lintasan, dan waktu yang tetap dan teratur serta dipungut bayaran.

Keberadaan dari angkutan umum memegang peranan yang strategis dalam mendukung mobilitas penduduk, meningkatkan aksesibilitas antar wilayah dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. Tujuan utama dari penyelenggaraan angkutan umum penumpang adalah menyediakan layanan angkutan yang berkualitas dan memenuhi kebutuhan Masyarakat. Pelayanan angkutan yang berkualitas dapat diukur dari faktor keamanan, kecepatan, keterjangkauan harga, dan kenyamanan. Angkutan orang dengan kendaraan bermotor umum dalam trayek adalah layanan transportasi yang menggunakan mobil penumpang umum dan bus.

3.6 Bus Rapid Transit (BRT)

Bus Rapid Transit (BRT) merupakan sistem transportasi berbasis bus yang beroperasi di dalam koridor tertentu dengan menggunakan salah satu jalur di jalan utama sebagai jalur eksklusif, di mana kendaraan lain tidak diperbolehkan melintas. BRT juga diartikan sebagai sistem angkutan umum dengan standar tinggi, yang mengutamakan aspek keamanan, kenyamanan, ketepatan waktu, infrastruktur yang memadai, serta pengaturan jadwal perjalanan yang sudah teratur. (Ma'ruf dan Maulana, 2021)

3.7 Angkutan Feeder

Angkutan pengumpan atau feeder merupakan layanan transportasi sebagai penunjang dari jaringan layanan transportasi utama seperti BRT, Stasiun, Terminal, dan halte yang berfungsi untuk menghubungkan Kawasan permukiman, komersial, dan fasilitas publik lainnya (Aryati, 2009). Menurut Mauliddiyah (2021) jalur yang dilewati oleh feeder merupakan daerah yang menjadi bangkitan perjalanan dan menuju ke koridor utama yang mana jalur feeder ini panjang trayeknya lebih pendek dibandingkan dengan koridor utama. Secara umum, tujuan dari pengembangan jalur pelayanan feeder sebagai berikut:

- a. Meningkatkan pemanfaatan kapasitas trunk line
- b. Memperluas cakupan pelayanan trunk line
- c. Meningkatkan kualitas pelayanan

- d. Meningkatkan koordinasi pelayanan antar moda angkutan umum; Mendorong upaya efisiensi operasional pada perusahaan bus
- e. Membuat sistem ongkos/tarif yang lebih efektif.

Konsep dari pengembangan trayek Feeder dapat dikembangkan menjadi beberapa konsep seperti berikut;

- a. Jaringan utama feeder (Intermediate)

Layanan ini tertintegrasi dengan layanan BRT dan beroperasi di jalan arteri Standar dari layanan ini sama dengan sistem layanan BRT yang secara umum fungsinya untuk memperluas jangkauan layanan BR di kawasan pinggiran kota

- b. Jaringan lokal feeder

Jaringan atau layanan lokal merupakan suatu layanan Jarak pendek (layanan lingkungan) yang menggunakan jenis kendaraan dengan dimensi yang lebih kecil seperti angkot sebagai feeder. jaringan lokal ini mencakup kawasan pemukiman dan berperan sebagai pengumpan untuk menuju ke jaringan utama

Karakteristik layanan angkutan feeder dilihat dari fungsinya sebagai transportasi pendukung yang menghubungkan kawasan asal perjalanan, seperti permukiman dan pusat kegiatan, menuju simpul-simpul layanan utama seperti koridor Bus Rapid Transit (BRT), terminal, atau stasiun. Agar layanan ini dapat berjalan secara optimal, rute angkutan feeder perlu dirancang untuk menjangkau wilayah-wilayah dengan tingkat aktivitas yang tinggi. Menurut Suraharta (2020) operasional layanan feeder idealnya melintasi kawasan dengan kepadatan penduduk yang tinggi serta memiliki potensi bangkitan dan tarikan perjalanan yang signifikan, seperti kawasan pendidikan, pusat perdagangan, dan perkantoran.

