

**PENENTUAN RUTE DAN STASIUN TRANSPORTASI TREM
DI KECAMATAN SOMBA OPU, KABUPATEN GOWA**

SKRIPSI

Tugas Akhir – 465D5206

PERIODE II

Tahun 2020/2021

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Sarjana Teknik
Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota
Universitas Hasanuddin**

Oleh :

AFIFAH NABILA

D52116514



**DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2020



**PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PROYEK : TUGAS AKHIR DEPARTEMEN PERENCANAAN
WILAYAH DAN KOTA**

**JUDUL : PENENTUAN RUTE DAN STASIUN TRANSPORTASI
TREM DI KECAMATAN SOMBA OPU, KABUPATEN
GOWA**

PENYUSUN : AFIFAH NABILA

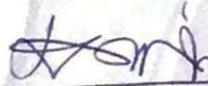
NO. STB : D521 16 514

PERIODE : II – TAHUN 2020/2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Arifuddin Akil, MT
NIP. 19630504 199512 1 001



Dr. techn. Yashinta K. D. Sutopo, ST, MIP
NIP. 19790117 220011 2 002

Mengetahui,

Ketua Departemen

Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin



Dr. Hj. Mimi Arifin, M.Si
NIP. 19661218 199303 2 001



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Afifah Nabila
NIM : D521 16 514
Prodi/Departemen : S1-Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK)/PWK
Fakultas/ Universitas : Teknik/Universitas Hasanuddin

dengan ini menyatakan judul skripsi berikut ini:

Penentuan Rute dan Stasiun Transportasi Trem di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa

bahwa: **BENAR BEBAS DARI PLAGIARISME**

Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gowa, 24 Juli 2020

Yang membuat pernyataan,



Afifah Nabila



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya kepada penulis. Shalawat serta salam penulis curahkan kepada *Rasulullah Shallallahu 'alaihi Wasallam*. Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya skripsi ini dengan judul **“Penentuan Rute dan Stasiun Transportasi Trem di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa”**. Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi persyaratan penyelesaian studi pada Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Penyusunan tugas akhir ini didasari oleh pentingnya pengembangan infrastruktur transportasi publik dalam sub-urban kota metropolitan, sehingga penulis berharap tugas akhir ini dapat menjadi ide kepada pemerintah dan manfaat bagi masyarakat dalam pengembangan transportasi publik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan dikarenakan terbatasnya kemampuan penulis dalam melakukan penelitian ini, sehingga penulis berharap kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan penelitian selanjutnya. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Gowa, 24 Juli 2020

Afifah Nabila



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Salam dan shalawat senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang menjadi panutan dan pembawa cahaya ilmu kepada seluruh umat manusia terkhusus. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dalam proses penyusunan skripsi ini, diantaranya:

1. Kedua orang tua penulis (Ibu Hj. Maridah Amrah S.Pd dan Bapak Drs. H. Hasanuddin) atas bimbingan dengan penuh kasih sayang serta doa yang tidak henti-hentinya dipanjatkan untuk kesuksesan penulis dalam menempuh jenjang pendidikan hingga penyelesaian tugas akhir;
2. Rektor Universitas Hasanuddin (Ibu Prof. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M. A.) atas dukungan dan nasehat yang telah diberikan kepada penulis;
3. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Arsyad Thaha, M.T) atas dukungan dan nasehat yang diberikan kepada penulis;
4. Kepala Departemen sekaligus Ketua Prodi S1 - Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin (Ibu Dr. Hj. Mimi Arifin M.Si) atas bimbingan, ilmu, dan dukungannya kepada penulis selama penulis menjalankan studi;
5. Sekretaris Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin (Bapak Dr. Eng. Abdul Rachman Rasyid, ST., M.Si) atas bimbingan dan dukungannya;
6. Dosen Penasehat Akademik sekaligus Dosen Pembimbing 2 (Ibu Dr.techn. Yashinta K. D. Sutopo, ST. MIP) atas ilmu, bimbingan, motivasi, dan nasehat yang diberikan kepada penulis;
7. Dosen Pembimbing 1 (Bapak Dr. Ir. Arifuddin Akil, MT) atas ilmu, bimbingan, motivasi, dan waktu yang telah diberikan kepada penulis selama ini;
8. Dosen Penguji 1 (Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Tri Sutomo, MS) atas kritik dan saran dalam penyempurnaan tugas akhir ini;



9. Dosen Penguji 2 (Bapak Dr. Eng. Abdul Rachman Rasyid, ST., M.Si) atas kritik dan saran dalam penyempurnaan tugas akhir ini;
10. Seluruh dosen-dosen PWK Universitas Hasanuddin, terima kasih telah memeberikan ilmu yang bermanfaat selama Penulis menjalankan studi;
11. Seluruh staf kepegawaian dan administrasi PWK Universitas Hasanuddin terkhusus (Bapak Haerul Muayyar, S.Sos, Bapak Faharuddin, dan Bapak Sawalli) atas bantuan pengurusan administrasi selama penulis menempuh masa studi;
12. Responden penelitian (Bapak Syahlendra S.T., M.T dan Bapak Muhammad Rizal S.T) atas kesediaan waktu dan motivasi yang diberikan.
13. Teman-teman RADIUS 2016 atas tawa, kebersamaan, suka duka, pengalaman, dan bantuannya selama 4 tahun dan akan terus berlanjut;
14. Teman-teman seperjuangan Labo Infrastruktur atas dukungan dan semangat kepada penulis selama penyusunan tugas akhir;
15. Sahabat penulis (Mujaddid Rizqy Ramadhan) atas *support*, bantuan, dampingan selama proses penyusunan tugas akhir, serta menjadi pendengar yang baik untuk penulis.
16. Teman seperjuangan dari zaman putih abu-abu (Wiwik Pratiwi, Ayu Anggreyani Dj, dan Yulianti) atas semangat dan bantuan yang diberikan selama proses penyelesaian tugas akhir;

