

# CEK 1

*by* Turnitin

---

**Submission date:** 29-Jul-2025 06:54AM (UTC+0300)

**Submission ID:** 2722233050

**File name:** yj2uiv5NyM42eUoHb60A.pdf (4.74M)

**Word count:** 17412

**Character count:** 112751

**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)**

**<sup>1</sup>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)

Diusun 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. Prita Eka Santawan, S.T., M.T.  
NIP. 19820530200912 1 003

DOSEN PEMBIMBING II



A.A. Bagus Oka Kristina Surva, S.T., M.T.  
NIP. 19990513 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 13/04/2025**  
**DAN DINYATAKN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**  
**TIM PENGUJI**

Menyetujui

  
Bindi Martikawati, S.Pd., M.Pd  
NIP. 19840829201902 2 001

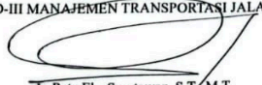
  
Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T.  
NIP. 19820530200912 1 003

  
Stefanus Sylvian Rianto, S.S., M.M.  
NIP. 19910816201902 1 002

  
A.A. Bagus Oka Khrisna Surva, 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 kesarjanaan 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



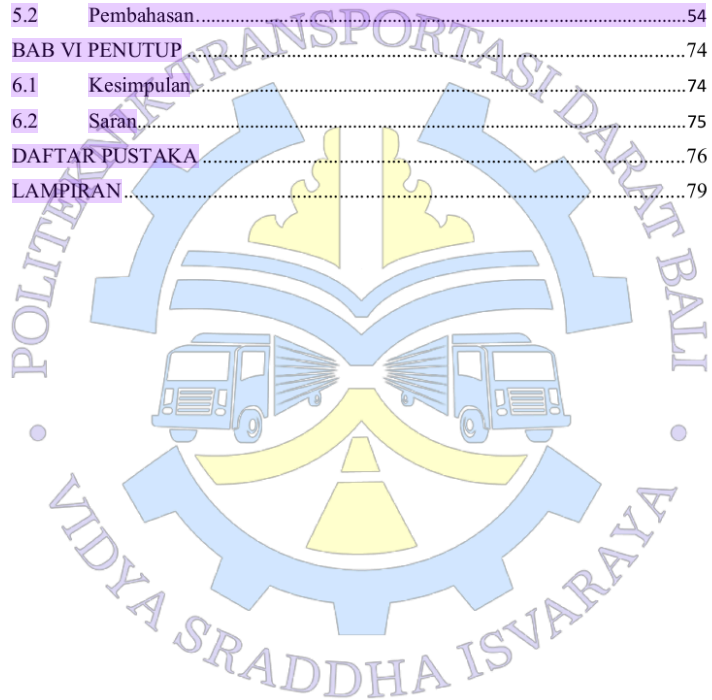
**SIDNAN IMAM HANAFI**

2203024

## DAFTAR ISI

<b>12</b>	<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
	<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
	<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
	<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
	<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
	<b>INTISARI</b> .....	xiii
	<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
	<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	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
	<b>BAB II GAMBARAN UMUM</b> .....	6
2.1	Kondisi Wilayah .....	6
2.2	Kondisi Objek Penelitian .....	7
	<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	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
	<b>BAB IV METODELOGI PENELITIAN</b> .....	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
15	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

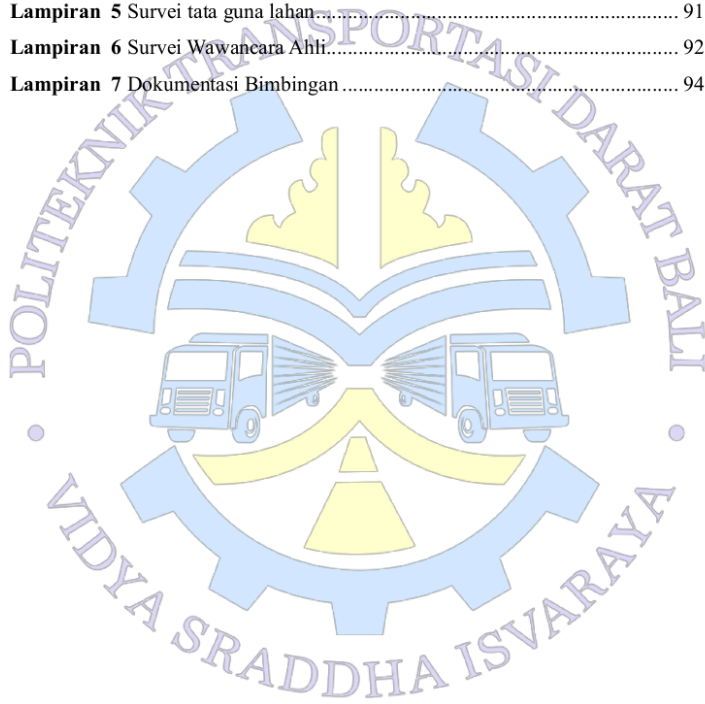
Tabel 3. 1	Skala Perbandingan kepentingan.....	15
Tabel 3. 2	Penempatan Halte .....	21
Tabel 3. 3	Penelitian Terdahulu .....	21
Tabel 4. 1	Skoring Faktor .....	28
Tabel 4. 2	Tingkat Kepentingan .....	30
Tabel 4. 3	Sampel Survei Pola Perjalanan .....	33
Tabel 4. 4	Timeline Kegiatan.....	39
Tabel 5. 1	Matriks Asal Tujuan.....	40
Tabel 5. 2	Skoring Faktor .....	42
Tabel 5. 3	Skor Tata 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

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

**9**  
**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1</b> Form Survei Pola Perjalanan .....	79
<b>Lampiran 2</b> Form AHP .....	86
<b>Lampiran 3</b> Form Asistensi bimbingan .....	88
<b>Lampiran 4</b> Survei Pola Perjalanan .....	90
<b>Lampiran 5</b> Survei tata guna lahan .....	91
<b>Lampiran 6</b> Survei Wawancara Ahli .....	92
<b>Lampiran 7</b> 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**

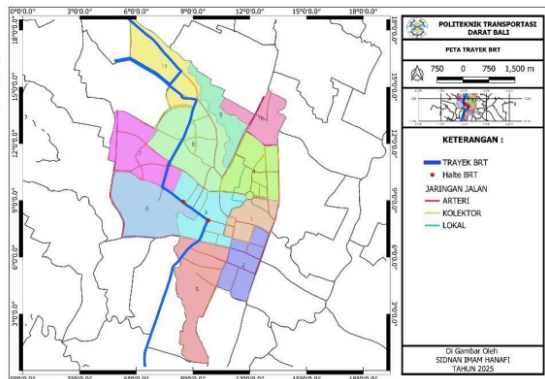
### **1.1 Latar Belakang**

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 Rapi Transit (BRT) dengan system Buy The Service (BTS), dimana pihak swasta dan pemerintah akan bekerja sama untuk menyediakan layanan angkutan masal 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/Km<sup>2</sup> 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 didasari 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 Km<sup>2</sup> dari luas total 8,83 Km<sup>2</sup> 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 integrasi 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,

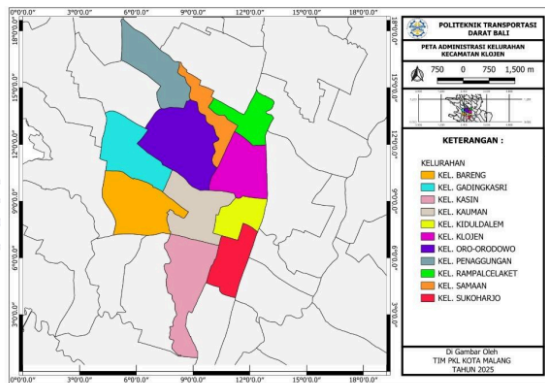
#### **1.5 Batasan Masalah**

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.



## 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, Rampal 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*).



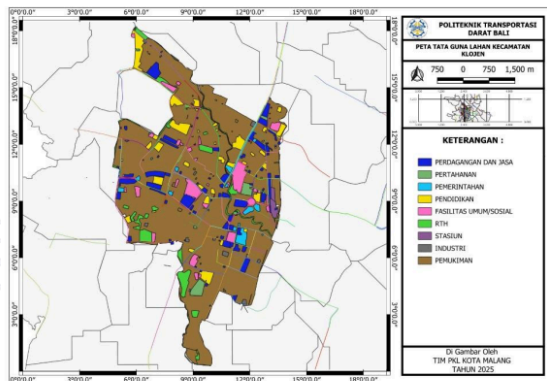
(Sumber: PKL Kota Malang 2025)

Gambar 3. Peta administrasi kelurahan Kecamatan Klojen

## 2.2 Kondisi Objek Penelitian

### 2.2.1 Kondisi Tata guna lahan

<sup>49</sup> 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, <sup>72</sup> hal ini didukung oleh tata guna lahan yang kompleks di wilayah tersebut, yang mencakup area perkantoran, pemerintahan dan pertahanan, fasilitas umum, pusat perbelanjaan, <sup>29</sup> 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.



<sup>22</sup> (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

1 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 terdat tiga belas trayek angkutan kota yang dalam operasinya 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

5  
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

14  
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)

3  
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  
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)

87  
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. **Synthesis of Priority (Penentuan Prioritas)**

Synthesis of 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 perjalan 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 isebagai 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 pemukiman 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 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:

$$WT = \frac{PR}{KR} \times 60$$

(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:

$$H = \frac{60 \cdot C \cdot Lf}{P}$$

(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 Faktor

### 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

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

(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

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

$\phi BA$  = 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

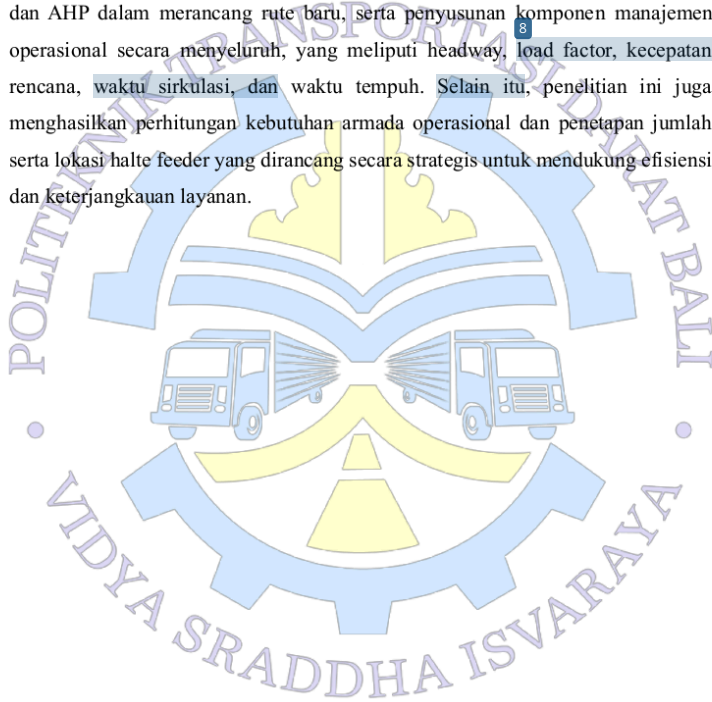
Tabel 3. 3 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Sumber	Hasil	Pembeda
1	Perencanaan Angkutan Feeder (Rute Terminal Joyoboyo - Terminal Osowalingson)	(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 (Nusa Dua-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	(LAKSML, 2020)	Hasil dari penelitian 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 <sup>85</sup> 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.



**METODELOGI PENELITIAN****4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data****4.2.1 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari instansi-instansi terkait dan juga penelitian yang sudah di laksanakan sebelumnya di lokasi tersebut. Data yang didapatkan tersebut antara lain yaitu:

**1. Peta trayek dan sebaran fasilitas halte**

Data mengenai Jaringan trayek dan letak persebaran fasilitas halte didapatkan dari Dinas Perhubungan Kota Malang.

**2. Data Jumlah Penduduk**

Data jumlah penduduk diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Malang.

**3. Peta administrasi**

Peta administrasi didapatkan dari Geospasial Indonesia untuk mengetahui data administrasi wilayah yang dijadikan sebagai dasar pembuatan batasan wilayah kajian penelitian.

**4. Peta tata guna lahan**

Peta tata guna lahan didapatkan dari beberapa Website seperti Kemendagri, Geospasial, dan Google Open Steet.

**4.2.2 Data Primer**

Data primer diperoleh melalui pelaksanaan survei lapangan secara langsung untuk memastikan keaslian dan keakuratan data sesuai dengan kondisi aktual di lokasi penelitian:

**1. Data Asal Tujuan Perjalanan**

Data Asal Tujuan perjalanan didapatkan dari survei pola perjalan dimana dari hasil survei tersebut didapatkan data terkait bangkitan dan tarikan perjalanan Survei ini dilakukan dengan metode wawancara terhadap sampel responden yang mewakili masing-masing zona, sehingga mampu menggambarkan karakteristik pergerakan penduduk.

## 2. Data Ketersediaan Fasilitas Halte

Untuk memperoleh informasi terkini mengenai kondisi dan jumlah halte, dilakukan survei lapangan secara langsung guna memastikan data yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan kondisi eksisting di lapangan.

## 3. Data Karakteristik Wilayah kajian

Data karakteristik wilayah kajian didapatkan dari survei langsung di lapangan yang berupa data karakteristik zona di wilayah penelitian dan memastikan data sekunder yang telah didapatkan sesuai dengan kondisi sekarang.

## 4. Data karakteristik jaringan jalan

Data karakteristik jaringan jalan didapatkan dari kajian PKL, dimana data tersebut berupa Jaringan jalan kajian dan karakteristiknya yang digunakan untuk pemetaan rute rencana.

### 4.2 Metode Analisis

Perencanaan rute harus mempertimbangkan tingginya permintaan perjalanan, yang dapat diperoleh dari hasil survei asal-tujuan perjalanan. Area dengan permintaan tinggi umumnya menunjukkan adanya aktivitas bangkitan dan tarikan yang besar seperti kawasan permukiman, pendidikan, pusat perbelanjaan, Pemerintahan, serta area wisata. Setelah daerah dengan permintaan tinggi teridentifikasi, selanjutnya menentukan wilayah yang akan dilalui rute dengan memperhatikan berbagai faktor lain. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kundani (2022) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa faktor tata guna lahan, jaringan jalan, kepadatan penduduk, Luas wilayah terbangun menjadi hal yang dipertimbangkan dalam penentuan rute karena setiap wilayah memiliki karakteristik berbeda. Berikut tahapan dari analisis penentuan rute angkutan feeder.

#### 4.2.1 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Pada tahap analisis ini, dilakukan pengukuran terhadap bangkitan dan tarikan pergerakan, serta distribusinya menggunakan matriks asal-tujuan. Matriks asal-tujuan merupakan tabel dua dimensi yang memuat informasi mengenai jumlah perjalanan antar zona dalam suatu wilayah tertentu. Dalam konteks sistem transportasi, matriks ini merepresentasikan arus lalu lintas, baik orang maupun

barang, yang berpindah dari satu lokasi (asal) ke lokasi lainnya (tujuan) dalam kurun waktu tertentu. Penyusunan matriks asal-tujuan dilakukan dengan wawancara langsung ke masyarakat dan juga menggunakan media Google Form, Pertanyaan yang diajukan dalam wawancara ini mencakup aktivitas perjalanan yang dilakukan oleh penduduk dalam kehidupan sehari-hari. Dari hasil tersebut, dapat diidentifikasi zona-zona yang menjadi sumber utama (bangkitan) maupun tujuan utama (tarikan) perjalanan. Hasil dari OD matrix menunjukkan nilai bangkitan dan tarikan perjalanan di setiap zona. Zona dengan nilai bangkitan dan tarikan tertinggi mencerminkan tingginya permintaan perjalanan, sehingga dianggap potensial sebagai area pelayanan angkutan feeder. Dalam penelitian ini, zona dengan nilai bangkitan dan tarikan tertinggi dijadikan sebagai sasaran perencanaan layanan angkutan umum, dengan terlebih dahulu mengidentifikasi area-area potensial yang terdapat di dalam zona tersebut. Sehingga layanan angkutan feeder yang direncanakan dapat menjangkau area potensial di zona tersebut

#### 4.2.1 Skoring terhadap faktor yang berpengaruh

Setelah ditetapkan wilayah dengan tingkat bangkitan dan tarikan perjalanan tertinggi sebagai tujuan pelayanan angkutan feeder, langkah selanjutnya adalah menentukan jalur atau wilayah yang akan dilalui oleh angkutan tersebut. Penentuan ini mempertimbangkan berbagai faktor yang berpengaruh terhadap penentuan rute. Untuk itu, dilakukan proses pembobotan melalui metode scoring guna mengidentifikasi zona-zona yang memiliki tingkat pengaruh tertinggi dalam perencanaan rute angkutan feeder. Metode ini bertujuan untuk mempermudah analisis karakteristik wilayah sehingga dapat ditentukan skala prioritas dalam penentuan jalur layanan.

##### 1. Tata guna lahan

Pelayanan angkutan umum diusahakan mampu menyediakan aksesibilitas yang baik. Untuk memenuhi hal itu, lintasan trayek angkutan umum diusahakan melewati tata guna lahan dengan potensi permintaan yang tinggi. Demikian pula, area-area potensial yang menjadi tujuan pergerakan masyarakat diupayakan untuk menjadi prioritas dalam

penyediaan layanan angkutan umum. Penentuan skoring pada faktor tata guna lahan, menurut Kundani (2022), dalam perencanaan rute angkutan feeder mencakup lima kriteria yaitu ruang terbuka hijau, Kawasan industri, Perdagangan dan Jasa, Pemukiman, dan Fasilitas Sosial (pendidikan, kesehatan dan, keagamaan). Berdasarkan analisis skoring tata guna lahan dalam perencanaan rute angkutan umum, setiap jenis penggunaan lahan diberi nilai berdasarkan kemampuannya menghasilkan tarikan dan bangkitan perjalanan. Tata guna lahan seperti permukiman, perdagangan & jasa, serta fasilitas publik mendapat nilai tinggi karena mencerminkan wilayah dengan intensitas pergerakan manusia yang besar, sedangkan Ruang Terbuka Hijau (RTH) diberikan skor paling rendah karena aktivitas manusia relatif minim di area tersebut.