3.8 Operasional Angkutan Feeder

- 1. Waktu Operasi Kendaraan

Waktu operasi kendaraan adalah durasi yang dimanfaatkan kendaraan untuk beroperasi dalam melayani konsumen atau penumpang dengan menyesuaikan waktu operasi layanan BRT

- 2. Kecepatan Operasi Kendaraan

Kecepatan operasi kendaraan didapatkan dari pembagian antara jarak dibagi dengan waktu tempuh perjalanan dengan satuan Km/Jam. Kecepatan rata-rata yang direncanakan untuk pengembangan sebuah jaringan trayek dalam kondisi lalu lintas normal antara 20 – 40 Km/Jam

3. Faktor Muat Kendaraan (Load Factor)

Faktor muat atau load faktor merupakan perbandingan antara jumlah penumpang dengan kapasitas angkutan atau armada

4. Waktu Tempuh

Waktu Waktu tempuh kendaraan adalah perbandingan antara jarak yang ditempuh oleh angkutan dengan kecepatan operasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan dimana untuk mengetahui waktu tempuh berdasarkan SK Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 sebagai berikut:

$$WT = \frac{PR}{KR} \times 60 \quad (3.3)$$

(Sumber : SK.687/AJ.206/DRJD/2002)

Keterangan

WT = Waktu tempuh (menit)

PR = Panjang rute (Km)

KR = Kecepatan rencana (Km/jam)

5. Waktu Antar Kendaraan (Headway)

Berdasarkan SK Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$H = \frac{60.C.Lf}{P} \quad (3.4)$$

(Sumber : SK.687/AJ.206/DRJD/2002)

Keterangan

H = Waktu antara kendaraan (menit)

P = Rata-rata jumlah penumpang terpadat per jam

C = Kapasitas

Lf = Load Fakor

6. Frekuensi Kendaraan

Frekuensi merupakan jumlah kendaraan atau angkutan yang melintasi suatu ruas jalan yang menjadi bagian dari rute trayek dalam periode waktu tertentu

$$F = \frac{60}{H} \quad (3.5)$$

(Sumber : SK.687/AJ.206/DRJD/2002)

F = Frekuensi (Kend/jam)

H = Headway (Menit)

7. Waktu Sirkulasi

Waktu sirkulasi, atau yang dikenal sebagai Round Trip Time, adalah total durasi perjalanan angkutan yang dimulai dari titik keberangkatan kembali lagi ke titik awal perjalanan. berdasarkan

$$CT\ ABA = (TAB + TBA) + (\emptyset AB + \emptyset BA) + (TTA + TTB) \quad (3.6)$$

(Sumber : SK.687/AJ.206/DRJD/2002)

Keterangan:

CT ABA = Waktu yang sirkulasi pada titik A ke A lagi

TAB = Waktu yang perjalanan rata-rata dari A ke B

TBA = Waktu yang digunakan pada perjalanan rata-rata dari B ke

$\emptyset AB$ = Deviasi waktu perjalanan dari perjalanan A ke B (5% TAB)

$\emptyset BA$ = Deviasi waktu perjalanan dari perjalanan B ke A (5% TBA)

TTA = Waktu henti kendaraan saat berada di A (10% TAB)

TTB = Waktu henti kendaraan saat berada di B (10% TBA)

3.9 Jumlah Kebutuhan Armada

Berdasarkan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Umum Penumpang di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002). Jumlah armada per waktu sirkulasi yang diperlukan dihitung dengan rumus:

$$K = \frac{CT}{H \times f_A} \times 100\% \quad (3.7)$$

(Sumber : SK.687/AJ.206/DRJD/2002)