Serta kepada semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan namanya. Penulis mengharapkan kritik dan saran membangun dari semua pihak demi perbaikan dan peningkatan kualitasnya dalam penyusunan karya ilmiah di masa depan. Diakhir kalimat, penulis mengharapkan agar karya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan masyarakat, khususnya Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa.

Gowa, 24 Juli 2020

Afifah Nabila



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
ABSTRAK.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pertanyaan Penelitian	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6. <i>Output</i> Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Transportasi	6
2.2. Faktor-Faktor Penentu Rute.....	7
2.3. Pergerakan Transportasi	8
2.3.1. Sistem Tata Guna Lahan	8
2.3.2. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan	9
2.3.3. Pola Sebaran Pergerakan.....	11
2.4. Terminal	11
1. Definisi Terminal.....	11
2. Fungsi Terminal.....	12
3. Perencanaan Terminal/ Stasiun.....	13



2.5.	Analisis SIG berbasis <i>Grid</i>	15
2.6.	Analisis Hierarki Proses	16
2.7.	Transportasi Trem	19
2.7.1.	Definisi Transportasi Trem	19
2.7.2.	Jenis-Jenis Trem	19
2.7.3.	Manfaat dan Keunggulan Trem.....	20
2.8.	Studi Banding Transportasi Trem	22
2.8.1.	Transportasi Trem London, Inggris	22
2.8.2.	Transportasi Trem Al-Sufouh, Dubai	25
2.8.3.	Transportasi Trem Barcelona.....	26
2.8.4.	Transportasi Trem Hong Kong	27
2.8.5.	Transportasi Trem Luxembourg	28
2.9.	Penelitian Terdahulu	33
2.10.	Kerangka Konsep Penelitian	34

BAB III METODE PENELITIAN..... 35

3.1.	Jenis Penelitian	35
3.2.	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	35
3.3.	Jenis dan Kebutuhan Data.....	37
3.4.	Variabel Penelitian	38
3.5.	Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.6.	Populasi dan Sampel	40
3.7.	Teknik Analisis Data	42
3.8.	Definisi Operasional.....	44
3.9.	Kerangka Pikir Penelitian.....	45

BAB IV GAMBARAN UMUM 46

4.1.	Gambaran Umum Kabupaten Gowa	46
4.1.1.	Letak Geografis dan Batasan Wilayah	46
4.1.2.	Luas Wilayah.....	48
4.2.	Demografis Wilayah	48
4.3.	Gambaran Umum Kecamatan Somba Opu	50
4.3.1.	Letak Geografis dan Batasan Wilayah	50



4.2.2. Demografi Wilayah	52
4.3. Moda Transportasi Umum Kecamatan Somba Opu.....	52
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	54
5.1. Faktor Pertimbangan Penentuan Rute dan Stasiun.....	54
5.1.1. Penentuan Kriteria.....	54
5.1.2. Penilaian Perbandingan (<i>Comparative Judgment</i>).....	55
5.1.3. Penilaian Bobot Prioritas.....	57
5.1.4. Konsistensi Logis (<i>Logical Consistency</i>).....	58
5.1.5. Pengambilan Keputusan	59
5.2. Penentuan Rute Transportasi Trem di Kecamatan Somba Opu.....	60
5.2.1. Persebaran dan Kepadatan Penduduk.....	60
5.2.2. Peruntukan Lahan	63
5.2.3. Pola Pergerakan Masyarakat	65
5.2.4. Persebaran Pusat Kegiatan.....	69
5.2.5. Karakteristik Jaringan Jalan	71
5.3. Penentuan Lokasi Stasiun Transportasi Trem Kecamatan Somba Opu... 74	
5.3.1. Penilaian <i>Grid</i> berdasarkan Lokasi Bangkitan	76
5.3.2. Penilaian <i>Grid</i> berdasarkan Lokasi Tarikan.....	76
5.3.3. Penilaian <i>Grid</i> berdasarkan Integrasi Antar Moda.....	79
5.3.4. Penilaian <i>Grid</i> berdasarkan Ketersediaan Lahan.....	81
5.3.5. Penentuan Lokasi Stasiun Trem Potensial di Kecamatan Somba Opu.....	81
5.4. Penerapan Prinsip TOD pada Stasiun Trem	86
BAB VI PENUTUP	86
6.1. Kesimpulan	86
6.2. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
CULUM VITAE	92