## 2. Jaringan Jalan

Menurut UU No 34 tahun 2006 tentang jalan, bahwa untuk jalan di Indonesia terbagi menjadi lima fungsi yaitu jalan setapak, jalan lingkungan, jalan lokal, jalan kolektor dan jalan arteri (Peraturan Pemerintah, 2006). Peran utama layanan feeder adalah sebagai penghubung antara area permukiman, pusat aktivitas (seperti pendidikan, pasar, perkantoran, dan fasilitas umum), serta jalan-jalan yang tidak dilalui oleh koridor BRT. Suatu wilayah dengan kondisi jaringan jalan yang lengkap menunjukkan tingkat aktivitas yang tinggi, karena keberadaan infrastruktur jalan umumnya berhubungan dengan intensitas kegiatan masyarakat di wilayah tersebut. Dalam penelitian ini ruas jalan yang digunakan adalah ruas jalan kajian pkl, dimana ruas jalan kajian memiliki karakteristik yang berbeda yaitu menjadi ruas jalan yang biasa digunakan oleh masyarakat dalam aktivitasnya sehingga memiliki volume yang lebih signifikan serta menjadi ruas jalan yang dilalui oleh angkutan Kota Malang dalam operasionalnya.

## 3. Kepadatan Penduduk

Wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi cenderung menjadi prioritas dalam perencanaan angkutan umum karena umumnya memiliki potensi permintaan layanan yang besar. Dalam perencanaan jalur

angkutan umum, sangat penting untuk memastikan bahwa rute yang ditetapkan menjangkau wilayah yang memiliki kepadatan penduduk tinggi, karena wilayah-wilayah tersebut berpotensi menghasilkan volume penumpang yang signifikan. Untuk mengakomodasi hal ini, dilakukan proses pembobotan terhadap kriteria kepadatan penduduk. Skoring diberikan berdasarkan tingkat kepadatan, di mana semakin padat suatu wilayah, semakin tinggi pula nilai atau skor yang diperoleh. Penetapan klasifikasi skor kepadatan penduduk dalam penelitian ini mengacu pada metode yang dikembangkan oleh Laksmi (2020) dalam studi perencanaan rute Bus Rapid Transit (BRT) di Kota Malang. Pendekatan tersebut digunakan untuk memberikan penilaian yang objektif terhadap potensi wilayah dalam mendukung layanan angkutan umum, sehingga rute yang dirancang dapat memenuhi kebutuhan mobilitas masyarakat secara optimal.

#### 4. Persentase Wilayah terbangun

Persentase wilayah terbangun merupakan perbandingan antara luas wilayah terbangun dengan luas wilayah total. Wilayah terbangun merupakan area yang terdapat bangunan fisik yang menjadi kegiatan manusia seperti area pemukiman, komersial, dan fasilitas publik. Semakin tinggi persentase antara lahan terbangun dengan luas zona atau wilayah total maka nilai pada zona tersebut tinggi

**Tabel 4. 1** Skoring Faktor

No	Faktor	Skoring Faktor				
		1	2	3	4	5
1	Tata guna lahan	Ruang terbuka hijau	Kawasan Industri	Perdagangan dan jasa	Fasilitas sosial	Permukiman
2	Jaringan Jalan	Jalan setapak	Jalan Lingkungan	Jalan Lokal	Jalan Kolektor	Jalan Arteri
3	Kepadatan penduduk	4821-8321 jiwa/km <sup>2</sup>	8322-11822 jiwa/km <sup>2</sup>	11823-15323 jiwa/km <sup>2</sup>	15324-18824 Jiwa/km <sup>2</sup>	>18825 Jiwa/Km <sup>2</sup>
4	Persentase Lahan terbangun	50-60%	61-70%	71-80%	81-90%	91-100%

(Sumber: Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang umum dala trayek)

#### 4.2.3 Pembobotan AHP (Analytical Hierarchy Process)

Penentuan jalur feeder dilakukan dengan menganalisis berbagai faktor meliputi tata guna lahan, jaringan jalan, kepadatan penduduk, dan persentase lahan terbangun. yang yang mempengaruhi dalam perencanaan rute. Dari analisis ini, dapat ditentukan prioritas utama dalam penetapan jalur yang optimal. Untuk menentukan tingkat kepentingan masing-masing faktor, digunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) guna memberikan bobot dan peringkat terhadap parameter-parameter yang berpengaruh. Dalam penelitian ini, responden dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yang ditujukan kepada para ahli atau pengambil kebijakan dimana pada penelitian ini ditujukan kepada dinas Perhubungan. Sesuai dengan prinsip metode AHP, penilaian tingkat kepentingan antar parameter secara berpasangan arus dilakukan oleh para ahli yang memiliki kompetensi di bidangnya (Azis, 1980). Berikut merupakan tahapan dari Pengolaha AHP hingga mendapatkan nilai pembobotan dari masing-masing faktor.:

##### 1. Menentukan Responden

Pemilihan responden dalam metode AHP dilakukan berdasarkan pendekatan expert judgment, yaitu melibatkan individu yang memiliki kompetensi, pengalaman, dan kewenangan di bidang transportasi. Dalam penelitian ini jumlah responden yang dipilih adalah tiga dimana hal tersebut disesuaikan dari penelitian yang dilakukan oleh LAKSMI (2020) dimana dalam penelitiannya dipilih tiga reponden. Responden tersebut mewakili setiap bidang kerja di Dinas Perhubungan Kota Malang yang terdiri dari Kasi Angkutan, Kasi Dalops, dan Pengawas Transportasi Darat yang dinilai memenuhi kriteria sebagai expert, karena memenuhi syarat dari hal kompetensi, pengalaman, dan kewenangan dalam kebijakan trasportasi di Kota Malang.

##### 2. Membuat Matrik Perbandingan

Pembuatan matriks perbandingan berpasangan dalam metode Analytical Hierarchy Process (AHP) bertujuan untuk mengetahui tingkat kepentingan antar kriteria dalam mencapai tujuan keputusan. Proses ini

dilakukan dengan membandingkan setiap pasangan kriteria secara sistematis dan subjektif berdasarkan penilaian dari para

Tabel 4. 2 Tingkat 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

### 3. Menghitung Matriks Pembobotan

#### a. Menjumlahkan Nilai Setiap Kolom

Pertama, dilakukan penjumlahan terhadap seluruh elemen dalam masing-masing kolom pada matriks perbandingan berpasangan. Total nilai per kolom ini akan digunakan sebagai pembagi dalam proses normalisasi.

#### b. Normalisasi Matriks

Setelah memperoleh jumlah setiap kolom, setiap elemen dalam matriks dibagi dengan total nilai kolomnya masing-masing. Hasil dari pembagian ini membentuk matriks normalisasi, yaitu matriks yang menunjukkan proporsi kepentingan relatif antar faktor dalam satu skala yang seragam.

#### c. Menghitung Bobot Prioritas (Eigen Vector)

Langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata dari setiap baris dalam matriks yang telah dinormalisasi. Caranya adalah dengan menjumlahkan seluruh nilai pada baris tersebut, kemudian membaginya dengan jumlah kriteria yang dibandingkan. Nilai rata-rata ini merepresentasikan bobot dari tiap faktor.

#### d. Menghitung Konsistensi

Untuk menentukan Konsistensi, dilakukan Perhitungan dengan cara mengalikan nilai bobot masing-masing kriteria dengan kolom yang sesuai pada matriks perbandingan berpasangan awal. Setiap kolom dikalikan dengan bobot kriteria yang bersesuaian, kemudian hasil perkalian tersebut dijumlahkan secara horizontal untuk setiap baris dalam matriks. Menghitung Indeks Konsistensi (CI), langkah ini dilakukan dengan mengalikan setiap kolom matriks dengan bobot kriteria, lalu membagi total baris dengan bobot yang sama, dan menghitung rata-ratanya. Terakhir menghitung CR atau rasio konsistensi. Nilai rasio konsistensi (CR) harus berada di bawah 0,10. Jika nilainya kurang dari 0,10, maka hasil pembobotan dianggap konsisten dan dapat diterima.

#### 4. Menghitung Pembobotan faktor

Setelah didapatkan nilai pembobotan di masing-masing faktor, langkah selanjutnya yaitu mengkalikan hasil pembobotan faktor dari AHP dengan nilai masing-masing faktor yang didapatkan dari perhitungan sebelumnya. Selanjutnya nilai akhir di masing-masing faktor di jumlahkan menentukan zona atau wilayah yang akan dilayani oleh angkutan feeder.

#### 4.2.4 Karakteristik Jaringan Jalan

Setelah ditetapkan wilayah pelayanan dan area potensial sebagai tujuan angkutan feeder, langkah berikutnya adalah melakukan pemetaan jaringan jalan di wilayah kajian dimana jaringan jalan yang digunakan merupakan jaringan jalan kajian PKL yang sudah diketahui karakteristiknya (Drajat Kejenuhan, Waktu tempuh, Volume). Pemilihan ruas jalan difokuskan pada jalur yang mampu menjangkau area potensial dengan waktu tempuh paling singkat.

#### 4.2.5 Manajemen Operasional Layanan Feeder

Dalam menentukan layanan angkutan feeder dilakukan sejumlah perhitungan atau analisis seperti berikut:

1. Waktu operasi
2. Kecepatan yang direncanakan
3. Faktor muat (Load Factor)

1  
4. Waktu antar kendaraan

5. Frekuensi

4.2.5 Kebutuhan Jumlah Armada

Perhitungan jumlah kebutuhan armada untuk suatu trayek ditentukan berdasarkan beberapa faktor yang mana mengacu pada SK Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002) yaitu Headway, Ketersediaan armada, dan waktu sirkulasi

4.2.6 Analisis Kebutuhan Halte

Penentuan kebutuhan halte mengacu pada Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No. 271/HK.105/DRJD/96 (Direktur Jendral Perhubungan Darat, 1996). Halte sendiri berfungsi sebagai tempat berhenti kendaraan angkutan umum untuk menaikkan dan atau menurunkan penumpang, yang dilengkapi dengan fasilitas bangunan. Secara umum, lokasi halte harus memenuhi sejumlah persyaratan tertentu, antara lain sebagai berikut:

1. Terletak pada akses (Pejalan kaki/pedestrian)
2. Dekat dengan pusat kegiatan
3. Harus dilindungi dari gangguan kriminal
4. Aman dari kecelakaan lalu lintas.
5. Tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas di jalan atau persimpangan

4.2.7 Pengambilan Sampel

Data bangkitan dan tarikan perjalanan diperoleh melalui survei pola perjalanan yang merupakan bagian dari kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Kota Malang. Survei ini bertujuan mengidentifikasi pola pergerakan masyarakat berdasarkan asal dan tujuan perjalanan dalam wilayah studi, khususnya di Kecamatan Klojen yang dibagi menjadi 11 zona berdasarkan batas administratif kelurahan. Pengambilan sampel pada survei pola perjalanan menggunakan metode sampel Slovin dimana metode tersebut juga digunakan oleh Suraharta, (2020) dalam Perencanaan angkutan feeder TMD. Survei pola perjalanan dilakukan dengan menggunakan metode Slovin untuk menentukan jumlah sampel, dengan tingkat kesalahan (margin of error) sebesar 5%. Pemilihan metode ini

bertujuan agar sampel yang diambil dapat mewakili populasi secara proporsional, sehingga hasil survei mencerminkan kondisi nyata di lapangan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (4.1)$$

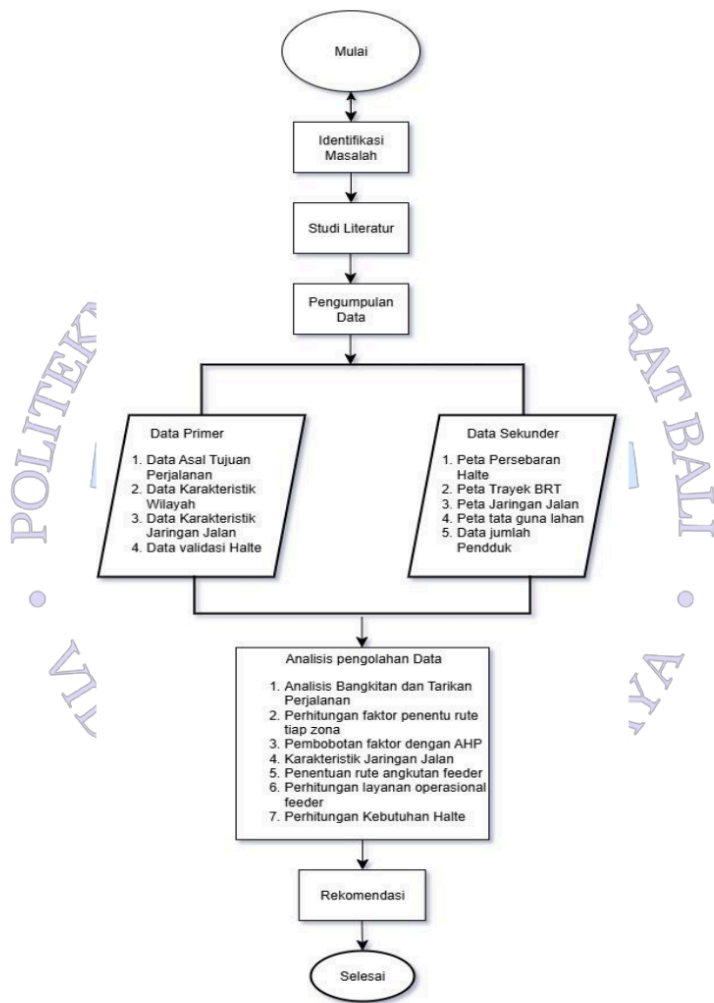
Berdasarkan total populasi Kecamatan Klojen sebanyak 100.789 jiwa, berikut merupakan perhitungan jumlah sampel yang dibutuhkan.

$$n = \frac{100.789}{1 + (100.789 \times (0.05)^2)} = 398$$

Tabel 4.3 Sampel Survei Pola Perjalanan

ZONA	KELURAHAN	JUMLAH PENDUDUK	PROPORSI	SAMPEL ZONA
1	KIDUL DALEM	6084	0.06036373	24
2	SUKOHARJO	8785	0.08716229	35
3	KAUMAN	8750	0.08681503	35
4	KLOJEN	5888	0.05841907	23
5	KASIN	12615	0.12516247	50
6	BARENG	14652	0.14537301	58
7	GADINGKASRI	8148	0.08084216	32
8	ORO-ORO DOWO	10085	0.10006052	40
9	SAMAAN	10348	0.10266993	41
10	RAMPAL CELAKET	5762	0.05716894	23
11	PENANGGUNGAN	9672	0.09596285	38

78  
4.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

#### 4.3.1 Penjelasan Diagram Alir

Dalam merencanakan layanan angkutan feeder di Kecamatan Klojen, diperlukan beberapa tahapan analisis yang harus dilalui. Setiap tahapan ini melibatkan sejumlah proses untuk memperoleh hasil akhir yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Adapun tahapan-tahapan yang perlu dipersiapkan dan dilaksanakan yang telah disusun dalam diagram alir sebagai berikut:

##### 1. Mulai

Pada tahap ini peneliti menemukan permasalahan dan memulai penelitian

##### 2. Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah

Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi berbagai permasalahan yang terdapat di wilayah studi. Setelah permasalahan-permasalahan tersebut terpetakan, kemudian peneliti merumuskan secara lebih spesifik dan kemudian mencari solusi dari permasalahan tersebut.

##### 3. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti mencari refrensi sebagai padoman dalam mempermudah penyelesaian penelitian

##### 4. Pengumpulan data

Pengumpulan data meliputi data sekunder dan data primer. Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari instansi atau pihak terkait dalam penelitian ini dimana data yang dimaksud adalah peta jaringan jalan, peta persebaran Halte, peta trayek BRT, data penduduk Kota Malang, dan Peta tata guna lahan. Sedangkan data primer diperoleh dari survei dimana untuk data bangkitan dan tarikan perjalanan didapatkan dari survei pola perjalanan, data karakteristik jaringan jalan (Volume, Waktu tempuh, Drajat Kejenuhan), dan Survei tata guna lahan yang dilaksanakan untuk memvalidasi data sekunder yang diperoleh dari instansi pemerintah atau lembaga terkait.

##### 5. Analisis pada pengolahan

###### a. Perencanaan Rute

###### 1) Penentuan Zona

Langkah pertama yang dilakukan adalah membagi wilayah Kecamatan Klojen ke dalam beberapa zona. Pembagian zona dilakukan

berdasarkan batas administrasi kelurahan yang terdapat di dalam kecamatan tersebut. Kecamatan Klojen terdiri dari 11 kelurahan, sehingga kajian ini menghasilkan 11 zona yang masing-masing merepresentasikan satu kelurahan. Tujuan dari pembagian zona berdasarkan kelurahan ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis.

## 2) Penentuan Sampel Pola Perjalanan

Penentuan sampel merupakan tahapan penting untuk memastikan data survei mencerminkan kondisi lapangan secara akurat. Dalam penelitian ini, sampel diambil dari penduduk Kecamatan Klojen yang dibagi ke dalam 11 zona berdasarkan batas administrasi kelurahan. Jumlah sampel dalam penelitian ini ditentukan menggunakan rumus Slovin, yang digunakan untuk menghitung ukuran sampel secara tepat dengan jumlah populasi yang sudah diketahui. Rumus ini digunakan untuk menetapkan jumlah responden yang representatif berdasarkan tingkat kesalahan (margin of error) yang dapat ditoleransi. Distribusi sampel dilakukan secara proporsional terhadap jumlah penduduk di setiap zona. Data yang dikumpulkan digunakan untuk menyusun matriks asal-tujuan (OD Matrix), sebagai dasar analisis bangkitan dan tarikan perjalanan pada masing-masing zona.