Keterangan

CT = Waktu sirkulasi

H = Headway
 fA = Ketersediaan kendaraan

3.10 Halte

Menurut Direktur Jendral Perhubungan Darat (1996), dalam menentukan lokasi yang menjadi titik pemberhentian kendaraan penumpang umum, terdapat beberapa persyaratan. Lokasi titik pemberhentian harus berada di sepanjang trayek atau jalur layanan angkutan umum serta berdekatan dengan fasilitas pejalan kaki. Selain itu penempatan halte sebaiknya ditempatkan di dekat area yang menjadi pusat dari kegiatan masyarakat serta tidak mengganggu atau menghambat kelancaran arus lalu lintas

Tabel 3. 2 Penempatan Halte

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, ladang, sawah, tanah kosong	Pinggiran	500 -- 1000

(Sumber: Sk Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: Sk.271/Hk.105/Drjd/96)

3.11 Penelitian Terdahulu

Tabel 3. 3 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Sumber	Hasil	Pembeda
1	Perencanaan Angkutan Feeder (Rute Terminal Joyoboyo – Terminal Osowaligon)	(Putra, 2025)	Penelitian ini merancang sistem feeder dengan 8 titik shelter di sepanjang rute dan didukung oleh 13 armada dari Joyoboyo ke Osowilangon serta 19 armada untuk arah sebaliknya.	Perbedaan pada Lokasi kajian dan pada penelitian ini tidak merencanakan rute dan hanya merencanakan operasional feeder beserta kebutuhan halte

No	Judul Penelitian	Sumber	Hasil	Pembeda
2	Perencanaan Angkutan Feeder Yang Melayani Brt Koridor 2 (NusaDua-Bandahara)	(Suraharta et al., 2020)	Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 66 permintaan aktual dan 458 permintaan potensial, dengan aktivitas perjalanan tertinggi dari zona 6. Layanan feeder direncanakan melalui tiga rute.	Perbedaan pada Lokasi kajian dan pada penelitian ini menghitung BOK serta operasional feeder namun tidak mengkaji kebutuhan halte
3	Penggunaan Sistem Informasi Geografis (Sig) untuk Pemodelan Rencanan Jalur Bus Trans Malang	(LAKSMI, 2020)	Hasil dari didapatkan rencana jalur dan letak halte Bus Trans Malang dari beberapa alternatif. dan dipilih jalur yang paling prioritas dari alternatif hasil pembobotan AHP. Sehingga didapatkan jalur prioritas untuk masing-masing trayek	Pada Penelitian Ini tidak menganalisis terkait operasional bus Trans Malang (Jumlah Armada, Kecepatan, Headway)
4	Perencanaan Angkutan Feeder Surotram Menggunakan Bus Damri Pac 1 (Rute Terminal Purabaya-Terminal Tanjung Perak)	(Gandih, 2018)	Dalam penelitian ini diperoleh data jumlah armada operasional, perhitungan kebutuhan jumlah dan ukuran halte, serta analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)	Perbedaan pada lokasi kajian dimana Penelitian ini tidak merencanakan rute baru dan hanya menghitung kebutuhan armada, titik halte, dan BOK

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Klojen dengan tujuan merancang layanan angkutan feeder yang memperimbangkan analisis bangkitan dan tarikan

perjalanan. Serta dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang tercantum dalam Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Umum, yang selanjutnya dibobot menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Pemilihan ruas jalan sebagai rute dilakukan dengan mengacu pada waktu tempuh terpendek serta kemampuan menjangkau area-area potensial dengan intensitas aktivitas tinggi. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi analisis spasial dan AHP dalam merancang rute baru, serta penyusunan komponen manajemen operasional secara menyeluruh, yang meliputi headway, load factor, kecepatan rencana, waktu sirkulasi, dan waktu tempuh. Selain itu, penelitian ini juga menghasilkan perhitungan kebutuhan armada operasional dan penetapan jumlah serta lokasi halte feeder yang dirancang secara strategis untuk mendukung efisiensi dan keterjangkauan layanan.