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Tabel Skala Kepentingan Absolut	16
Tabel 2.2.	Model Matriks Perbandingan Preferensi.....	17
Tabel 2.3.	Nilai-Nilai Indeks Random berdasarkan Jumlah Kriteria.....	18
Tabel 2.4.	Studi Banding Transportasi Trem.....	30
Tabel 2.5.	Penelitian Terdahulu	33
Tabel 3.1.	Variabel Penelitian.....	38
Tabel 4.1.	Luas Wilayah menurut Kecamatan di Kabupaten Gowa.....	48
Tabel 4.2.	Jumlah Penduduk Kabupaten Gowa Tahun 2018.....	49
Tabel 4.3.	Luas Wilayah Kecamatan Somba Opu Berdasarkan Kelurahan...	50
Tabel 4.4.	Jumlah Penduduk Kecamatan Somba Opu.....	52
Tabel 4.5.	Moda Transportasi Umum Kecamatan Somba Opu.....	53
Tabel 5.1.	Matriks Akumulasi Penilaian Perbandingan Faktor Penentu Rute	56
Tabel 5.2.	Matriks Akumulasi Penilaian Perbandingan Faktor Penentu Stasiun	56
Tabel 5.3.	Bobot Prioritas Faktor Penentu Rute	57
Tabel 5.4.	Bobot Prioritas Faktor Penentu Lokasi Stasiun	57
Tabel 5.5.	Nilai-nilai RI berdasarkan Jumlah Kriteria.....	58
Tabel 5.6.	Matriks Asal Tujuan Kecamatan Somba Opu	66
Tabel 5.7.	Jumlah Pergerakan Kecamatan Somba Opu berdasarkan Zona ...	67
Tabel 5.8.	Ukuran Lebar Jalan Ideal yang Dibutuhkan untuk Pengaplikasian Trem.....	71
Tabel 5.9.	Jaringan Jalan yang Ideal untuk Transportasi Trem di Kecamatan Somba Opu	71
Tabel 5.10.	Terminal yang Masuk dalam Radiun Pelayanan di Kecamatan Somba Opu	79
Tabel 5.11.	Perbandingan Alternatif Lokasi Stasiun	84



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Siklus Tata Guna Lahan Transportasi	9
Gambar 2.2.	Bangkitan dan Tarikan Pergerakan	10
Gambar 2.3.	Ilustrasi Bangkitan dan Tarikan Perjalanan.....	10
Gambar 2.4.	Ilustrasi Penggambaran <i>Desire Line</i>	11
Gambar 2.5.	Jalur Trem dengan Tumbuhan Rumput	21
Gambar 2.6.	Kelebihan Trem Berdasarkan Kapasitas.....	21
Gambar 2.7.	Moda Transportasi Trem London.....	24
Gambar 2.8.	<i>Tramlink Map</i> di London.....	25
Gambar 2.9	<i>Trem in Al-Sufouh</i> , Dubai.....	29
Gambar 2.10.	Peta Jalur Trem di Al-Sufouh	26
Gambar 2.11.	Transportasi Trem Barcelona	27
Gambar 2.12.	Transportasi Trem Hong Kong	28
Gambar 2.13.	Transportasi Trem Luxembourg.....	29
Gambar 2.14.	Kerangka Konsep Penelitian	34
Gambar 3.1.	Peta Lokasi Penelitian	36
Gambar 3.2.	Kerangka Pikir Penelitian.....	45
Gambar 4.1.	Peta Administrasi Kabupaten Gowa	47
Gambar 4.2.	Peta Administrasi Kecamatan Somba Opu	51
Gambar 5.1.	Peta Persebaran Penduduk Kecamatan Somba Opu	61
Gambar 5.2.	Peta Kepadatan Penduduk Kecamatan Somba Opu.....	62
Gambar 5.3.	Peta Rencan Pola Ruang Kecamatan Somba Opu	64
Gambar 5.4.	Peta <i>Desire Line</i> Kecamatan Somba Opu.....	68
Gambar 5.5.	Peta Persebaran Pusat Kegiatan Kecamatan Somba Opu	70
Gambar 5.6.	Rute Transportasi Trem di Kecamatan Somba Opu	72
Gambar 5.7.	Potongan Jalan Sultan Hasanuddin.....	73
Gambar 5.8.	Potongan Jalan Andi Mallombasang	73
Gambar 5.9.	Potongan Jalan Poros Malino	73
Gambar 5.10.	Peta <i>Gird Dasar</i> Kawasan Penentuan Lokasi.....	75



Gambar 5.11. Peta Penilaian <i>Gird</i> berdasarkan Lokasi Bangkitan.....	77
Gambar 5.12. Peta Penilaian <i>Gird</i> berdasarkan Lokasi Tarikan	78
Gambar 5.13. Peta Penilaian <i>Gird</i> berdasarkan Radius Pelayanan Terminal ..	80
Gambar 5.14. Peta Penilaian <i>Gird</i> berdasarkan Ketersediaan Lahan	82
Gambar 5.15. Peta Persebaran Lokasi Stasiun Potensial di Kecamatan Somba Opu	83
Gambar 5.16. Peta Lokasi Stasiun Trem Kecamatan Somba Opu	85
Gambar 5.17. Ilustrasi Prinsip Jalur Sepeda pada Konsep TOD	87
Gambar 5.18. Peta Radius Pelayanan Terminal Kecamatan Somba Opu	88



PENENTUAN RUTE DAN STASIUN TRANSPORTASI TREM DI KECAMATAN SOMBA OPU, KABUPATEN GOWA

Afifah Nabila¹⁾, Arifuddin Akil²⁾, Yashinta Kumala Dewi Sutopo²⁾
Universitas Hasanuddin, Indonesia