## 3) Data Asal Tujuan Perjalanan (Bangkitan dan Tarikan Perjalanan)

Setelah menentukan sampel kajian, selanjutnya dilakukan survei pola perjalanan untuk memperoleh matriks asal-tujuan (OD matrix). Hasil dari OD matrix menunjukkan nilai bangkitan dan tarikan perjalanan di setiap zona. Zona dengan nilai bangkitan dan tarikan tertinggi mencerminkan tingginya permintaan perjalanan, sehingga dianggap potensial sebagai area pelayanan angkutan feeder. Dalam penelitian ini, zona dengan nilai tertinggi tersebut dijadikan sasaran atau tujuan perencanaan layanan angkutan umum, dengan mengidentifikasi area potensial di zona tersebut. Sehingga area potensial di zona tersebut dapat terlayani oleh angkutan feeder.

#### 4) Pembobotan Karakteristik Wilayah dengan AHP

Setelah menentukan wilayah potensial yang menjadi tujuan pelayanan angkutan feeder, langkah selanjutnya menentukan wilayah yang akan dilalui oleh rute angkutan feeder dimana dalam penentuan rute harus memperhitungkan faktor-faktor yang diatur dalam pedoman Teknis meliputi kepadatan penduduk, Tata guna lahan, Jaringan jalan, dan lahan terbangun dimana faktor-faktor tersebut diberikan skoring berdasarkan kriteria karakteristik tiap zona. Selanjutnya dilakukan pembobotan tiap faktor dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk memberikan bobot pada faktor atau parameter dalam perencanaan rute dimana untuk responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yang ditujukan kepada dinas perhubungan. Setelah diperoleh bobot untuk masing-masing kriteria melalui metode Analytical Hierarchy Process (AHP), langkah selanjutnya adalah mengkalikan nilai skoring setiap faktor pada masing-masing zona dengan bobot kriteria yang bersesuaian. Hasil perkalian tersebut kemudian dijumlahkan untuk memperoleh nilai total (skoring keseluruhan) pada tiap zona. Zona dengan nilai skoring tinggi mencerminkan wilayah dengan aktivitas dan permintaan perjalanan yang tinggi pula. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dipilih tiga zona teratas sebagai wilayah prioritas yang akan dilayani oleh angkutan feeder. Pemilihan tiga zona dengan skoring tertinggi ini didasarkan pada pertimbangan efisiensi dan efektivitas pelayanan, serta untuk memastikan bahwa angkutan feeder menjangkau area dengan potensi pengguna tertinggi.

#### 5) Karakteristik Jaringan Jalan

Setelah didapatkan wilayah yang akan dilayani oleh angkutan feeder, selanjutnya memetakan jaringan jalan di wilayah pelayanan. Penentuan rute yang dipilih dengan melihat dari karakteristik jaringan jalan (volume, waktu tempuh, Drajat Kejenuhan). Penentuan jaringan jalan yang dipilih pada perencanaan rute ini yaitu dengan mempertimbangkan ruas jalan yang memiliki waktu tempuh paling

singkat dimana hal tersebut juga dijelaskan oleh Fadhillah (2018), bahwa waktu tempuh merupakan faktor yang lebih berpengaruh dalam penentuan rencana rute angkutan umum.

b. Perencanaan Layanan Operasional Feeder

Langkah berikutnya dalam perencanaan layanan angkutan feeder memerlukan sejumlah analisis dan perhitungan yang harus dilakukan, antara lain mencakup aspek-aspek penting dalam perencanaan operasional yang meliputi:

- 1) Waktu Operasional
- 2) Load Faktor
- 3) Kecepatan Rencana
- 4) Frekuensi
- 5) Headway
- 6) Waktu Sirkulasi
- 7) Jumlah Armada

c. Penentuan Kebutuhan Halte

Tahap akhir dalam perencanaan penelitian ini adalah menentukan kebutuhan halte. Perencanaan tersebut mengacu pada ketentuan yang tercantum dalam Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No. 271/HK.105/DRJD/96 (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002)

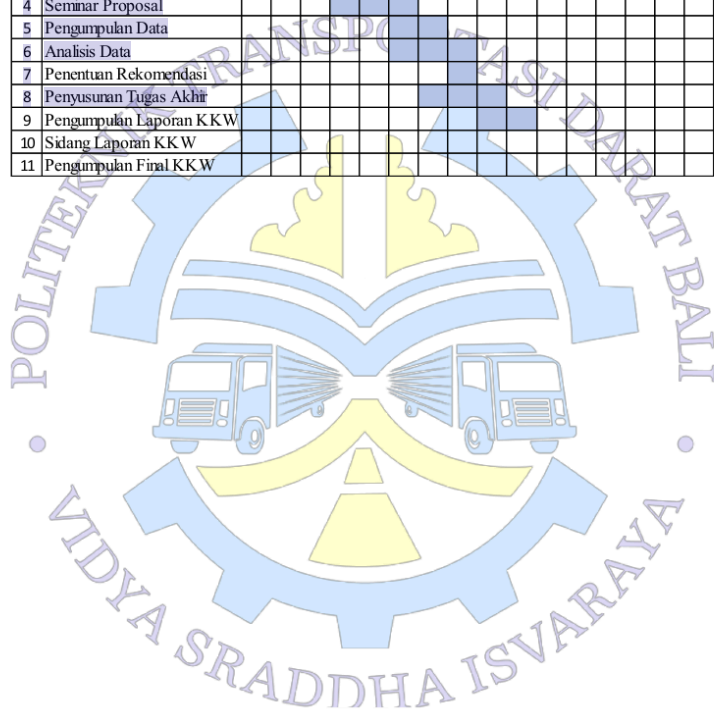
6. Rekomendasi

Tahap akhir berupa rekomendasi perencanaan layanan angkutan feeder berupa rute pelayanan, Manajemen operasional, dan kebutuhan Halte

#### 4.4 Timeline Kegiatan

Tabel 4. 4 Timeliine Kegiatan

NO	Nama Kegiatan	APRIL				MEI				JUNI				JULY			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		1	Studi Literatur														
2	Pemilihan Topik																
3	Penyusunan Proposal																
4	Seminar Proposal																
5	Pengumpulan Data																
6	Analisis Data																
7	Penentuan Rekomendasi																
8	Penyusunan Tugas Akhir																
9	Pengumpulan Laporan KK W																
10	Sidang Laporan KK W																
11	Pengumpulan Final KK W																



## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil Penelitian

#### 5.1.1 Identifikasi Bangkitan Dan Tarikan Perjalanan

Identifikasi bangkitan dan tarikan perjalanan dilakukan melalui survei pola perjalanan masyarakat yang selanjutnya diolah menggunakan Matriks Asal Tujuan (MAT). Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi pusat-pusat bangkitan dan tarikan pergerakan, serta memahami pola pergerakan penduduk di wilayah studi. Untuk menentukan besaran bangkitan dan tarikan perjalanan, survei pola perjalanan dilaksanakan pada masyarakat yang tersebar di 11 zona wilayah berdasarkan batas administratif kelurahan. Dalam pelaksanaannya, survei tidak dilakukan terhadap seluruh populasi, melainkan menggunakan metode pengambilan sampel pada Tabel 4.6 yang dianggap representative

#### 5.1.2 Asal dan Tujuan perjalanan (Bangkitan dan Tarikan Perjalanan)

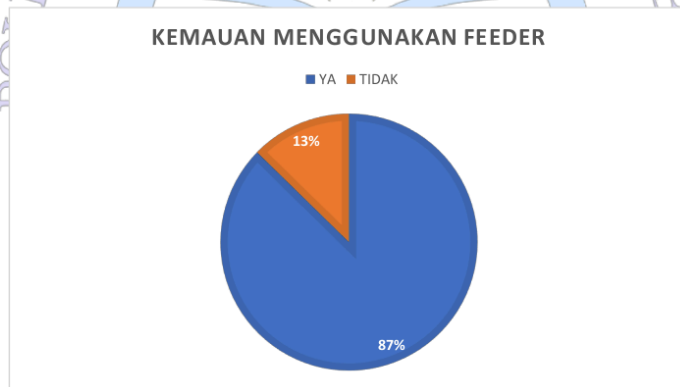
Tabel 5.1 Matriks Asal Tujuan

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	106	419	191	400	278	114	128	251	166	86	201
2	315	299	177	312	161	56	56	103	203	128	133
3	487	192	103	101	141	146	118	277	173	13	81
4	291	268	206	223	323	164	136	127	108	56	191
5	369	186	246	285	114	219	94	105	99	56	81
6	216	114	92	107	221	171	163	163	139	74	169
7	127	38	143	103	95	229	58	94	30	18	111
8	105	124	220	219	51	282	131	129	135	37	159
9	145	194	151	122	60	152	136	131	49	88	111
10	146	18	68	163	86	30	19	54	36	18	17
11	126	57	93	230	133	30	147	211	134	18	106

Survei pola perjalanan dilaksanakan pada 11 zona yang ditetapkan berdasarkan administrasi kelurahan. Pemilihan zona-zona tersebut bertujuan untuk memperoleh representasi wilayah yang akurat dalam menggambarkan pola perjalanan masyarakat secara menyeluruh. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, diperoleh data mengenai besaran bangkitan dan tarikan pergerakan pada

masing-masing zona. Selanjutnya, melalui proses analisis, diketahui bahwa Zona 1 merupakan wilayah dengan tingkat tarikan dan bangkitan perjalanan tertinggi dibandingkan zona lainnya, yaitu 2433 tarikan dan 2339 bangkitan perjalanan. Tingginya intensitas pergerakan dari dan menuju Zona 1 dipengaruhi oleh tata guna lahan, antara lain pusat perbelanjaan, perkantoran pemerintahan, institusi pendidikan, fasilitas umum, kawasan perdagangan dan jasa, layanan kesehatan, serta destinasi wisata. Zona 1 memiliki karakteristik tata guna lahan yang sangat padat dan beragam, sehingga berperan sebagai pusat kegiatan utama di kawasan studi. Kondisi tata guna lahan yang kompleks tersebut tidak hanya menjadikan Zona 1 sebagai pusat bangkitan perjalanan, tetapi juga sebagai pusat tarikan pergerakan, karena wilayah ini menjadi tujuan berbagai aktivitas masyarakat dari zona lain.

### 5.1.3 Potensial Demand Penumpang



Gambar 6. Diagram Kemauan Menggunakan feeder

Potensi permintaan (demand) terhadap layanan angkutan umum merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan suatu rute angkutan umum. Dalam upaya mengidentifikasi besarnya potensi penggunaan layanan angkutan umum, dilakukan survei pola perjalanan yang mencakup pertanyaan khusus mengenai kesiediaan masyarakat untuk beralih menggunakan layanan angkutan umum, khususnya angkutan feeder. Dari hasil pengolahan data survei, diperoleh temuan

bahwa sebanyak 400 orang menyatakan bersedia menggunakan layanan angkutan feeder. dan 58 orang tidak bersedia. Angka ini merepresentasikan potensi demand yang besar dan menjadi indikator awal bahwa minat masyarakat terhadap moda angkutan umum yang tinggi

#### 5.1.4 Analisis Wilayah Potensi Rute Layanan angkutan feeder

Setelah menetapkan wilayah potensial sebagai tujuan pelayanan angkutan feeder, langkah selanjutnya adalah menentukan wilayah mana saja yang akan dilalui oleh rute angkutan tersebut. Penentuan rute ini perlu mempertimbangkan sejumlah faktor teknis yang diatur dalam Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur yaitu:

- A. Tata Guna Lahan
- B. Jaringan Jalan
- C. Kepadatan Penduduk
- D. Persentase Lahan Terbangun

Faktor-faktor ini mencerminkan karakteristik masing-masing zona dan diberikan skoring berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Suatu wilayah dapat dikatakan memiliki potensi untuk dilalui rute trayek baru apabila menunjukkan nilai tinggi pada faktor-faktor tersebut. Skoring penilaian yang digunakan dalam analisis ini dapat di lihat pada tabel berikut.

Tabel 5. 2 Skoring Faktor

No	Faktor	Skoring Faktor				
		1	2	3	4	5
1	Tata guna lahan	Ruang terbuka hijau	Kawasan Industri	Perdagangan dan jasa	Fasilitas sosial	Permukiman
2	Jaringan Jalan	Jalan setapak	Jalan Lingkungan	Jalan Lokal	Jalan Kolektor	Jalan Arteri
3	Kepadatan penduduk	4821-8321 jiwa/km2	8322-11822 jiwa/km2	11823-15323 jiwa/km2	15324-18824 Jiwa/km2	>18825 Jiwa/Km2
4	Persentase Lahan terbangun	50-60%	61-70%	71-80%	81-90%	91-100%

### 1. Tata Guna Lahan

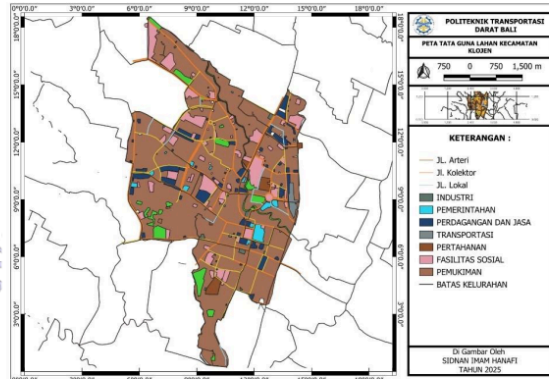
Tata Guna Lahan (TGL) memegang peranan penting dalam perencanaan rute angkutan umum karena berkaitan langsung dengan pola aktivitas masyarakat dan permintaan perjalanan. Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Kundani (2022) mengenai Perencanaan rute Angkutan Umum, nilai tata guna lahan dibedakan menjadi 5 berdasarkan jenis pemanfaatannya yang meliputi ruang terbuka hijau diberi skor 1, kawasan industri diberi skor 2, perdagangan dan jasa diberi skor 3, fasilitas sosial (pendidikan, peribadatan, dan kesehatan) diberikan skor 4, dan terakhir pemukiman diberikan skor 5

Tabel 5.3 Skor Tata guna lahan

ZONA	KELURAHAN	TATA GUNA LAHAN					SKOR
		Ruang Terbuka Hijau	Kawasan Industri	Perdagangan Jasa	Fasilitas Sosial	pemukiman	
1	KIDUL DALEM	1	2	3	4	5	15
2	SUKOHARJO		2	3	4	5	14
3	KAUMAN	1	2	3	4	5	15
4	KLOJEN	1	2	3	4	5	15
5	KASIN	1	2	3	4	5	15
6	BARENG	1	2	3	4	5	15
7	SADINGKASRI		2	3	4	5	14
8	ORO-ORO DOWO	1	2	3	4	5	15
9	SAMAAN	1	2		4	5	12
10	RAMPAL CELAKET		2	3	4	5	14
11	PENANGGUNGAN	1	2		4	5	12

.Dalam analisis skoring tata guna lahan untuk perencanaan rute angkutan umum, masing-masing kategori penggunaan lahan diberi nilai berdasarkan pengaruhnya terhadap bangkitan dan tarikan perjalanan. Kategori seperti permukiman, perdagangan dan jasa, serta fasilitas umum memperoleh skor tinggi karena mewakili wilayah dengan intensitas pergerakan manusia yang tinggi. Sebaliknya, ruang terbuka hijau (RTH) diberi skor terendah. Hal ini dikarenakan RTH memiliki karakteristik sebagai kawasan dengan aktivitas sosial dan ekonomi yang rendah. RTH berfungsi utama sebagai elemen area

lingkungan dan ruang rekreasi, sehingga tidak berperan sebagai pusat bangkitan maupun tarikan perjalanan.



Gambar 7. Peta Tata guna Lahan

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa dari keseluruhan zona yang ada di kecamatan Klojen memiliki jenis tata guna lahan yang kompleks yang mana Nilai terendah dalam perhitungan tersebut terdapat pada zona 11 yaitu kelurahan Penanggungan dimana wilayah tersebut tidak adanya pemanfaatan lahan sebagai perdagangan dan jasa. Kemudian terdapat enam zona dengan nilai tertinggi dimana wilayah tersebut merupakan kelurahan Oro-oro dowo, Kauman, Bareng, Kasin, Kidul dalem, dan Kasin. Dalam hal ini semakin kompleks jenis pemanfaatan lahan di wilayah tersebut berbanding lurus dengan tingkat aktivitas Masyarakat yang tinggi pula sehingga menjadi potensi dari permintaan penggunaan layanan angkutan umum.

## 2. Ketersediaan Jaringan Jalan

Ketersediaan jaringan jalan merupakan aspek fundamental dalam perencanaan rute angkutan umum. Jalan yang terbangun dan terkoneksi dengan baik akan menentukan kemudahan aksesibilitas, efisiensi pergerakan, dan jangkauan pelayanan angkutan umum di suatu wilayah. Semakin banyak jaringan yang tersedia akan berbanding lurus dengan tingginya pergerakan di wilayah tersebut. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kundani (2022)

mengenai evaluasi rute Bus Rapid Transit (BRT) di Kota Semarang, penilaian ruas jalan dilakukan dengan mengacu pada hierarki fungsi jalan sebagaimana diatur dalam UU No 34 tahun 2006 tentang jalan. Sehingga didapatkan jalan setapak memperoleh nilai terendah yaitu skor 1, diikuti oleh jalan lingkungan dengan skor 2, kemudian jalan lokal diberikan skor 3. Selanjutnya, jalan kolektor diberi skor 4, dan yang memiliki tingkat tertinggi dalam hirarki yaitu jalan arteri, memperoleh skor 5.

Perangkingan nilai fungsi jalan digunakan untuk memberikan bobot terhadap kelayakan masing-masing wilayah yang akan dilalui oleh layanan angkutan feeder. Proses skoring ini bertujuan untuk mengidentifikasi zona-zona yang paling sesuai untuk dilayani oleh transportasi umum massal, dengan mempertimbangkan ketersediaan fungsi jalan serta kapasitas pelayanannya. Dalam penilaian ini, ruas jalan yang dimaksud adalah ruas jalan yang menjadi kajian dari PKL yang mana ruas jalan tersebut menjadi akses yang biasa digunakan Masyarakat dalam kegiatannya atau yang menjadi rute bagi angkutan umum kota Malang sehingga ruas jalan tersebut lebih signifikan dari ruas jalan yang tidak dikaji

Tabel 5. 4 Skor Jaringan jalan Kecamatan Klojen

ZONA	KELURAHAN	Fungsi Jalan			SKOR
		Lokal	Kolekotor	Arteri	
1	KIDUL DALEM	3	4	5	12
2	SUKOHARJO		4	5	9
3	KAUMAN	3	4	5	12
4	KLOJEN	3	4	5	12
5	KASIN		4	5	9
6	BARENG		4	5	9
7	GADINGKASRI	3	4	5	12
8	ORO-ORO DOWO		4	5	9
9	SAMAAN				0
10	RAMPAL CELAKET	3	4	5	12
11	PENANGGUNGAN	3	4	5	12



**Gambar 8.** Jaringan jalan kecamatan Klojen

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa Zona 9 atau Kelurahan Samaan memperoleh nilai terendah. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya jaringan jalan yang masuk dalam ruang lingkup kajian, baik dari fungsi jalan lokal hingga arteri. Dalam penelitian ini, ruas jalan yang digunakan merupakan bagian dari ruas jalan hasil kajian Praktik Kerja Lapangan (PKL), yang memiliki karakteristik khusus. Ruas-ruas tersebut umumnya digunakan secara aktif oleh masyarakat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, sehingga cenderung memiliki volume lalu lintas yang lebih tinggi. Selain itu, ruas-ruas ini juga merupakan jalur yang dilalui oleh angkutan kota dalam operasionalnya, menjadikannya lebih relevan untuk dianalisis dalam konteks perencanaan layanan angkutan feeder. Menurut Ardi (2013) jaringan jalan berperan penting dalam menghubungkan berbagai fungsi lahan yang berpengaruh terhadap intensitas pergerakan warga sehingga dengan tingginya aktivitas tersebut dapat menjadi potensi demand angkutan umum.

### 3. <sup>46</sup> Kepadatan Penduduk

Keberadaan wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi merupakan salah satu faktor yang harus dipertimbangkan dalam penetapan rute angkutan umum. Hal ini dikarenakan kawasan padat penduduk umumnya mencerminkan tingginya konsentrasi aktivitas harian masyarakat. Rute angkutan umum yang

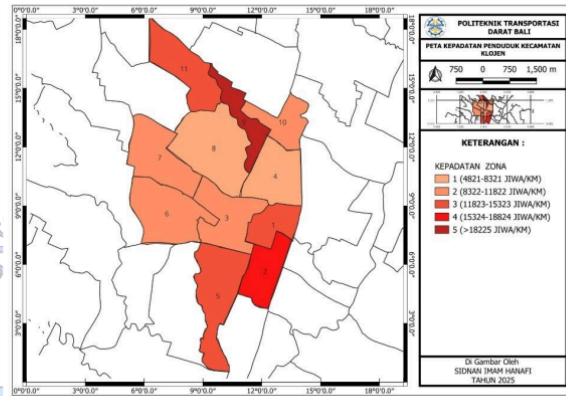
melewati wilayah dengan jumlah penduduk besar cenderung memiliki potensi permintaan (demand) yang lebih tinggi dibandingkan wilayah dengan kepadatan rendah. Dalam proses pembobotan, wilayah dengan tingkat kepadatan penduduk yang lebih tinggi akan memperoleh skor yang lebih besar. Dalam proses pembobotan kriteria, daerah dengan kepadatan penduduk yang lebih tinggi diberikan skor yang lebih besar, karena dianggap memiliki potensi permintaan angkutan umum yang lebih tinggi. Klaisifikasi penilaian ini didasari dari penelitian yang dilakukan oleh Laksmi (2020) mengenai Pemodelan Rencana Jalur Bus Trans Malang, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 5.5 Skor- Kepadatan jiwa Kecamatan Klojen

ZONA	KELURAHAN	KEPADATAN (JIWA/KM2)	SKOR
1	KIDUL DALEM	12416	3
2	SUKOHARJO	15973	4
3	KAUMAN	10671	2
4	KLOJEN	7269	1
5	KASIN	12872	3
6	BARENG	13823	2
7	GADINGKASRI	8954	2
8	ORO-ORO DOWO	7308	1
9	SAMAAN	19163	5
10	RAMPAL CELAKET	12004	2
11	PENANGGUNGAN	12243	3

Dari hasil perhitungan, wilayah atau zona yang memiliki kepadatan penduduk paling rendah terdapat pada zona 4 yaitu pada Kelurahan Klojen dimana hal tersebut dikarenakan penggunaan lahan di Kelurahan Klojen didominasi oleh kawasan komersial dan fasilitas layanan publik sehingga ketika dihitung antara jumlah penduduk dibagi dengan luas kelurahan maka akan didapatkan nilai yang rendah. Berbanding balik dengan kelurahan Samaan yang secara tata guna lahan yang ada di kelurahan tersebut didominasi oleh permukiman sehingga wilayah tersebut memiliki tingkat kepadatan penduduk paling tinggi yaitu 19.163 Jiwa/km<sup>2</sup>. Penelitian yang dilakukan oleh Hendriyan (2023) menjelaskan bahwa jumlah penduduk di kawasan padat menyebabkan peningkatan volume perjalanan, sehingga kebutuhan akan

layanan angkutan umum menjadi semakin tinggi. Untuk menggambarkan tingkat kepadatan penduduk di suatu zona kelurahan dapat dilihat pada peta gambar berikut



Gambar 9. Peta Kepadatan jiwa Kecamatan Klojen

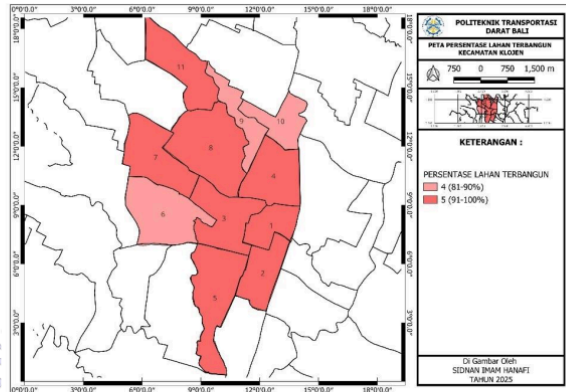
#### 4. Luas Wilayah Terbangun

Lahan terbangun merupakan representasi fisik dari tingkat pemanfaatan ruang di suatu wilayah. Semakin luas dan padat suatu area terbangun seperti permukiman, pusat perdagangan dan jasa, fasilitas umum, serta perkantoran maka semakin tinggi pula intensitas aktivitas masyarakat yang terjadi di dalamnya. Penelitian yang dilakukan oleh Widyanto (2021), menyebutkan bahwa kawasan dengan aktivitas tinggi ditunjukkan oleh luasnya lahan terbangun dan fungsi lahan yang beragam. Sehingga kaitanya dengan penelitian ini adalah semakin tinggi persentase lahan terbangun maka semakin tinggi pula aktivitas di wilayah tersebut yang menunjukkan adanya potensi dari demand angkutan umum. Berdasarkan hasil perhitungan perbandingan antara luas lahan terbangun dengan luas total, diketahui bahwa Kelurahan Samaan atau zona 9 memiliki persentase lahan terbangun paling rendah, yaitu sebesar 83,30%, sedangkan Kelurahan Klojen atau zona 4 menunjukkan persentase tertinggi sebesar 97,81%. Persentase yang lebih tinggi pada Klojen mencerminkan intensitas pemanfaatan ruang yang lebih padat, yang umumnya berkorelasi

dengan tingginya aktivitas masyarakat dan mobilitas, seperti kegiatan perdagangan, perkantoran, maupun permukiman padat. Sebaliknya, persentase lahan terbangun yang lebih rendah di kelurahan Samaan mengindikasikan adanya ruang terbuka atau lahan yang belum dimanfaatkan secara maksimal, sehingga aktivitas masyarakat dan potensi pergerakan di wilayah tersebut cenderung lebih rendah dibandingkan zona lainnya. Berikut adalah skor dari luas lahan terbangun di setiap zona, yang mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Sentana (2023) mengenai Perencanaan Rute Sub Feeder Trans Semarang.

**Tabel 5. 6** Skor lahan terbangun Kecamatan Klojen

NO	KELURAHAN	LUAS TERBANGUN	LUAS TOTAL	PERSENTAS (%)	SKOR
1	KIDUL DALEM	0.423	0.457	92.56	5
2	SUKOHARJO	0.583	0.603	96.68	5
3	KAUMAN	0.812	0.833	97.48	5
4	KLOJEN	0.805	0.823	97.81	5
5	KASIN	0.95	1.015	93.60	5
6	BARENG	0.960	1.082	88.72	4
7	GADINGKASRI	0.823	0.871	94.49	5
8	ORO-ORO DOWO	1.283	1.349	95.11	5
9	SAMAAN	0.439	0.527	83.30	4
10	RAMPAL CELAKET	0.454	0.515	88.16	4
11	PENANGGUNGAN	0.719	0.754	95.36	5



Gambar 10. Peta luas lahan terbangun Kecamatan Klojen

### 5.1.5 Pembobotan Faktor-Faktor Penentuan Wilayah Rute

Agar rencana layanan angkutan feeder dapat dimanfaatkan secara optimal, maka rute yang dirancang harus melewati wilayah-wilayah yang benar-benar memiliki kebutuhan terhadap moda transportasi tersebut. Penentuan zona atau wilayah yang akan dilalui oleh angkutan feeder dilakukan melalui analisis berbagai faktor yang berpengaruh dalam perencanaan rute angkutan umum. Analisis ini bertujuan untuk menentukan bobot nilai dari masing-masing factor yang berpengaruh dalam perencanaan rute. Proses pembobotan dilakukan dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) guna menentukan tingkat prioritas kebutuhan berdasarkan parameter-parameter yang relevan. Hasil pembobotan ini akan berpengaruh besar dalam perhitungan menentukan wilayah pelayanan. Oleh karena itu, penyusunan bobot dalam penelitian ini harus mengacu pada kebutuhan masyarakat dan dikonfirmasi melalui penilaian serta peringkat tingkat kepentingan yang diberikan oleh para pakar di bidang transportasi, dalam hal ini ditujukan kepada pihak Dinas Perhubungan Kota Malang. Penelitian menggunakan teknik purposive sampling untuk memilih responden yang merupakan ahli dimana pemilihan responden dalam penelitian ini didasarkan pada kriteria meliputi latar belakang pendidikan yang sesuai, pengalaman kerja dalam bidang transportasi, serta mempunyai qewenangan dalam merumuskan

perencanaan dan kebijakan transportasi di Kota Malang. Sesuai dengan konsep metode AHP, penilaian antar parameter dilakukan oleh para ahli yang memiliki kompetensi di bidangnya (Azis, 1980). Dalam penelitian ini jumlah responden yang dipilih adalah tiga dimana hal tersebut disesuaikan dari penelitian yang dilakukan oleh LAKSMI (2020) dimana dalam penelitiannya dipilih tiga responden. Berikut merupakan Profil dari responden yang dipilih

Tabel 5.7 Profil responden

No	Nama	Instansi	Jabatan
1	Andy Setiagantara	Dinas Perhubungan Kota Malang	Kasi Dalops
2	Badrus Sholeh	Dinas Perhubungan Kota Malang	Kasi Angkutan dalam trayek
3	Deny Kurniawan	Dinas Perhubungan Kota Malang	Pengawas Transportasi Darat

Untuk menentukan pembobotan dari masing-masing kriteria atau faktor dapat dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

- Menghitung matriks perbandingan berpasangan untuk setiap kriteria. Tahap ini menentukan bobot dari empat kriteria penentu rute, yaitu tata guna lahan, jaringan jalan, kepadatan penduduk, dan persentase lahan terbangun. Adapun bobot masing-masing kriteria adalah sebagai berikut.

Tabel 5.8 Penilaian Responden 1

Responden 1				
Kriteria	Tata Guna Lahan	Jaringan Jalan	kepadatan penduduk	Lahan Terbangun
Tata Guna Lahan	1	3	0.33	3
Jaringan Jalan	0.3	1	0.2	3
kepadatan	3	5	1	3
Lahan Terbangun	0.3	0.3	0.3	1

Tabel 5. 9 Penilaian Responden 2

Responden 2				
Kriteria	Tata Guna Lahan	Jaringan Jalan	kepadatan penduduk	Lahan Terbangun
Tata Guna Lahan	1	3	5	7
Jaringan Jalan	0.33	1	3	5
kepadatan	0.14	0.33	1	3
Lahan Terbangun	0.14	0.14	0.2	1

Tabel 5. 10 Penilaian Responden 3

Responden 3				
Kriteria	Tata Guna Lahan	Jaringan Jalan	kepadatan penduduk	Lahan Terbangun
Tata Guna Lahan	1	0.2	5	5
Jaringan Jalan	5.00	1	0.3	7
kepadatan	0.20	3	1	0.3
Lahan Terbangun	0.2	0.14	3	1

Selanjutnya menggabungkan penilaian dari masing-masing responden dengan cara mengkalikan nilai antar kriteria dan diakar sesuai dengan jumlah responden, contoh pada kolom pertama :  $\sqrt[3]{1 \times 1 \times 1}$

Tabel 5. 11 Akumulasi Nilai

Kriteria	Tata Guna Lahan	Jaringan Jalan	kepadatan penduduk	Lahan Terbangun
Tata Guna Lahan	1	5.26	2.85	35.91
Jaringan Jalan	0.19	1	0.42	28.69
kepadatan	0.25	2.40	1	6.24
Lahan Terbangun	0.03	0.02	0.10	1
Jumlah	1.47	8.69	3.22	60.37

2. Normalisasi Matriks dan menentukan nilai eigen (prioritas)

Perhitungan vektor eigen atau prioritas dengan normalisasi matriks dilakukan dengan membagi setiap elemen dalam kolom dengan jumlah total kolom tersebut (tabel). Hasil pembagian ini membentuk matriks yang telah

dinormalisasi. Kemudian, bobot atau nilai prioritas diperoleh dari rata-rata nilai pada setiap baris matriks yang telah dinormalisasi (tabel)

**Tabel 5. 12** Normalisasi Matrik

Kriteria	Tata Guna Lahan	Jaringan Jalan	kepadatan penduduk	Lahan Terbangun	eigen
Tata Guna Lahan	0.68	0.61	0.88	0.59	0.69
Jaringan Jalan	0.13	0.12	0.13	0.48	0.21
kepadatan	0.17	0.28	0.31	0.10	0.22
Lahan Terbangun	0.02	0.00	0.03	0.02	0.02

Langkah selanjutnya adalah menghitung weighted sum vector dengan mengalikan matriks dengan nilai prioritas atau eigen sehingga didapatkan hasil sebagai berikut

**Tabel 5. 13** weighted sum vector

Kriteria	Tata Guna Lahan	Jaringan Jalan	kepadatan penduduk	Lahan Terbangun	Jumlah
Tata Guna Lahan	0.69	1.12	0.61	0.61	3.03
Jaringan Jalan	0.13	0.21	0.09	0.49	0.92
kepadatan	0.17	0.51	0.22	0.11	1.01
Lahan Terbangun	0.02	0.01	0.02	0.02	0.06

### 3. Menhitung Lambda Maks

**Tabel 5. 14** Perhitungan Lambda maks

Kriteria	Jumlah per baris	Prioritas	Hasil
Tata Guna Lahan	3.03	0.69	4.39
Jaringan Jalan	0.92	0.21	4.35
kepadatan penduduk	1.01	0.22	4.67
Lahan Terbangun	0.06	0.02	3.65

Untuk mendapatkan lambda maks, pertama dengan membagi nilai tiap baris dengan nilai eigen atau prioritas. Setelah didapatkan hasilnya, kemudian dapat dilakukan perhitungan

$$\gamma_{Maks} = \frac{(4,39 + 4,35 + 4,67 + 3,65)}{4} = 4,625$$

### 4. Menghitung Konsistensi

Consistensi Indeks (CI) didapatkan dari perhitungan sebagai berikut:

$$CI = \frac{4,25 - 4}{4 - 1} = 0,088$$

Untuk  $n = 4$  dan  $IR = 0,9$ , maka Consistency Ratio (CR) didapatkan sebagai berikut:

$$CR = \frac{0,088}{0,9} = 0,09. \text{ Karena hasil dari } CR < 0,10, \text{ Hal ini menunjukkan bahwa}$$

pembobotan yang dilakukan bersifat konsisten dan layak digunakan dalam analisis prioritas atau pembobotan. Berikut merupakan nilai pembobotan masing-masing kriteria.

Tabel 5.13 Hasil Pembobotan Kriteria

Kriteria	Nilai
Tata Guna Lahan	0,69
Jaringan Jalan	0,21
kepadatan penduduk	0,22
Lahan Terbangun	0,06

## 5.2 Pembahasan

### 5.2.1 Perencanaan Rute

Setelah seluruh data yang diperlukan diperoleh dan diolah, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap hasil pengolahan tersebut. Analisis ini bertujuan untuk menginterpretasikan data secara sistematis guna mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan rute angkutan feeder. Melalui tahapan ini, akan ditentukan wilayah-wilayah prioritas yang layak dilayani serta jalur optimal yang dapat digunakan oleh angkutan feeder berdasarkan faktor-faktor yang telah ditetapkan sebelumnya.