Email: afifahhs99@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan rencana umum pengembangan transportasi darat tahun 2015-2035 oleh menteri perhubungan RI memiliki arahan untuk pengembangan angkutan umum massal perkotaan dalam rangka mendukung pergerakan antar pusat kegiatan dan penyediaan pelayanan jasa transportasi yang handal serta berdaya saing. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh dalam pertimbangan penentuan rute dan stasiun; 2) Menentukan rute trem yang potensial di Kecamatan Somba Opu; dan 3) Menentukan lokasi stasiun trem yang potensial di Kecamatan Somba Opu. Metode analisis yang digunakan dalam mengidentifikasi faktor penentu rute dan stasiun dilakukan dengan metode *AHP expert choice*. Penentuan rute transportasi trem yang potensial di Kecamatan Somba Opu dilakukan dengan teknik analisis MAT dan *desire line* untuk melihat pola pergerakan masyarakat serta analisis spasial (*network analyst*) untuk penentuan rute trem. Penentuan lokasi stasiun yang potensial di Kecamatan Somba Opu dilakukan menggunakan teknik analisis spasial (*overlay* dan *grid-based*). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) Faktor yang menjadi prioritas dalam penentuan rute yaitu karakteristik jaringan jalan, pola pergerakan masyarakat, persebaran pusat kegiatan, penggunaan lahan, dan persebaran penduduk, sedangkan dalam penentuan lokasi stasiun kriteria yang menjadi prioritas yaitu dekat dengan lokasi bangkitan, lokasi tarikan, serta pertimbangan integrasi antar moda; 2) Rute trem Kecamatan Somba Opu melewati jalan arteri dan kolektor (Jl. Sultan Hasanuddin – Jl. Andi Mallombasang – Jl. Poros Malino); 3) Lokasi potensial untuk dijadikan lokasi stasiun yaitu *grid* yang memiliki nilai 86%-100% (sangat potensial). Penempatan lokasi stasiun trem berada di Jl. Andi Mallombasang, Kelurahan Sungguminasa.

Kata Kunci: Somba Opu, Transportasi, Trem, Rute, Stasiun.



Optimization Software:
www.balesio.com

siswa Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik,
Universitas Hasanuddin.

Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas
Hasanuddin.

DETERMINATION OF ROUTES AND TRANSPORTATION STATIONS TRAMS IN SOMBA OPU SUB-DISTRICT, GOWA DISTRICT

**Afifah Nabila¹⁾, Arifuddin Akil²⁾, Yashinta Kumala Dewi Sutopo²⁾
Hasanuddin University, Indonesia**

Email: afifahhs99@gmail.com

ABSTRACT

Based on the general plan for the development of land transportation for 2015-2035 by the Minister of Transportation of the Republic of Indonesia, it has directions for the development of urban mass public transport in order to support the movement between activity centers and the provision of reliable and competitive transportation services. This study aims to: 1) Identify the most influential factors in the consideration of determining routes and stations; 2) Determine potential tram routes in Somba Opu Subdistrict; and 3) Determine the location of potential tram stations in Somba Opu Subdistrict. The method of analysis used in identifying route and station determinants is the AHP expert choice method. Determination of potential tram transportation routes in Somba Opu Subdistrict was carried out by using MAT analysis techniques and desire line to see the movement patterns of the community and spatial analysis (network analyst) for determining tram routes. Determination of potential station locations in Somba Opu Subdistrict was carried out using spatial analysis techniques (overlay and grid-based). The results of this study indicate that: 1) The priority factors in determining the route are road network characteristics, community movement patterns, the distribution of activity centers, land use, and population distribution, while in determining the location of the station the priority criteria are close to the location of the generator, location of attraction, as well as intermodal integration considerations; 2) The tram route of Somba Opu Subdistrict passes arterial and collector roads (Jl. Sultan Hasanuddin - Jl. Andi Mallombasang - Jl. Poros Malino); 3) The potential location to become a station location is the grid which has a value of 86% -100% (very potential). The tram station is located on Jl. Andi Mallombasang, Sungguminasa Village.

Keywords: *Somba Opu, Transportation, Trams, Routes, Stations.*



Optimization Software:
www.balesio.com

*nts of Urban and Regional Planning Departemen, Faculty of Engineering,
nuddin University.*

*rer of Urban and Regional Planning Departemen, Faculty of Engineering,
nuddin University.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan rencana umum pengembangan transportasi darat tahun 2015-2035 oleh menteri perhubungan RI memiliki arahan untuk pengembangan angkutan umum massal perkotaan dalam rangka mendukung pergerakan antar pusat kegiatan dan penyediaan pelayanan jasa transportasi yang handal serta berdaya saing. Persoalan kota keberlanjutan yang berwawasan lingkungan hidup berkaitan erat dengan transportasi. Transportasi yang baik merupakan jantung dari kota keberlanjutan hingga ke tingkat global (Kenworthy, 2006).