#### 1. Asal dan Tujuan Perjalanan (OD Matrix)

Setelah seluruh data dikumpulkan dan diolah, langkah selanjutnya dalam perencanaan layanan angkutan feeder adalah menentukan wilayah prioritas atau zona sasaran utama. Penentuan wilayah prioritas menjadi langkah penting yang dilakukan berdasarkan analisis bangkitan dan tarikan perjalanan. Zona yang memiliki tingkat mobilitas tinggi menunjukkan tingginya permintaan perjalanan yang menjadi potensi adanya demand angkutan umum khususnya feeder. Berdasarkan hasil analisis, zona 1 atau kelurahan kidul dalem menjadi wilayah

yang memiliki tarikan dan bangkitan perjalanan yang tinggi sehingga wilayah tersebut menjadi wilayah yang akan dilayani oleh angkutan feeder. Setelah menetapkan zona layanan angkutan feeder, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi area potensial di dalam zona tersebut, yaitu area yang berfungsi sebagai tujuan utama pergerakan atau tarikan masyarakat dan berpotensi menjadi kantong penumpang. Dalam hal ini, Kelurahan Kidul Dalem atau Zona 1 memiliki beberapa area yang dapat dikategorikan sebagai area potensial karena tingginya aktivitas masyarakat di wilayah tersebut yang meliputi Alun-alun, Pasar besar, Pelayanan Publik, Pemerintahan Kota, dan Stasiun. Stasiun Kota Baru Malang sebagai simpul transportasi dimana integrasi antar layanan angkutan umum dapat meningkatkan pemanfaatan angkutan umum (Agustin dan Hariyani, 2022). Setelah area potensial di zona tersebut teridentifikasi, rute angkutan feeder dirancang agar dalam operasionalnya dapat menjangkau area-area potensial tersebut secara optimal.

## 2. Wilayah Pelayanan

Setelah ditetapkan zona yang menjadi target pelayanan angkutan feeder, tahap selanjutnya adalah menentukan wilayah-wilayah yang akan dilalui oleh rute angkutan tersebut. Pemilihan zona ini mengacu pada **SK Dirjen Perhubungan Darat mengenai pedoman teknis penyelenggaraan angkutan umum**, bahwa perencanaan rute harus mempertimbangkan sejumlah faktor penting, yaitu kepadatan penduduk, ketersediaan jaringan jalan, tata guna lahan, serta persentase lahan terbangun. Untuk memastikan proses pengambilan keputusan itu benar, maka dilakukan analisis melalui metode Analytical Hierarchy Process (AHP), yang menghasilkan pembobotan terhadap setiap kriteria tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan dan pembobotan, diperoleh nilai dari setiap wilayah sebagai berikut.

**Tabel 5. 14** Nilai akhir Pembobotan faktor

ZONA	KELURAHAN	LUAS TERBANGUN	JARINGAN JALAN	TATA GUNA LAHAN	KEPADATAN PENDUDUK	NILAI AKHIR	RANK
1	KIDUL DALEM	0.09	2.55	10.37	0.65	13.650	1
2	SUKOHARJO	0.09	1.91	9.68	0.86	12.537	9
3	KAUMAN	0.09	2.55	10.37	0.43	13.434	2
4	KLOJEN	0.09	2.55	10.37	0.22	13.219	3
5	KASIN	0.09	1.91	10.37	0.65	13.013	4
6	BARENG	0.07	1.91	10.37	0.43	12.781	5
7	GADINGKASRI	0.09	2.55	9.68	0.43	12.743	6
8	ORO-ORO DOWO	0.09	1.91	10.37	0.22	12.583	8
9	SAMAAN	0.07	0.00	8.30	1.08	9.442	11
10	RAMPAL CELAKET	0.07	2.55	9.68	0.43	12.726	7
11	PENANGGUNGAN	0.09	2.55	8.30	0.65	11.575	10

Dari hasil perhitunga tersebut, didapatkan bahwa zona dengan nilai tertinggi terdapat pada zona 1 yaitu pada kelurahan kidul dalam. Zona dengan nilai skoring tinggi mencerminkan wilayah yang memiliki tingkat aktivitas dan permintaan perjalanan yang tinggi. Kombinasi dari keempat faktor tersebut memberikan gambaran komprehensif mengenai potensi suatu wilayah sebagai jalur layanan angkutan feeder yang efektif dan tepat sasaran.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dipilih tiga zona teratas sebagai wilayah prioritas yang akan dilayani oleh rute angkutan feeder, yaitu Zona 1, 3, dan 4. Pemilihan ketiga zona ini didasarkan pada hasil skoring tertinggi yang diperoleh melalui analisis Origin-Destination (OD) matrix dan pembobotan multi-kriteria terhadap faktor-faktor utama, seperti kepadatan penduduk, tata guna lahan, jaringan jalan, serta persentase lahan terbangun.

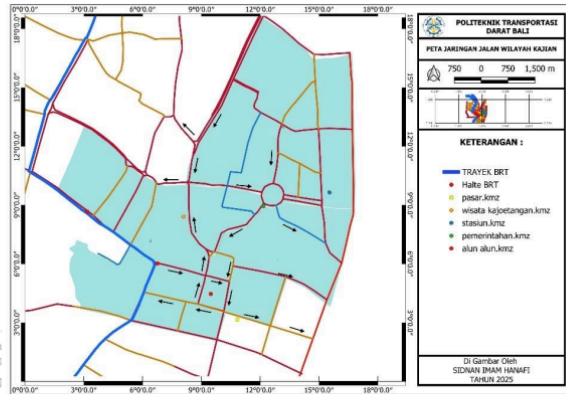
Ketiga zona tersebut tidak hanya menunjukkan nilai tertinggi dalam penilaian, tetapi juga memiliki karakteristik wilayah yang relatif serupa, seperti tingginya aktivitas dan intensitas pergerakan penduduk serta kondisi jaringan jalan yang terhubung langsung dengan koridor utama. Kesamaan ini menjadi indikator bahwa ketiga zona tersebut merupakan wilayah dengan potensi permintaan layanan transportasi yang tinggi. Pemilihan hanya tiga zona juga mempertimbangkan aspek efisiensi dan efektivitas pelayanan. Menambahkan lebih banyak wilayah atau zona, justru dapat memperluas area pelayanan secara berlebihan dan mengurangi optimalisasi sistem feeder. Hal ini berpotensi

meningkatkan jarak tempuh dan waktu perjalanan, yang bertentangan dengan prinsip dasar layanan feeder yaitu melayani perjalanan jarak pendek dengan frekuensi tinggi dan waktu tunggu yang singkat. Dengan mempertahankan cakupan wilayah pada tiga zona, layanan angkutan feeder dapat dirancang secara lebih fokus dan terarah, sehingga tetap efisien secara operasional dan mampu menjangkau area dengan potensi pengguna tertinggi.

### 3. Karakteristik Jaringan Jalan

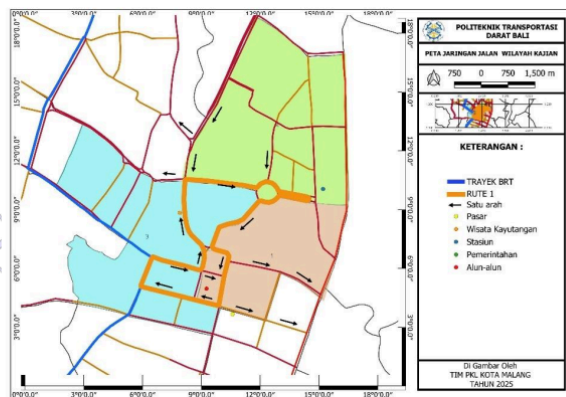
Setelah ditetapkan wilayah pelayanan prioritas, tahap selanjutnya adalah memetakan area-area potensial yang dilintasi oleh rute angkutan feeder. Dalam wilayah kajian, teridentifikasi beberapa titik strategis yang berpotensi tinggi dalam mendukung permintaan perjalanan, antara lain Pasar Besar, Alun-Alun Kota Malang, Stasiun Malang, kawasan wisata heritage Kajoetangan, serta kompleks Kantor Pemerintahan Kota Malang.

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap karakteristik jaringan jalan di wilayah kajian. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar ruas jalan dalam wilayah ini menerapkan sistem satu arah (*one-way traffic system*). Kondisi ini berdampak langsung terhadap perencanaan operasional angkutan umum, khususnya angkutan feeder, yang idealnya beroperasi dengan putaran rute yang efisien dan jarak tempuh yang pendek. Sistem satu arah dapat memperpanjang jarak rute, mempengaruhi waktu tempuh, dan berdampak pada operasionalnya.

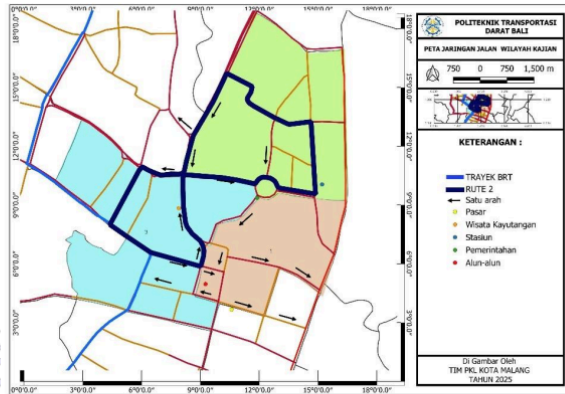


Gambar 11. Peta Jaringan jalan Kajian

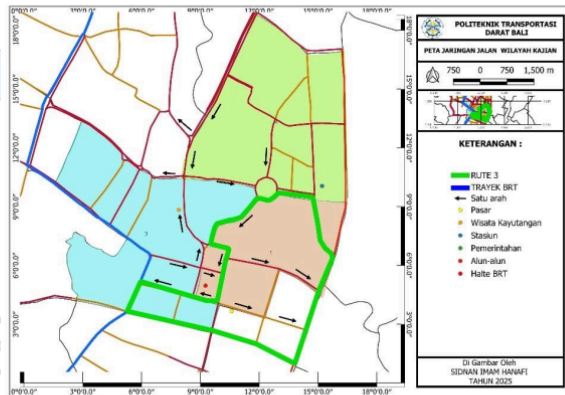
Berdasarkan pemetaan ruas jalan yang terdampak sistem satu arah, dirancang tiga rute angkutan feeder yang menjangkau area potensial seperti Pasar Besar, Alun-Alun, Kayutangan, kawasan pemerintahan, dan stasiun.



Gambar 12. Rencana Rute Feeder 1



Gambar 13. Rencana Rute Feeder 2



Gambar 14. Rencana rute Feeder 3

Tabel 5. 15 Karakteristik rute rencana

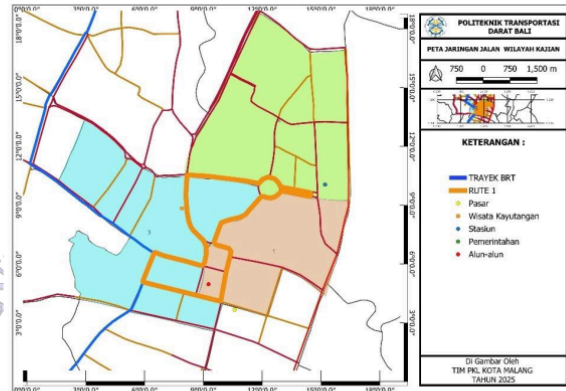
NO	RUTE	PANJANG RUTE (KM)	WAKTU TEMPUH (Menit)
1	RUTE 1	3.90	6.33
2	RUTE 2	4.87	7.86
3	RUTE 3	4.51	8.04

Penentuan ruas jalan dalam perencanaan rute angkutan umum harus mempertimbangkan karakteristik jaringan jalan yang dilalui. Setiap ruas jalan memiliki atribut penting seperti derajat kejenuhan, volume lalu lintas, serta waktu tempuh. Penelitian ini memfokuskan pemilihan ruas jalan dengan mempertimbangkan waktu tempuh. Ruas jalan dengan waktu tempuh paling singkat dipilih karena dapat mendukung layanan angkutan yang cepat, tepat waktu, dan berfrekuensi tinggi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Fadhillah (2018) yang menyatakan bahwa waktu tempuh merupakan faktor paling berpengaruh dalam penentuan rencana rute angkutan umum.

Perencanaan rute angkutan feeder di Kota Malang dirancang untuk menjangkau area potensial dengan intensitas pergerakan tinggi, seperti Pemerintahan, kawasan komersial, pusat pendidikan, serta fasilitas umum lainnya. Dalam perencanaan rute angkutan umum, pendekatan yang digunakan dalam penentuan rute dengan mempertimbangkan waktu tempuh terpendek. Rute dengan waktu tempuh terpendek selain berpengaruh terhadap efisiensi operasional juga berpengaruh terhadap peningkatan frekuensi layanan yang berdampak pada penurunan waktu tunggu. Menurut Kittelson (1999), angkutan feeder idealnya memiliki frekuensi tinggi untuk memperkuat konektivitas antar moda, khususnya dalam mendukung integrasi dengan sistem angkutan utama seperti Bus Rapid Transit (BRT). Dari analisis tersebut, diperoleh rute optimal dengan panjang 3,9 km dan waktu tempuh perjalanan pulang-pergi selama 6,33 menit atau 6 menit 20 detik. Rute ini tidak hanya efisien secara waktu, namun juga mampu menjangkau area-area potensial seperti Stasiun, Pasar Besar, Kawasan wisata, Pemerintahan, Pendidikan, dan Alu-alun yang menjadi pusat kegiatan sosial.

Berdasarkan hasil analisis cakupan pelayanan, rute feeder yang dirancang mampu menjangkau 74% dari total wilayah kajian yang berada dalam radius 400 meter dari jalur trayek angkutan feeder. Angka ini menunjukkan bahwa rute tersebut telah memenuhi standar cakupan pelayanan angkutan umum di

kawasan perkotaan, yang menurut Kittelson (1999), menyebutkan bahwa cakupan minimal yang baik adalah 70%.



Gambar 15. Peta Rekomendasi rute angkutan feeder

## 5.2.2 Analisis Operasional layanan Angkutan Feeder

### 1. Operasional Layanan Angkutan Feeder

Waktu operasional layanan angkutan feeder direncanakan berlangsung mulai pukul 06.00 pagi hingga 21.00. Penentuan rentang waktu ini disesuaikan dengan jam operasional angkutan kota yang berlaku secara umum di wilayah kajian, serta hasil kajian lapangan (PKL) yang menunjukkan bahwa aktivitas masyarakat, khususnya dalam menggunakan layanan angkutan kota untuk mobilitas harian seperti berangkat kerja, sekolah, dan kegiatan ekonomi, umumnya dimulai sejak pukul 06.00 pagi. Waktu keberangkatan tersebut juga menjadi titik awal meningkatnya kebutuhan terhadap transportasi umum yang efisien dan mudah diakses. Di sisi lain, pada pukul 21.00 malam, mayoritas aktivitas masyarakat sudah mulai berkurang, dan sebagian besar perjalanan kembali ke tempat tinggal telah selesai dilakukan. Maka dari itu, perencanaan waktu operasional ini mempertimbangkan pola perjalanan harian masyarakat, kesesuaian dengan jadwal angkutan eksisting, serta efisiensi dalam penyediaan layanan, baik dari sisi kebutuhan pengguna maupun pengelolaan armada.

### 2. Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana yang digunakan dalam perencanaan angkutan Umum ditetapkan berdasarkan Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.202/DRJD/2002, mengenai pedoman teknis penyelenggaraan angkutan penumpang umum di wilayah perkotaan dalam trayek tetap dan teratur. Ruas jalan yang dipilih dalam rancangan rute ini merupakan jalan arteri/kolektor di didalam kota yang merupakan kelas jalan IIIA yang mana berdasarkan peraturan tersebut kecepatan minimal 20 km/jam serta kecepatan maksimal yang diperbolehkan yaitu 40 km/jam. Kemudian dari penelitian yang dilakukan oleh Mudmainah (2023), kecepatan rencana dari angkutan kota magelang 30km/jam. Berdasarkan kondisi tersebut kecepatan rencana dari operasional feeder ini adalah 30 km/jam. Dengan kecepatan 30 km/jam, ketika terjadi deviasi kecepatan akibat kondisi lalu lintas maka kecepatan masih diatas dari kecepatan minimal.

### 3. Load Faktor

Faktor muat kendaraan (load factor) merupakan perbandingan antara jumlah penumpang yang diangkut dengan kapasitas kendaraan yang tersedia. Berdasarkan Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.202/DRJD/2002, tentang penyelenggaraan angkutan penumpang umum di wilayah perkotaan dalam trayek tetap dan teratur, perencanaan layanan angkutan umum dengan loaf factor 70%. Angka 70% dipilih sebagai batas minimum agar kendaraan masih cukup terisi, menguntungkan operator, namun tetap nyaman bagi pengguna.

### 4. Headway

Headway merupakan Waktu Antar Kendaraan, dalam perhitungan headway diperlukan data terkait demand penumpang. Berdasarkan survei pola perjalanann didapatkan bahwa ruas Jl. Hasyim Ashari 1 menjadi ruas jalan paling banyak digunakan berdasarkan Matrik OD. Setelah didapatkan rus jalan dengan jumlah perjalanan OD Matriks paling tinggi, selanjutnya menghitung Faktor K pada ruas tersebut yang didapatkan dari perhitungan Volume jam puncak dibagi dengan Volume 24 jam. Selanjutnya menentukan demand potensial dengan cara faktor K dikalikan dengan jumlah perajalanan OD tertinggi di ruas tersebut:

$$K = \frac{VOL\ JAM\ PUNCAK}{VOL\ 24\ JAM} = \frac{1736,95}{42521,5} = 0,040849$$

$$Demand = 0,040849 \times 2997 = 122$$

$$H = \frac{12 \times 0,7 \times 60}{122} = 4\ \text{Menit}$$

Tabel 5. 16 OD ruas Jalan

Ruas Jalan	Jumlah Perjalanan
Jl. Arif Rahman Hakim	1525
Jl. Jenderal Basuki Rahmat 2	3017
Jl. Kahuripan 1	1019
Jl. Kahuripan 2	1019
Jl. Majapahit 1	1353
Jl. Suropati	1511
Jl. Kertanegara A	1991
Jl. Kertanegara B	946
Jl. Majapahit 2	1259
Jl. Mgr Sugiyopranoto	1178
Jl. Merdeka Timur	1178
Jl. Merdeka Selatan	1248
Jl. Kauman	1248
Jl. Hasyim Ashari 1	2997

Dengan potensi permintaan perjalanan dalam satu jam sebanyak 122, maka didapatkan headway 4 menit

#### 5. Frekuensi

Frekuensi dalam perencanaan layanan angkutan umum adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu ruas trayek tertentu dalam jangka waktu tertentu. Oleh karena itu, perhitungan frekuensi harus disesuaikan dengan nilai headway yang digunakan

$$F = \frac{60}{4} = 15\ \text{Kendaraan}$$

#### 6. Waktu Sirkulasi

Sirkulasi dalam layanan angkutan umum merujuk pada perjalanan kendaraan dari titik keberangkatan menuju lokasi tujuan lalu kembali lagi ke

titik awal operasional. Berdasarkan analisis waktu tempuh pergi dan waktu kembali, diperoleh waktu sirkulasi sebagai berikut

$$TAB = 2,784 \text{ menit}$$

$$TBA = 2,995 \text{ menit}$$

$$\emptyset AB = 0,139 \text{ menit}$$

$$\emptyset BA = 0,150 \text{ menit}$$

$$TTA = 0,2784 \text{ menit}$$

$$TTB = 0,2995 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} CTABA &= (TAB + TBA) + (\sigma_{AB}^2 + \sigma_{BA}^2) + (TTA + TTB) \\ &= (2,784 + 2,995) + (0,139^2 + 0,150^2) + (0,2784 + 0,2995) \\ &= (5,779) + (0,042) + (0,577) \end{aligned}$$

$$CTABA = 6,398 \text{ atau } 6 \text{ menit } 24 \text{ detik}$$

#### 7. Jumlah Kebutuhan Armada

Jumlah armada yang dibutuhkan untuk operasional ditetapkan berdasarkan demand potensial. Selanjutnya, dilakukan pula perhitungan yang berkaitan dengan manajemen operasional kendaraan, seperti waktu sirkulasi dan headway (waktu antar kendaraan). Perhitungan jumlah armada ini didasarkan pada data demand potensial, yaitu jumlah orang yang bersedia menggunakan layanan feeder. Berikut merupakan perhitungan dalam menentukan kebutuhan Armada

$$K = \frac{6,398}{4 \times 100\%} = 2 \text{ Armada}$$

#### 5.3 Analisis Kebutuhan Halte

Berdasarkan Pedoman Teknik Perencanaan Halte dan Pemberhentian Bus yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996), terdapat ketentuan umum yang harus diperhatikan dalam menentukan lokasi halte. Halte sebaiknya ditempatkan di sepanjang trayek, terhubung langsung dengan trotoar, dan berada dekat dengan fasilitas penunjang pejalan kaki. Selain itu, lokasi halte idealnya berada di sekitar pusat aktivitas seperti perkantoran, sekolah, pusat perbelanjaan, atau kawasan permukiman, serta tidak mengganggu kelancaran lalu lintas di sekitarnya. Penempatan halte juga perlu mempertimbangkan potensi permintaan penumpang dan lokasi bangkitan perjalanan yang tinggi. Pedoman ini

tidak hanya mengatur tentang standar teknis penempatan halte, tetapi juga menentukan jarak ideal antarhalte. Karena dalam rencana rute ini melayani wilayah yang menjadi Central Business District (CBD), berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat (1996), jarak antar halte yang dianjurkan berdasarkan pedoman adalah 200-300 meter untuk mempermudah aksesibilitas dan mendukung mobilitas pejalan kaki. Berikut rencana penempatan titik halte dalam perencanaan layanan feeder:

1. Halte 1

Halte 1 merupakan titik pertemuan antara layanan feeder dan BRT yang dipilih berdasarkan pedoman teknis, dengan mempertimbangkan aspek aksesibilitas dan potensi permintaan. Lokasinya berada di kawasan wisata kayutangan dan komersial, sehingga memiliki potensi demand yang tinggi. Selain itu, titik halte dipilih di lokasi yang tidak mengganggu kelancaran lalu lintas serta berada dekat dengan fasilitas pejalan kaki.

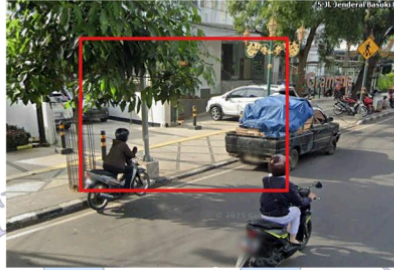


Gambar 16. titik Halte 1

2. Halte 2

Halte 2 terletak di kawasan strategis yang menggabungkan area komersial dan ruang sosial seperti alun-alun kota, sehingga memiliki potensi permintaan penumpang yang tinggi. Halte 2 berjarak 300 Meter dari halte 1 dan 260 Meter dari halte 3 serta terdapat fasilitas pejalan kaki di sekitar halte mendukung aksesibilitas yang baik bagi pengguna dimana hal tersebut sesuai dengan pedoman teknis bahwa fasilitas halte harus terletak pada kawasan yang memiliki bangkitan dan tarikan perjalanan tinggi serta terhubung dengan fasilitas pejalan kaki. Penempatan halte 2 sudah

disesuaikan dengan Pedoman teknis dimana untuk jarak antar halte di wilayah padat aktivitas yaitu 200-300 Meter.



Gambar 17. titik Halte 2.

### 3. Halte 3

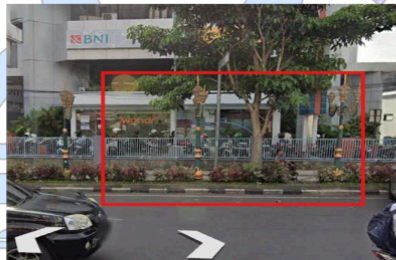
Halte 3 dipilih karena berada di kawasan wisata dan komersial Kayutangan yang memiliki intensitas aktivitas tinggi dan menjadi salah satu pusat keramaian kota. Lokasi ini mampu menghasilkan potensi permintaan penumpang yang besar, baik dari pengunjung wisata maupun pelaku kegiatan ekonomi. Halte 3 berjarak 260 Meter dari halte 2 dan 290 Meter dari halte 4 serta tersedia fasilitas pejalan kaki di sekitar halte mendukung aksesibilitas pengguna. Berdasarkan kondisi eksisting di lapangan, terdapat parkir on-street di sisi kiri jalan. Oleh karena itu, direkomendasikan penyediaan ruang khusus untuk aktivitas naik-turun penumpang di area tersebut, agar tidak mengganggu arus lalu lintas dan meningkatkan keselamatan serta kenyamanan pengguna layanan."



Gambar 18. titik Halte 3

### 4. Halte 4

Halte 4 masih terletak pada kawasan wisata dan komersial Kayutangan yang berjarak 290 Meter dari Halte 3, dimana pada kawasan ini terdapat tataguna lahan komersial dan fasilitas umum. Selain terletak pada kawasan potensial, penempatan halte ini didukung adanya fasilitas pejalan kaki sehingga memudahkan aksesibilitas dalam menjangkau halte tersebut. Berdasarkan Pedoman, Penempatan halte 4 sudah sesuai dengan persyaratan yaitu ditempatkan di sepanjang trayek, terhubung langsung dengan trotoar, dekat fasilitas pejalan kaki, dan berada di sekitar pusat aktivitas serta jarak antar halte 200-300 Meter



Gambar 19. titik Halte 4

5. Halte 5

Halte 5 berada di kawasan dengan tata guna lahan komersial seperti pertokoan dan pasar, serta dekat dengan area perkantoran pemerintahan. Keberadaan fasilitas pejalan kaki di sekitar lokasi turut mendukung kemudahan akses menuju halte. Dengan jarak 300 meter dari Halte 4 dan 290 meter dari Halte 6, penempatan Halte 5 telah sesuai dengan pedoman teknis yang merekomendasikan jarak antarhalte 200-300 meter di wilayah dengan aktivitas padat.



Gambar 20. titik Halte 5

6. Halte 6

Halte 6 memanfaatkan keberadaan halte yang ada dimana halte tersebut terletak di kawasan yang memiliki fungsi tata guna lahan pendidikan, seperti SMA 1 dan SMA 3 Malang, serta dekat dengan area pemerintahan Kota Malang dan fasilitas sosial lainnya. Lokasi ini berpotensi menghasilkan permintaan penumpang yang tinggi. Dengan jarak 300 meter dari Halte 5 dan 290 meter dari Halte 7, serta tersedianya fasilitas pejalan kaki di sekitarnya, keberadaan Halte 6 mendukung kemudahan aksesibilitas masyarakat menuju titik halte tersebut.



Gambar 21. titik Halte 6

7. Halte 7

Halte 7 berjarak 290 Meter dari halte 6 dan 300 Meter dari halte 8 serta ditempatkan di kawasan Stasiun Kota yang merupakan area yang menjadi titik perpindahan moda baik kereta, angkot, ataupun angkutan online dan paratransit lainnya sehingga lokasi tersebut memiliki potensi demand yang

tinggi. Lokasi ini dipilih karena dinilai tidak menghambat arus lalu lintas dan memanfaatkan keberadaan halte eksisting yang sudah tersedia, serta ditunjang adanya fasilitas pejalan kaki sehingga memudahkan akses dalam menjangkau halte tersebut.



Gambar 22. titik Halte 7

8. Halte 8

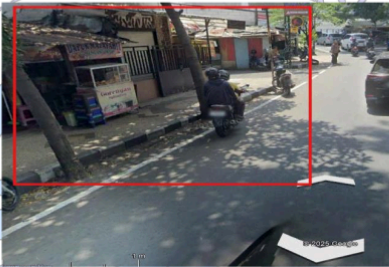
Halte 8 berjarak 300 Meter dari halte 7 dan 300 Meter dari halte 9 dimana halte ini terletak di lokasi strategis, yaitu di samping Kantor Pemerintahan Kota Malang dan Alun-Alun Tugu, yang merupakan pusat aktivitas pemerintahan dan ruang interaksi publik. Lokasi ini dipilih karena memiliki potensi demand yang tinggi akibat pergerakan masyarakat di area tersebut. Selain itu, keberadaan fasilitas pejalan kaki, kondisi lalu lintas yang mendukung menjadikan titik ini sesuai dengan kriteria dan pedoman penempatan halte yang berlaku.



Gambar 23. titik Halte 7

#### 9. Halte 9

Halte 9 berada di kawasan dengan kepadatan penduduk tinggi dan tata guna lahan komersial seperti pertokoan dan pasar, sehingga berpotensi menarik banyak pengguna. Lokasinya didukung fasilitas pejalan kaki yang memadai, meningkatkan aksesibilitas masyarakat. Dengan jarak 300 meter dari Halte 8 dan 285 meter dari Halte 10, penempatan Halte 9 telah sesuai dengan pedoman teknis, yakni berada di area aktivitas tinggi dan berjarak sekitar 300 meter antarhalte.



Gambar 24. titik Halte 9

#### 10. Halte 10

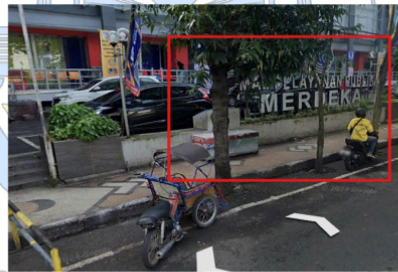
Halte 10 ditempatkan pada kawasan dengan tata guna lahan komersial berupa pertokoan serta area permukiman, yang berpotensi menghasilkan bangkitan dan tarikan perjalanan yang tinggi. Penentuan lokasi halte ini didasarkan pada pertimbangan ketersediaan fasilitas penunjang, yaitu fasilitas pejalan kaki, serta jarak antar halte 9 dan 11 yaitu 200-300 Meter untuk meningkatkan aksesibilitas menjangkau halte tersebut. Kondisi eksiting di lokasi terdapat marka garis kuning yang mengisyaratkan kendaraan tidak boleh berhenti di area tersebut, untuk penempatan fasilitas naik turun penumpang disarankan diberikan ruang untuk kendaraan berhenti di area tersebut.



Gambar 25. titik Halte 10

11. Halte 11

Halte 11 berjarak 280 meter dari Halte 10 dan 290 meter dari Halte 12, dan ditempatkan di kawasan komersial yang mencakup pusat perbelanjaan Ramayana, layanan publik, serta dekat dengan Alun-Alun Kota, yang merupakan pusat aktivitas sosial masyarakat. Lokasi ini dipilih karena memiliki potensi permintaan tinggi akibat tingginya mobilitas di area tersebut. Penempatan halte juga mempertimbangkan ketersediaan fasilitas pejalan kaki guna menunjang aksesibilitas dan kenyamanan pengguna.



Gambar 26. titik Halte 11

12. Halte 12

Halte 12 ditempatkan pada kawasan penting yang mencakup fungsi komersial, pemerintahan, serta berlokasi di sisi Alun-Alun Kota yang merupakan pusat kegiatan sosial masyarakat. Lokasi ini memiliki potensi demand yang tinggi akibat tingginya aktivitas pergerakan di area tersebut. Halte 12 berjarak 290 Meter dari halte 11 dan 300 Meter dari halte 13 sehingga dengan kondisi tersebut sudah sesuai dengan ketentuan Pedoman

teknis bahwa halte terletak di area dengan aktivitas tinggi, terdapat fasilitas pejalan kaki, serta jarak antar halte berkisar 300 Meter.



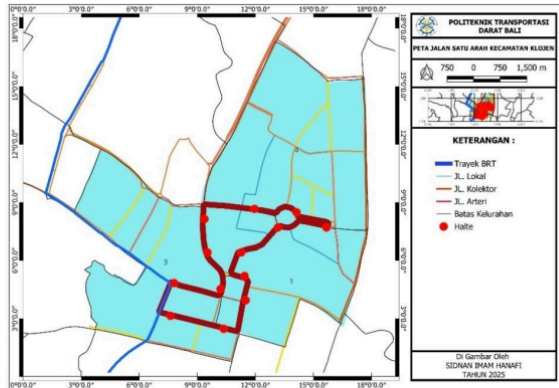
**Gambar 27.** titik Halte 12

### 13. Halte 13

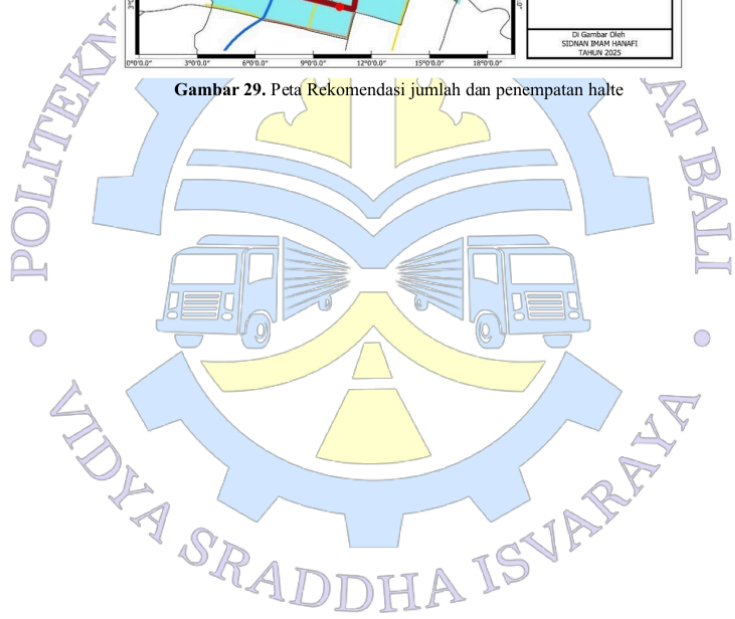
Halte 13 berjarak 300 Meter dari halte 12 dan 300 meter dari halte 1 dimana halte ini memanfaatkan fasilitas bus stop yang ada dan ditempatkan di kawasan dengan tata guna lahan permukiman berpenduduk padat, yang berpotensi menghasilkan bangkitan perjalanan harian yang tinggi. Lokasi ini dipilih karena tingkat mobilitas masyarakat yang besar untuk perjalanan rutin seperti ke tempat kerja, sekolah, atau pusat layanan. Halte Keberadaan fasilitas pejalan kaki di sekitar halte turut menunjang aksesibilitas, sehingga keberadaan halte dapat meningkatkan aksesibilitas dalam menjangkau layanan angkutan umum.



**Gambar 28.** titik Halte 13



Gambar 29. Peta Rekomendasi jumlah dan penempatan halte



**BAB VI**  
**PENUTUP**

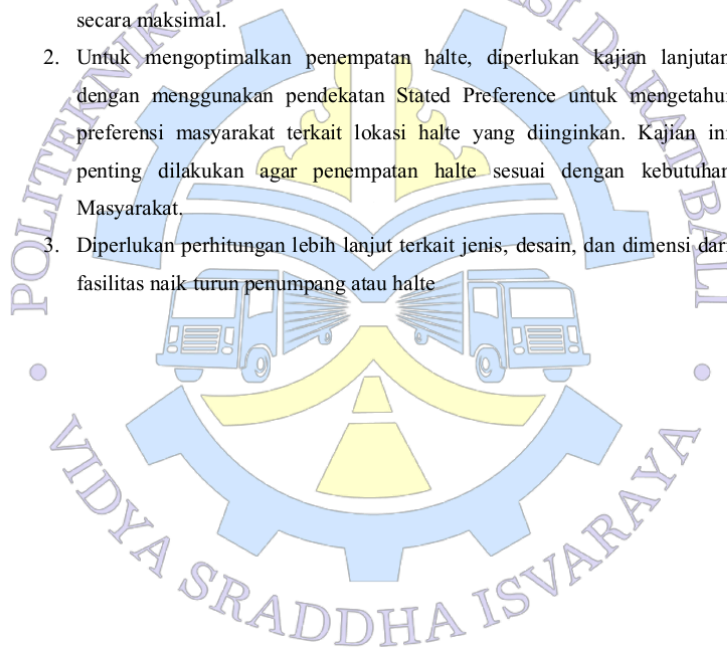
**6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, diperoleh kesimpulan mengenai Perencanaan layanan angkutan feeder di Kecamatan Klojen, yaitu sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil analisis data asal-tujuan perjalanan serta pembobotan terhadap faktor-faktor yang memengaruhi perencanaan rute, ditetapkan bahwa Zona 1, 3, dan 4 merupakan wilayah yang akan dilayani oleh angkutan feeder. Penentuan rute dilakukan dengan mempertimbangkan waktu tempuh tercepat untuk menjangkau area-area dengan potensi permintaan perjalanan tinggi. Dari analisis tersebut didapatkan rute dengan panjang 3,9 Km
2. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan perencanaan operasional layanan angkutan feeder sebagai berikut:
  - A. Waktu Operasional Layanan Angkutan Feeder disesuaikan dengan waktu operasional dari angkutan kota serta mempertimbangkan waktu mulainya dan berakhirnya aktivitas Masyarakat yaitu puku 06.00 pagi- 21.00 malam atau selama 15 jam
  - B. Kecepatan Rencana dari layanan angkutan feeder adalah 30Km/Jam
  - C. Load Faactor yang direncanakan berdasarkan pedoman adalah 70%
  - D. Headway atau waktu antar kendaraan didapatkan 4 menit
  - E. Frekuensi didapatkan 15 kendaraan beroperasi dalam satu jam
  - F. Waktu Sirkulasi 6,398 menit atau 6 menit 24detik
3. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, Jumlah armada yang beroperasi sebanyak 2 Armada
4. Berdasarkan analisis yang dilakukan, dalam operasional angkutan feeder dibutuhkan 13 titik halte atau fasilitas naik turun penumpang.