Transportasi dapat menimbulkan permasalahan bagi lingkungan, terutama berkaitan dengan emisi karbondioksida. Emisi karbondioksida merupakan salah satu penyumbang gas rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global dan mengancam kehidupan manusia. Terkait dengan transportasi darat, emisi karbondioksida yang dihasilkan di sektor ini meningkat di negara-negara berkembang menyumbang 61% dari seluruh transportasi darat yang ada di dunia. Transportasi merupakan salah satu sektor yang sulit diturunkan emisi gas rumah kacanya. Hal ini disebabkan banyaknya sumber-sumber emisi kecil berupa kendaraan bermotor dan pembangunan ekonomi (Dalkman dan Brannigan, 2008).

Masalah transportasi perkotaan merupakan masalah yang selalu dihadapi oleh banyak negara yang telah maju dan juga oleh banyak negara yang sedang berkembang seperti Indonesia. Menurut laporan teknis peluang dan kebijakan pengurangan emisi sektor transportasi (2010), menyebutkan bahwa di Indonesia angkutan jalan menyebabkan 88% emisi gas rumah kaca di sektor transportasi dan merupakan satu-satunya sektor yang berpengaruh sehubungan dengan tindakan-tindakan jangka pendek yang mempunyai dampak signifikan terhadap pengurangan intensitas karbon.



dan Somba Opu terletak di Kabupaten Gowa yang merupakan salah satu
n yang mengalami kemajuan yang pesat dengan jumlah penduduk
tan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Gowa dalam angka tahun

2019 sebesar 760.607 jiwa. Sebagai kota yang mengalami kemajuan pesat dengan penambahan jumlah penduduk yang semakin meningkat, maka semakin tinggi volume kendaraan pribadi yang tidak seimbang dengan pembangunan infrastruktur yang cepat dan akan berdampak pada permasalahan kemacetan dan polusi udara yang kurang baik. Laju pertumbuhan kendaraan pribadi di Kecamatan Somba Opu serta kualitas udara yang kurang baik disebabkan oleh aktivitas masyarakat seperti pembangunan fisik kota, berdirinya pusat-pusat industri perdagangan, pabrik, dan lain sebagainya.

Terciptanya sistem transportasi yang dapat menunjang pergerakan manusia dan/atau barang secara lancar, aman, cepat, murah, dan nyaman merupakan tujuan utama pembangunan dalam sektor transportasi. Transportasi tram merupakan salah satu solusi transportasi publik darat yang dapat mengurangi polusi karena merupakan kereta yang berbasis listrik sehingga ramah lingkungan dan dapat mengatasi permasalahan transportasi di perkotaan.

Adanya pembangunan transportasi publik di Kecamatan Somba Opu merupakan salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut. Mengingat minimnya pelayanan transportasi publik di Kabupaten Gowa dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi dan jumlah kendaraan yang tidak seimbang dengan volume jalan, maka perlunya pengembangan transportasi publik tram dikarenakan tram merupakan transportasi publik yang dapat mengurangi tingkat kemacetan sekaligus menjadikan transportasi kota yang ramah lingkungan.

1.2. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas mengenai permasalahan transportasi di sub-urban Kecamatan somba Opu, maka dibuat pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apa yang menjadi faktor pertimbangan dalam penentuan rute dan stasiun?
2. Bagaimana rute transportasi trem yang potensial di Kecamatan Somba Opu?

mana penempatan lokasi stasiun transportasi trem yang potensial di Kecamatan Somba Opu?



1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari kajian perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dalam penentuan rute dan stasiun;
2. Menentukan rute transportasi tram yang potensial di Kecamatan Somba Opu;
3. Menentukan lokasi stasiun transportasi tram yang potensial di Kecamatan Somba Opu.

1.4. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat dari kajian perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat, membantu masyarakat dalam *demand management* untuk lebih menggunakan transportasi publik dan sebagai referensi untuk menambah wawasan tentang transportasi tram;
2. Bagi pemerintah, memberikan masukan untuk arahan pengembangan transportasi publik di Kecamatan Somba Opu guna mendukung pergerakan masyarakat;
3. Bagi dunia pendidikan, menjadi referensi atau studi literatur untuk penelitian di masa yang akan datang.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Sebagai pengarah agar penelitian dan permasalahan yang dikaji lebih mendetail dan sesuai dengan judul dan tujuan penulisan tugas ini, maka di adakan ruang lingkup penelitian dalam membatasi masalah yang akan dibahas berikut ini:

1. Ruang lingkup lokasi penelitian di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa yang memiliki potensi *travel demand* yang tinggi dan potensi pengembangan transportasi tram.

Penelitian ini terkait penentuan rute dan lokasi stasiun transportasi tram di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa



1.6. *Output* Penelitian

Laporan penelitian yang tersusun secara sistematis sebagai latihan penerapan ilmu peneliti dalam dunia perencanaan dan pembangunan wilayah dan kota.

1. Skripsi.
2. Jurnal.
3. Poster.
4. Summary Book.

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang yang berisikan urgensi dan justifikasi terhadap permasalahan yang diangkat dalam penelitian, pertanyaan penelitian yang merujuk kepada tujuan penelitian yang ingin dicapai, manfaat penelitian bagi pengembangan ilmu pengetahuan, ruang lingkup penelitian sebagai pembatas pembahasan dalam penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil studi pustaka atau referensi-referensi yang digunakan dalam penyusunan laporan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai metode penelitian yang dilakukan hingga mencapai *output*. Adapun yang menjadi pembahasan dalam bab ini adalah, jenis penelitian, lokasi dan waktu penelitian, populasi dan sampel, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, kebutuhan data, serta kerangka penelitian.