## 6.2 Saran

1. Berdasarkan hasil analisis bangkitan dan tarikan perjalanan serta identifikasi karakteristik wilayah pelayanan angkutan feeder di Kecamatan Klojen, maka disarankan dilakukan pengembangan rute layanan angkutan feeder secara lebih luas dan terintegrasi. Pengembangan rute ini penting dilakukan untuk mengoptimalkan cakupan layanan, meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap transportasi umum, serta menjangkau kawasan-kawasan dengan potensi permintaan tinggi namun belum terlayani secara maksimal.
2. Untuk mengoptimalkan penempatan halte, diperlukan kajian lanjutan dengan menggunakan pendekatan Stated Preference untuk mengetahui preferensi masyarakat terkait lokasi halte yang diinginkan. Kajian ini penting dilakukan agar penempatan halte sesuai dengan kebutuhan Masyarakat.
3. Diperlukan perhitungan lebih lanjut terkait jenis, desain, dan dimensi dari fasilitas naik turun penumpang atau halte



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, I. W., & Hariyani, S. (2022). Penerapan “Transit Oriented Development” di Kawasan Tugu – Kertanegara, Kota Malang. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 18(1), 76–97. <https://doi.org/10.14710/pwk.v18i1.33836>
- Ardi, I. (2013). Konektivitas Jaringan Jalan Sebagai Pertimbangan Penataan Lingkungan Di Kawasan Perkotaan Yogyakarta. *Seminar Nasional*, 8(1), 62–65.
- Aryati, E. D. (2009). Universitas Indonesia Sistem Bus Rapid Transit Terkait Dengan Pengaturan Angkutan Pengumpan (Feeder) Pada Sistem Busway Transjakarta. *Skripsi Program Sarjana Fakultas Teknik Universitas ...*
- Azis, I. J. (1980). *A Study of Decentralization Based on the Regional Perspective : the Application of "Analytic Hierarchy Process "*. 39(4).
- Bakhtiar, A. (2018). Evaluasi Kinerja Angkutan Umum Kota Malang. *JU-Ke*. 2(2), 142–158.
- Dewi, K. (2017). *Pribadi Di Daerah Pinggiran Kota Palembang Melalui Integrasi Jaringan Feeder Dengan Brt*.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (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, SK.687/AJ.206/DRJD/2002*, 2–69.
- Direktur Jendral Perhubungan Darat. (1996). Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat nomor : 271/HK.105/DRJD/96 Tentang Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum. *Kementerian Perhubungan Republik Indonesia*, 38. <https://www.regulasi.p.id/electronic-book/9052>
- Fadhillah, G., Jupri, J., & Somantri, L. (2018). Evaluasi Rute Transportasi Angkutan Kota Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geografi Gea*, 18(2), 163. <https://doi.org/10.17509/geo.v18i2.13547>
- Gandih, H. (2018). *Perencanaan Angkutan Feeder Surotram Menggunakan Bus Damri Pac1 (Rute Terminal Purabaya – Terminal Tanjung Perak)*. 2(3), 1–10.
- Giannopolus, G. (1989). *Pola jaringan trayek menurut Giannopoulos, GA (1989) (1989)*.
- Hendriyan, Syafriani, D., Defwaldy, & Driptufany, dwi marsiska. (2023). Jurnal Teknik Indonesia. *Jurnal Teknik Indonesia*, 2(4), 14–28.
- INDONESIA, P. P. R., 2022, N. 102 T., TENTANG, & TRANSPORTASI, K. N. K. (2022). *Menetapkan SK No 124635 A PRESIDEN REPUBLIK*

INDONESIA. 1–13.

- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2019). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek. *PM 15 Tahun 2019*, 13.
- Kementerian Perhubungan. (2003). Keputusan Menteri Perhubungan No.35 tahun 2003. In *Kementerian Perhubungan Republik Indonesia* (Vol. 18, Issue 1, pp. 22–27).
- Kittelson & Associates. (1999). Transit Capacity and Quality of Service Manual 1st Edition. *Transportation Research Board*, 5.
- Kundani, F. K., & Basuki, Y. (2022). Evaluasi Rute Bus Rapid Transit (Brt) Berdasarkan Aspek Keterjangkauan (Studi Kasus: Kota Semarang). *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 11(4), 262–272. <https://doi.org/10.14710/tpwk.2022.30973>
- Kusbiantoro, B. (2007). Memanusiakan Perencanaan Sistem Transportasi. *Kelompok Keahlian Sistem Infrastruktur Wilayah Dan Kota*.
- LAKSMI, E. A. (2020). *Penggunaan sistem informasi geografis (sig) untuk pemodelan rencana jalur bus trans malang*. *Laporan Kinerja Kecamatan Klojen 2022*. (2022).
- M. K. A., . W., & Suharyanto, A. (2015). Evaluasi Rute Angkutan Kota Berbasis Kebutuhan Pergerakan Masyarakat Dengan Metode (Gis) Di Kota Malang. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.22219/jmts.v13i1.2537>
- Ma'ruf, A. G., & Maulana, A. (2021). Jangkauan Aksesibilitas Halte Trans Metro Bandung. *FTSP Series*.
- Mauliddiyah, N. L. (2021). *PENENTUAN LOKASI POTENSIAL HALTE DAN FEEDER BRT Mendukung Terwujudnya Sistem TOD Di Kota MAKASSAR*. 6.
- Miro, F. (2005). Pdf-Perencanaan-Transportasixfidelmiro-Ok-Low\_Compress.Pdf. In *Perencanaan Transportasi* (p. 200).
- Mudmainah, rika A. (2023). *Perencanaan Optialisasi Rule Trayek Angkutan Kota Di Kota Malang*. 19(5), 1–23.
- Munawar, A. (2019). *Pengantar Teknik Transportasi*. 1–195.
- Pemerintah Peraturan. (2006). *PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 34 TAHUN 2006 TENTANG JALAN*. 13(Ii), 166–173.
- Putra, D. S. (2025). *Jurnal Talenta Sipil*. 8(1), 34–41. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v8i1.668>
- Sagita Alfira Supriyadi, & Galih Wahyu Pradana. (2024). Kajian Keterpaduan

Antar Moda: Sebuah Analisis Aksesibilitas Transportasi Publik Pada Layanan Feeder Wira-Wiri Surabaya. *Publika*, volume 12(no 3), 793–802.

Saputra, J., Bunyamin, B., & Ariansyah, D. (2024). Perencanaan Rute Feeder Trans Koetaradja Pada Rute Simpang Rima-Ulee Lheue. *Prince*, 3(1), 345–353.

SENTANA, I. K. A. W. (2023). *Perencanaan Rute Sub Feeder Trans Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Wilayah Kota Semarang*. [https://digilib.poltradabali.ac.id/id/eprint/171/%0Ahttps://digilib.poltradabali.ac.id/id/eprint/171/1/COVER-BAB III.pdf](https://digilib.poltradabali.ac.id/id/eprint/171/%0Ahttps://digilib.poltradabali.ac.id/id/eprint/171/1/COVER-BAB%20III.pdf)

Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., & Yogyakarta, U. M. (2019). *Evaluasi Kinerja Angkutan Umum: Studi Kasus Bus Trans Jogja Rute 6A*.

Suraharta, I. M., Ananda, A. F., & A, D. A. (2020). Perencanaan Angkutan Feeder Yang Melayani Brt Koridor 2 (Nusadua-Bandara). *Jurnal Penelitian Sekolah Tinggi Transportasi Darat*, 11(2), 12–24. <https://doi.org/10.55511/jpstd.v11i2.551>

Vargas, L., & St, C. (2022). *The Analytic Hierarchy Process*. <http://www.springer.com/series/6161>

Warpani, S. (1990). *Merencanakan Sistem Perangkutan*. Bandung. 1990, 1–23.

Widyanto, F. E., Herijanto, W., & Rahardjo, B. (2021). Studi Demand Pengembangan Moda Transportasi Angkutan Umum Berbasis Rel untuk Rute Stasiun Gubeng – Terminal 1 Bandara Juanda Melalui Jalan DR. IR. H. Soekarno Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), 1–6. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.58002>

9  
**LAMPIRAN**

**Lampiran 1** Form Survei Pola Perjalanan

Jenis Kelamin \*

Laki-Laki

Perempuan

Usia \*

Pilih

Asal Perjalanan (Alamat tempat tinggal) \*

*\*Desa/Kelurahan*

Jawaban Anda

Sekolah Asal \*

Pilih

Tujuan Perjalanan (Landmark>Nama Jalan) \*

*\*Pulang Sekolah*

Jawaban Anda

Daerah Tujuan Perjalanan (Desa/Kelurahan) \*

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Maksud Perjalanan \*

Pilih ▾

Moda yang digunakan \*

Pilih ▾

Biaya Perjalanan \*

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Alasan Pemilihan Moda \*

Pilih ▾


Berikutnya Kosongkan formulir



POLITEKNIK BANGUNAN  
KOTA BALI

**Nama Ibu (Boleh Disingkat) \***


Jawaban Anda \_\_\_\_\_

 Pertanyaan ini wajib diisi

---

**Usia \***


Pilih ▼

 Pertanyaan ini wajib diisi

---

**Pekerjaan \***

Pilih ▼

 Pertanyaan ini wajib diisi

---

**Pendapatan \***

0-500.000

500.000-1.500.000

1.500.000-3.000.000

3.000.000-5.000.000

5.000.000->

---

**Tujuan Perjalanan (Landmark>Nama Jalan) \***

*\*Contoh Pasar Besar*

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Daerah Tujuan Perjalanan (Desa/Kelurahan) \*

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Maksud Perjalanan \*

Pilih ▾

Moda yang digunakan \*

Pilih ▾

Biaya Perjalanan (Perkiraan) \*

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Alasan Penggunaan Moda \*

Pilih ▾

Apakah setelah bekerja biasanya Ayah & Ibu anda langsung pulang?

Ya

Tidak

Batalan pilihan

Kembali    Berikutnya    Kosongkan formulir

**Perjalanan Ke 2 Ayah & Ibu**

Tujuan Perjalanan Kedua Ayah( Setelah Bekerja)  
\*Contoh: Alun-Alun Kota Malang

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Daerah Tujuan Perjalanan (Desa/Kelurahan)

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Maksud Perjalanan

Pilih ▾

Tujuan Perjalanan Ibu (Setelah Bekerja)  
\*Contoh: Malang Twon Square

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Daerah Tujuan Perjalanan (Desa/Kelurahan)

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Maksud Perjalanan

Pilih ▾

Apakah setelah perjalanan ke dua ini Ayah & Ibu anda langsung pulang?

Ya

Tidak

[Kembali](#) [Berikutnya](#) [Kosongkan formulir](#)

**Perjalanan ke 3 Ayah & Ibu**

Tujuan Perjalanan Ketiga Ayah  
*\*Contoh: Rumah Makan Kertanegara*

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Daerah Tujuan Perjalanan (Desa/Kelurahan)

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Maksud Perjalanan

Pilih ▾

Tujuan Perjalanan Ketiga Ibu  
*\*Contoh: Rumah Makan Kertanegara*

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Daerah Tujuan Perjalanan (Desa/Kelurahan)

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Maksud Perjalanan

Pilih ▾

[Kembali](#) [Berikutnya](#) [Kosongkan formulir](#)

**Pendapat tentang Angkutan Kota (Angkot) dan Daerah Kecelakaan di Kota Malang**

Dimanakah Menurutmu Lokasi yang Banyak Terjadi dan Berpotensi Kecelakaan \*  
Lalu Lintas di Kota Malang  
*\*Contoh: JL. SoekarnoHatta, dll*

Jawaban Anda \_\_\_\_\_

Jarak Tempat Tinggal ke Titik Jalur Angkot \*

Pilih ▾

Waktu yang Dibutuhkan ke Titik Jalur Angkot \*

Pilih ▾

Jika ada angkutan feeder maukah menggunakan angkutan feeder tersebut \*

Mau  
 Tidak

[Kembali](#) [Kirim](#) [Kosongkan formulir](#)

## Lampiran 2 Form AHP

### KUISIONER AHP (*Analytical Hierarchy Proses*)

#### Survei Penentuan Prioritas Parameter Untuk Pembobotan Faktor Yang Paling Berpengaruh Dalam Perencanaan Penentuan Rute Angkutan Feeder

##### A. PEMOHON

Nama : SIDNAN IMAM HANAFI  
Instansi : Politeknik Transportasi Darat Bali  
Judul Penelitian : Perencanaan Layanan Angkutan Feeder Kota Malang  
(Studi Kasus: Kecamatan Klojen)

##### B. LATAR BELAKANG

Penentuan jalur feeder dilakukan dengan menganalisis berbagai faktor yang mempengaruhi dalam perencanaan rute. Dari analisis ini, dapat ditentukan prioritas utama dalam penetapan jalur yang optimal. Untuk menemukan tingkat kepentingan masing-masing faktor, digunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) guna memberikan bobot dan peringkat terhadap parameter-parameter yang berpengaruh. Dalam penelitian ini, responden dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yang ditujukan kepada para ahli atau pengambil kebijakan dimana pada penelitian ini ditujukan kepada dinas Perhubungan. Sesuai dengan prinsip metode AHP, penilaian tingkat kepentingan antar parameter secara berpasangan harus dilakukan oleh para ahli yang memiliki kompetensi di bidangnya (Azis, 1980)

##### C. PETUNJUK PENGISIAN

Untuk menyamakan pemahaman terkait prosedur, maka disampaikan petunjuk pengisian kuisioner pembobotan seperti berikut:

1. Pembobotan dilakukan dengan perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan kriteria penelitian di sebelah kiri dengan kriteria sebelah kanan
2. Kolom penelitian sebelah kiri (kolom sama penting (1) ke kiri) digunakan jika kriteria sebelah kiri mempunyai Tingkat kepentingan lebih tinggi. Begitu juga kolom sebaliknya
3. Narasumber dapat meringkari atau memberi tanda silang (X) pada angka yang sesuai dengan arti penelitian yang sebagai berikut:

2. Perbandingan antara Tata guna lahan dengan Kepadatan penduduk

Kriteria	Penilaian					Kriteria
Tata Guna Lahan	9	7	5	3	1	Kepadatan Penduduk
					5	7
					3	9

3. Perbandingan antara Tata guna lahan dengan Lahan terbangun

Kriteria	Penilaian					Kriteria
Tata Guna Lahan	9	7	5	3	1	Lahan terbangun
					5	7
					3	9

4. Perbandingan antara Jaringan jalan dengan Kepadatan penduduk

Kriteria	Penilaian					Kriteria
Jaringan Jalan	9	7	5	3	1	Kepadatan penduduk
					5	7
					3	9

5. Perbandingan antara Jaringan jalan dengan Lahan terbangun

Kriteria	Penilaian					Kriteria
Jaringan Jalan	9	7	5	3	1	Lahan terbangun
					5	7
					3	9

6. Perbandingan antara Kepadatan penduduk dengan Lahan terbangun

Kriteria	Penilaian					Kriteria
Kepadatan penduduk	9	7	5	3	1	Lahan terbangun
					5	7
					3	9

Tanggal,.....