BAB IV GAMBARAN UMUM

Pada bab ini akan dibahas mengenai gambaran umum Kabupaten Gowa, dan kondisi eksisting transportasi umum di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa.



BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil pembahasan dan analisis. Pada bab ini akan dilakukan analisis mengenai faktor penentu rute dan lokasi stasiun yang digunakan serta analisis penentuan rute dan stasiun tram yang potensial di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini terdiri atas dua sub bab yakni kesimpulan dan saran. Bagian kesimpulan akan menjawab setiap pertanyaan penelitian. Sedangkan bagian saran menjelaskan mengenai arahan terhadap penelitian dan bagi peneliti selanjutnya.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Transportasi

Transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dalam waktu tertentu dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia, hewan, maupun mesin. Definisi transportasi menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut:

1. Menurut Morlok (1978), transportasi didefinisikan sebagai kegiatan memindahkan atau mengangkut sesuatu dari suatu tempat ketempat lain.
2. Menurut Bowersox (1981), transportasi adalah perpindahan barang atau penumpang dari suatu tempat ketempat lain, dimana produk dipindahkan ke tempat tujuan dibutuhkan. Dan secara umum transportasi adalah suatu kegiatan memindahkan sesuatu (barang dan/atau barang) dari suatu tempat ke tempat lain, baik dengan atau tanpa sarana.
3. Menurut Steenbrink (1974), transportasi adalah perpindahan orang atau barang dengan menggunakan alat atau kendaraan dari dan ke tempat-tempat yang terpisah secara geografis.
4. Menurut Papacostas (1987), transportasi didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari fasilitas tertentu beserta arus dan sistem control yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktivitas manusia.

Transportasi diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, di mana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu (Miro, 2004). Transportasi juga merupakan sebuah proses, yakni proses gerak, proses memindah, dan proses mengangkut.

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, dari mana kegiatan

utan dimulai ke tempat tujuan, ke mana kegiatan pengangkutan diakhiri.

transportasi menyebabkan nilai barang lebih tinggi di tempat tujuan daripada di asal, dan nilai ini lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan untuk



pengangkutannya. Dilihat dari segi ekonomi, keperluan akan jasa transportasi mengikuti perkembangan kegiatan semua faktor ekonomi. Transportasi dikatakan sebagai *derived demand* yaitu permintaan yang timbul akibat adanya permintaan akan komoditi atau jasa lain (Morlok, 1988). Keperluan jasa transportasi akan bertambah dengan meningkatnya kegiatan ekonomi dan berkurang jika terjadi kelesuan ekonomi.

2.2. Faktor-Faktor Penentu Rute

Menurut surat keterangan Dirjen Perhubungan Darat (2002) tentang pedoman teknis penyelenggaraan angkutan penumpang umum di wilayah perkotaan dalam trayek tetap dan teratur, faktor yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menetapkan jaringan trayek diantaranya sebagai berikut:

1. Persebaran dan kepadatan penduduk, persebaran penduduk menjadi prioritas pelayanan angkutan umum dimana kepadatan umum tinggi umumnya merupakan wilayah yang mempunyai potensi permintaan transportasi yang tinggi. Trayek angkutan umum yang ada diusahakan sedekat mungkin menjangkau wilayah tersebut;
2. Penggunaan lahan, pelayanan angkutan umum diusahakan mampu menyediakan aksesibilitas yang baik. Dalam memenuhi hal itu, lintasan trayek angkutan umum diusahakan melewati tata guna tanah dengan potensi permintaan yang tinggi;
3. Pola pergerakan masyarakat, rute angkutan umum yang baik adalah arah yang mengikuti pola pergerakan penumpang angkutan sehingga tercipta pergerakan yang lebih efisien. Trayek angkutan umum harus dirancang sesuai dengan pola pergerakan penduduk yang terjadi, sehingga transfer moda yang terjadi pada saat penumpang mengadakan perjalanan dengan angkutan umum dapat diminimumkan;
4. Persebaran pusat kegiatan, selain memperhatikan wilayah-wilayah potensial pelayanan, rute juga perlu memperhatikan persebaran lokasi yang menjadi pusat-pusat kegiatan masyarakat, dan;

Karakteristik jaringan jalan, kondisi jaringan jalan akan menentukan pola pelayanan trayek angkutan umum. Karakteristik jaringan jalan meliputi



konfigurasi, klasifikasi, fungsi, lebar jalan, dan tipe operasi jalur. Operasi angkutan umum sangat dipengaruhi oleh karakteristik jaringan jalan yang ada.

2.3. Pergerakan Transportasi

Pergerakan terbentuk akibat adanya aktifitas yang dilakukan bukan di tempat tinggalnya, artinya keterkaitan antar wilayah ruang sangat berperan dalam menciptakan perjalanan dan pola sebaran tata guna lahan sangat mempengaruhi pola atau profil perjalanan orang (Tamin, 2000). Dalam penentuan pergerakan transportasi terdapat beberapa hal yang harus dipertimbangkan (Adisasmita, 2011), sebagai berikut:

2.3.1. Sistem Tata Guna Lahan

Sistem transportasi perkotaan terdiri dari berbagai aktivitas seperti bekerja, sekolah, belanja, olah raga dan lainnya yang berlangsung di atas sebidang lahan (kantor, pertokoan, gedung olah raga dan lainnya). Untuk memenuhi kebutuhan, manusia melakukan perjalanan melintasi tata guna lahan tersebut dengan menggunakan sarana angkutan dalam konteks sistem jaringan transportasi. Hal ini menimbulkan pergerakan arus manusia, barang, dan kendaraan.

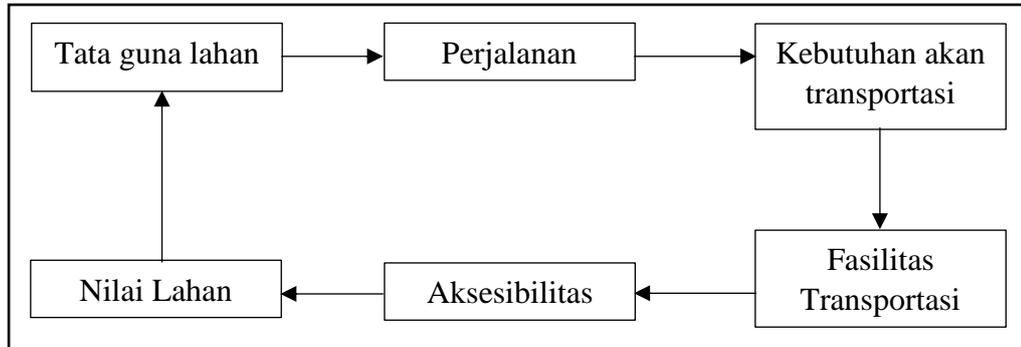
Pergerakan manusia, kendaraan dan barang menimbulkan berbagai macam interaksi. Terdapat interaksi antara pekerja dan tempat bekerja, antara ibu rumah tangga dan pasar, pelajar dan sekolah, dan antara lokasi pabrik dan lokasi bahan mentah serta pasar. Hampir semua interaksi memerlukan perjalanan, dan oleh karena itu menghasilkan pergerakan lalu lintas.

Hubungan yang mendasar dalam aspek transportasi adalah keterkaitan antara guna lahan dan transportasi, hubungan ini memiliki sifat yang saling mempengaruhi. Pola pergerakan, volume dan distribusi moda angkutan merupakan fungsi dari distribusi guna lahan. Sebaliknya, pola guna lahan dipengaruhi oleh tingkat aksesibilitas sistem transportasi.



transportasi dipengaruhi oleh sistem kegiatan, pergerakan, dan jaringan. sistem kegiatan akan mengakibatkan pembentukan sistem jaringan melalui tingkat pelayanan dan sistem pergerakan. Munculnya sistem jaringan

akan mempengaruhi sistem peningkatan mobilitas dan aksesibilitas. Sistem pergerakan dalam mengakomodir kelancaran lalu lintas akan mempengaruhi sistem kegiatan dan sistem jaringan (Rumanga, 2014). Siklus tata guna lahan transportasi dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Siklus Tata Guna Lahan Transportasi

Sumber: Adisasmita, 2011

2.3.2. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

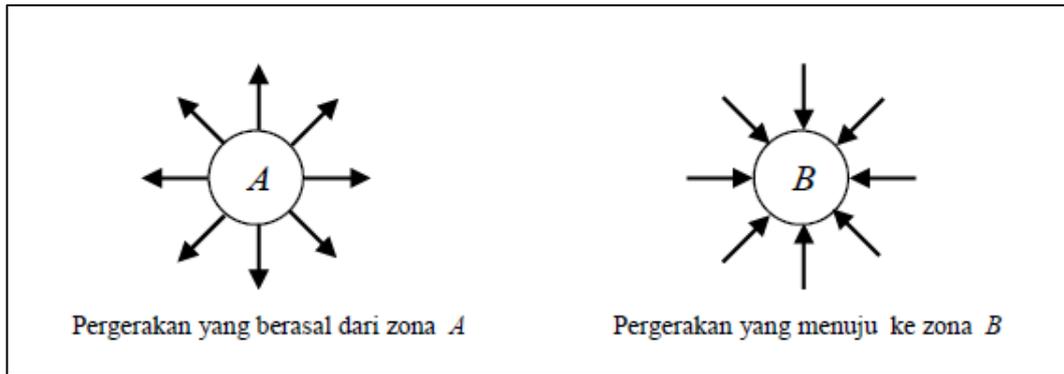
Terbentuknya pergerakan diakibatkan karena orang atau barang membutuhkan pergerakan bagi kegiatan kesehariannya baik dalam skala lokal maupun antar wilayah. Karakteristik pergerakan dapat dibedakan menjadi 2 kelompok utama, yaitu:

1. Pergerakan non spasial disebabkan oleh maksud perjalanan yang berkaitan dengan ekonomi, sosial, budaya, pendidikan, dan agama;
2. Pergerakan spasial adalah pergerakan yang selalu dikaitkan dengan pola hubungan antara distribusi ruang (spasial) perjalanan dengan distribusi tata guna lahan yang terdapat dalam suatu wilayah.

Bangkitan pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan. Tarikan pergerakan merupakan prakiraan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Bangkitan dan tarikan pergerakan terlihat secara diagram pada gambar 2.2

berikut.