Peneliti

Narasumber,

SIDNAN IMAM HANAEL




ANDY SETIAGANTARA

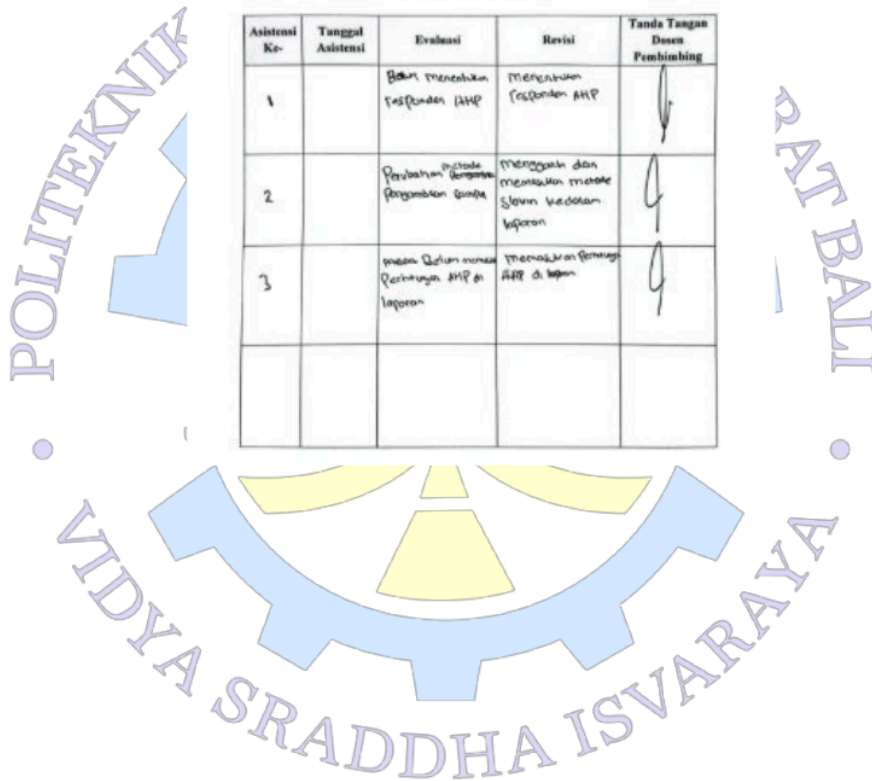
Lampiran 3 Form Asistensi bimbingan

	KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI		
	FORMULIR ASISTENSI BIMBINGAN KERTAS KERJA WAJIB/TUGAS AKHIR		
KODE FR.02.030	Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2020	Revisi : -	Hal : 1/3

LAMPIRAN ASISTENSI TUGAS AKHIR  
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI

Nama : Sidan Inam Hanafi  
 NIM : 2203024  
 Program Studi : D-III Manajemen Transportasi Jalan  
 Dosen Pembimbing : A.A. Hagus Oka Khrisna Surya, S.T, M.T  
 Judul KKWTA : Perencanaan Layanan Angkutan Freder Kota Malang (Studi Kasus: Kecamatan Klojèn)

Asistensi Ke-	Tanggal Asistensi	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1		Belum menentukan ferdandan AHP	Menentukan ferdandan AHP	
2		Perubahan metode pengamatan simpa	Mengikuti dan melakukan metode selain ke dalam laporan	
3		menonjolkan metode Perhitungan AHP di laporan	Memasukkan formula AHP di laporan	

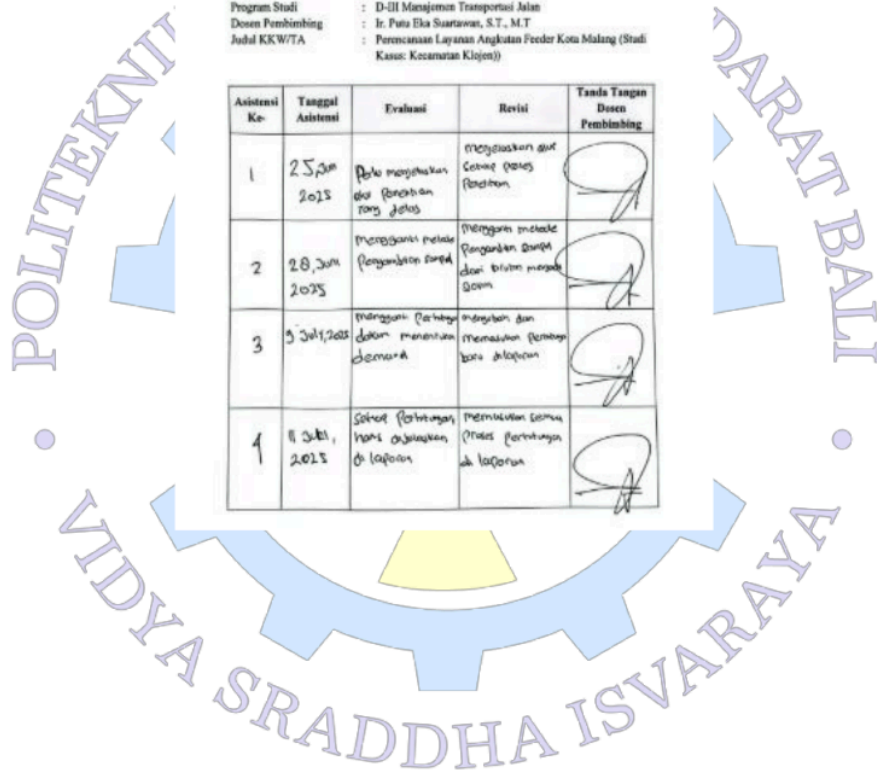


	<b>KEMENTERIAN PERHUBUNGAN</b> <b>BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN</b> <b>POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI</b>		
	<b>FORMULIR ASISTENSI BIMBINGAN</b> <b>KERTAS KERJA WAJIB/TUGAS AKHIR</b>		
<b>KODE</b> FR.02.030	<b>Tanggal Berlaku</b> : 31 Agustus 2020	<b>Revisi</b> : -	<b>Hal</b> : 1 / 1

**LAMPIRAN ASISTENSI TUGAS AKHIR**  
**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**

Nama : Sidan Insan Hanafi  
 NIM : 2203024  
 Program Studi : D-III Manajemen Transportasi Jalan  
 Dosen Pembimbing : Ir. Pura Eka Suarawan, S.T., M.T  
 Judul KKW/TA : Perencanaan Layanan Angkutan Feeder Kota Malang (Studi Kasus: Kecamatan Klojen)

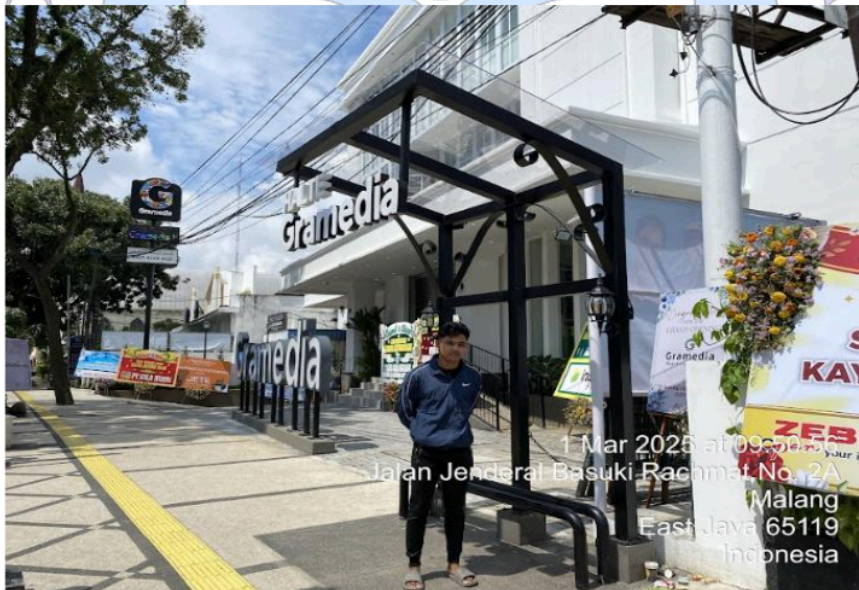
Asistensi Ke-	Tanggal Asistensi	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	25 Jun 2023	Pada mengeskakan dan Revisian rang desk	Menyusun dan Ceking Poles Revisian	
2	28 Jun 2023	Mengikuti pekte Pengambilan Sampel	Mengisi mende Pengambilan Sampel dari blum mende Sam	
3	3 Juli 2023	Melakukan Peleby dan menentu demara	Mengisi dan Memasukan Peleby baru di laporan	
4	8 Juli 2023	Sifat Peleby dan Hars di laporan di laporan	Memasukan semua Poles Peleby dan di laporan	



Lampiran 4 Survei Pola Perjalanan



Lampiran 5 Survei tata guna lahan





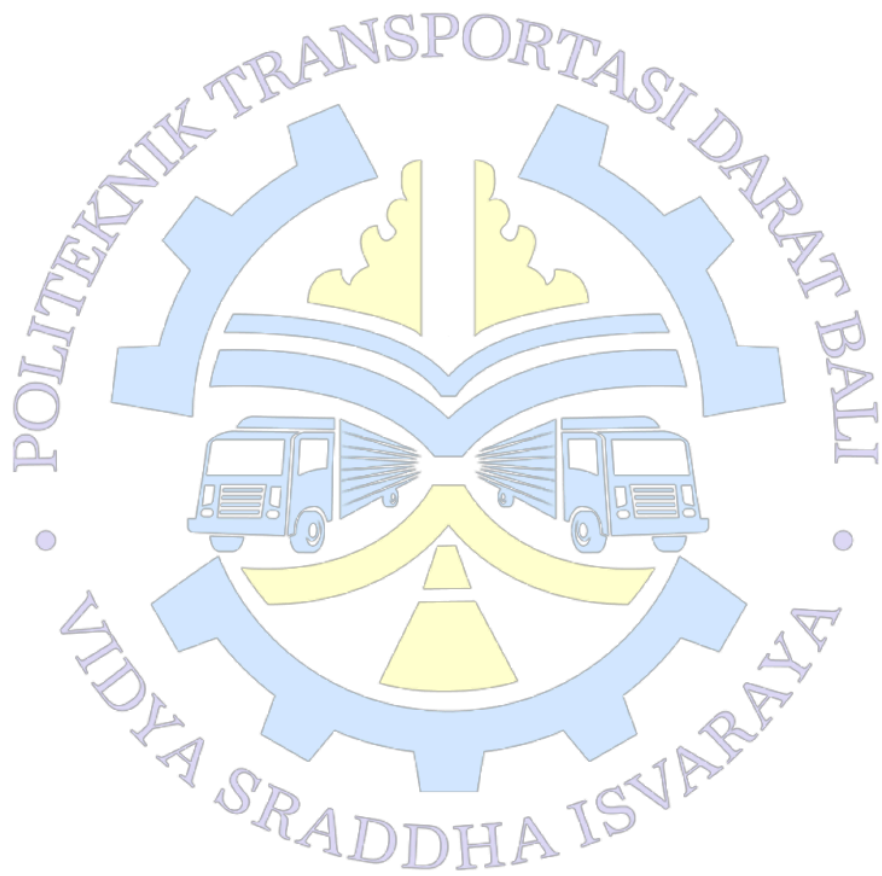
Lampiran 6 Survei Wawancara Ahli





Lampiran 7 Dokumentasi Bimbingan





# CEK 1

## ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://digilib.ptdisttd.ac.id">digilib.ptdisttd.ac.id</a> Internet Source	5%
2	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	3%
3	<a href="http://ejournal3.undip.ac.id">ejournal3.undip.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	<1%
5	<a href="http://pdfs.semanticscholar.org">pdfs.semanticscholar.org</a> Internet Source	<1%
6	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1%
7	<a href="http://repository.uir.ac.id">repository.uir.ac.id</a> Internet Source	<1%
8	<a href="http://dspace.uii.ac.id">dspace.uii.ac.id</a> Internet Source	<1%
9	<a href="http://digilib.ptdisttd.net">digilib.ptdisttd.net</a> Internet Source	<1%

10	Submitted to Defense University Student Paper	<1 %
11	Submitted to Landmark University Student Paper	<1 %
12	<a href="http://eprints.perbanas.ac.id">eprints.perbanas.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	<1 %
14	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a> Internet Source	<1 %
16	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1 %
17	<a href="http://repository.upnjatim.ac.id">repository.upnjatim.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	Submitted to Universitas Esa Unggul Student Paper	<1 %
19	<a href="http://www.msn.com">www.msn.com</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="http://eprints.pktj.ac.id">eprints.pktj.ac.id</a> Internet Source	<1 %

21

Internet Source

&lt;1 %

22

[repository.unhas.ac.id](https://repository.unhas.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

23

[repository.upbatam.ac.id](https://repository.upbatam.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

24

[etd.umy.ac.id](https://etd.umy.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

25

[id.wikipedia.org](https://id.wikipedia.org)

Internet Source

&lt;1 %

26

Sanriomi Sintaro, Franky Jessy Paat, Luther Alexander Latumakulita. "Pemilihan Ukuran Kail Optimal Berbasis Karakteristik Ikan Laut Menggunakan Metode AHP-SAW: Studi Kasus di Perairan Sekitar Kota Manado", Jurnal Komputasi, 2025

Publication

&lt;1 %

27

[ejournal.uhn.ac.id](https://ejournal.uhn.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

28

Erliyan Redy Susanto, Khoirunisa Cahyaning Tyas. "Analytical Hierarchy Process Untuk Pemilihan Payment Gateway Pada E-Commerce", JURNAL FASILKOM, 2024

Publication

&lt;1 %

29

Renny Anggeraeni Robin, Noer Fadhly, Ashfa Achmad. "Analisis Jalur Trans Kutaraja di Kota

&lt;1 %

# Banda Aceh di Tinjau Dari Pengembangan Wilayah", Jurnal Penelitian Transportasi Darat, 2021

Publication

30

Ruslan H. S. Tawari, Putri Hastari, Haruna Haruna. "PERSEPSI PENERAPAN KEBIJAKAN KUOTA DAN DAMPAKNYA BAGI NELAYAN LOKAL DALAM SKEMA PENANGKAPAN IKAN TERUKUR DI KEPULAU BANDA", Amanisal: Jurnal Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap, 2025

Publication

<1 %

31

[repository.unej.ac.id](https://repository.unej.ac.id)

Internet Source

<1 %

32

Submitted to Universitas Diponegoro

Student Paper

<1 %

33

Submitted to Universitas Islam Indonesia

Student Paper

<1 %

34

[agribisnis.fpp.undip.ac.id](https://agribisnis.fpp.undip.ac.id)

Internet Source

<1 %

35

[media.neliti.com](https://media.neliti.com)

Internet Source

<1 %

36

[text-id.123dok.com](https://text-id.123dok.com)

Internet Source

<1 %

37

[eprints.ums.ac.id](https://eprints.ums.ac.id)

Internet Source

<1 %

38	Submitted to Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Student Paper	<1 %
39	ejournal.ust.ac.id Internet Source	<1 %
40	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1 %
41	silminurfadhilah.blogspot.com Internet Source	<1 %
42	Submitted to School of Business and Management ITB Student Paper	<1 %
43	eprints.kertacendekia.ac.id Internet Source	<1 %
44	beritapalu.com Internet Source	<1 %
45	Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper	<1 %
46	Submitted to Universitas Pancasila Student Paper	<1 %
47	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
48	id.123dok.com Internet Source	<1 %

---

49 malang.merdeka.com <1 %  
Internet Source

---

50 Adhi, Tunggul Hapsoro. "Pengaruh peningkatan Jalan Gatot Subroto Kota Semarang terhadap aktivitas masyarakat.", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia) <1 %  
Publication

---

51 anzdoc.com <1 %  
Internet Source

---

52 es.scribd.com <1 %  
Internet Source

---

53 pdfcoffee.com <1 %  
Internet Source

---

54 play.google.com <1 %  
Internet Source

---

55 repository.usd.ac.id <1 %  
Internet Source

---

56 Submitted to Universitas Andalas <1 %  
Student Paper

---

57 Yulia Rizki Anjani, Rahayu Ningsih, Ahmad Jurnaidi Wahidin, Tiska Pattiasina. "Penggunaan Metode Analytical Hierarchy Process untuk Menentukan Model Learning Management System", JURNAL FASILKOM, 2023 <1 %

---

58 [dharmasrayaekspres.com](http://dharmasrayaekspres.com) <1 %  
Internet Source

---

59 [dhipa.com](http://dhipa.com) <1 %  
Internet Source

---

60 [digilib.iain-palangkaraya.ac.id](http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id) <1 %  
Internet Source

---

61 [digilib.unila.ac.id](http://digilib.unila.ac.id) <1 %  
Internet Source

---

62 [e-journal.upr.ac.id](http://e-journal.upr.ac.id) <1 %  
Internet Source

---

63 [ecampus.pelitabangsa.ac.id](http://ecampus.pelitabangsa.ac.id) <1 %  
Internet Source

---

64 [ejournal.unitomo.ac.id](http://ejournal.unitomo.ac.id) <1 %  
Internet Source

---

65 [ejurnal.its.ac.id](http://ejurnal.its.ac.id) <1 %  
Internet Source

---

66 [eprints.umm.ac.id](http://eprints.umm.ac.id) <1 %  
Internet Source

---

67 [eprints.uns.ac.id](http://eprints.uns.ac.id) <1 %  
Internet Source

---

68 [idoc.pub](http://idoc.pub) <1 %  
Internet Source

---

[mafiadoc.com](http://mafiadoc.com)

69

Internet Source

&lt;1 %

70

[repository.usu.ac.id](https://repository.usu.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

71

Bayu Budi Irawan, Yossyafra Yossyafra, Darwizal Daoed. "PERENCANAAN SPESIFIKASI TEKNIS RUAS JALAN PROVINSI UNGGAN (KABUPATEN SIJUNJUNG)-PAMUSIAN (KABUPATEN TANAH DATAR)", Racic : Rab Construction Research, 2022

Publication

&lt;1 %

72

Chalifah Chalifah, Aziz Budianta, Khairin Rahmat. "Perubahan Harga Lahan di Kelurahan Baiya Pasca Penetapan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Palu", Jurnal Peweka Tadulako, 2023

Publication

&lt;1 %

73

Moh Apriawan, Muhammad Faisal, Suryadi Hadi. "ANALISIS PENENTUAN PRIORITAS PENGENDALIAN LOGISTIK BENCANA DI SULAWESI TENGAH", Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako (JIMUT), 2016

Publication

&lt;1 %

74

[ejournal.uika-bogor.ac.id](https://ejournal.uika-bogor.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

75

[eprints.iain-surakarta.ac.id](https://eprints.iain-surakarta.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

76	<a href="https://humas.malangkota.go.id">humas.malangkota.go.id</a> Internet Source	<1 %
77	<a href="https://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
78	<a href="https://jurnal.untan.ac.id">jurnal.untan.ac.id</a> Internet Source	<1 %
79	<a href="https://lamunde22.wordpress.com">lamunde22.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
80	<a href="https://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
81	<a href="https://repositori.usu.ac.id">repositori.usu.ac.id</a> Internet Source	<1 %
82	<a href="https://talentasipil.unbari.ac.id">talentasipil.unbari.ac.id</a> Internet Source	<1 %
83	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet Source	<1 %
84	<a href="https://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
85	<a href="https://repository.radenintan.ac.id">repository.radenintan.ac.id</a> Internet Source	<1 %
86	Anwar, Achmad Choliq. "Evaluasi Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Dengan Aplikasi Contram Release 5.09 (Studi Kasus Cbd Kota Semarang: Jl. Imam Bonjol - Jl. Kapten Piere	<1 %

# Tendean - Jl. Pemuda)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023

Publication

87

[adoc.pub](#)

Internet Source

<1 %

88

[e-journal.uajy.ac.id](#)

Internet Source

<1 %

89

[repository.uinsu.ac.id](#)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On