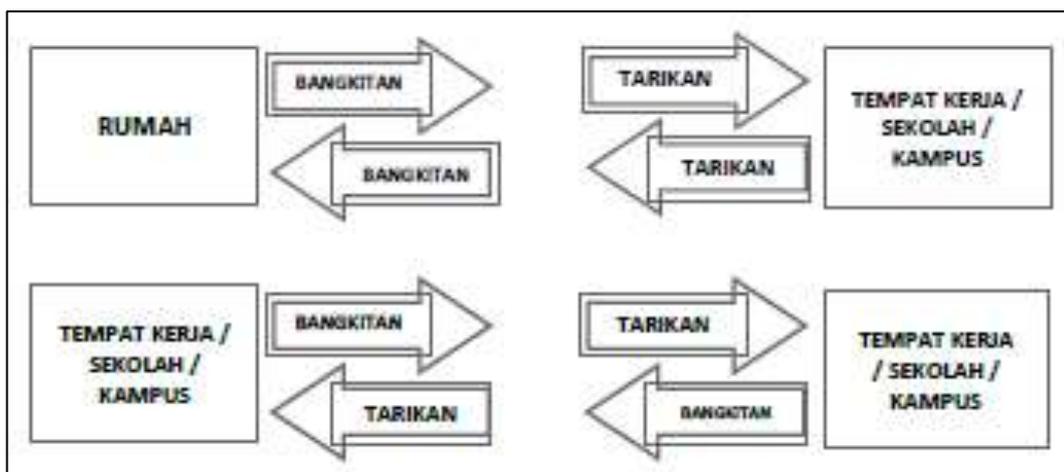




Gambar 2.2 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Sumber: Rumanga, 2014

Model pergerakan didapatkan dengan memodelkan secara terpisah pergerakan yang mempunyai tujuan yang berbeda. Pergerakan dapat dibagi dua yaitu pergerakan berbasis rumah dan pergerakan berbasis bukan rumah (Rumanga, 2014) untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Ilustrasi Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Sumber: Rumanga, 2014

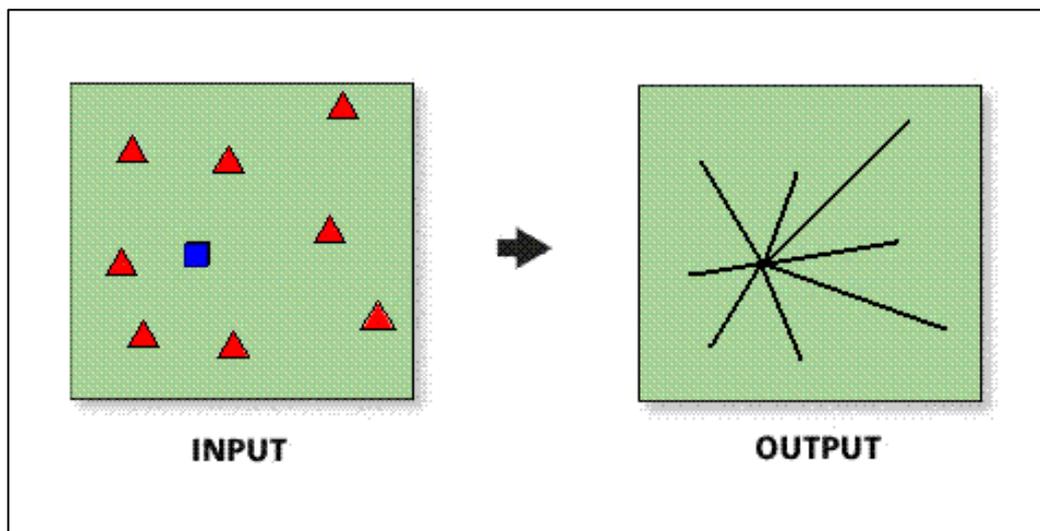
Berdasarkan asal dan akhir pergerakan, terdapat dua macam pergerakan yaitu *home based* dan *non-home based*, berdasar sebab pergerakan diklasifikasikan sebagai produksi pergerakan dan tarikan pergerakan. Bangkitan pergerakan adalah total pergerakan yang dibangkitkan rumah tangga pada suatu zona baik *home based* dan *non-home based* (Rumanga, 2014).



2.3.3. Pola Sebaran Pergerakan

Pola pergerakan dalam sistem transportasi sering dijelaskan dalam bentuk arus pergerakan (kendaraan, penumpang, barang). Arus pergerakan tersebut mempunyai arah dan jumlah yang menggambarkan besarnya pergerakan penumpang. Arus ini bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam suatu daerah tertentu dan selama periode waktu tertentu (Tamin, 1997). Dari pola perjalanan tersebut dapat ditentukan zona-zona yang mengalami pergerakan tinggi, sedang, rendah.

Pola sebaran pergerakan dapat digambarkan dengan garis keinginan (*Desire Line*). Garis Keinginan adalah garis lurus yang menghubungkan asal dan tujuan sebuah pergerakan (Sulviawan, 2012). Pola persebaran penduduk yang dinyatakan dengan garis keinginan dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Ilustrasi Penggambaran *Desire Line*
Sumber: *desktop.arcgis.com: ArcGIS for Desktop, 2020*

2.4. Terminal

2.4.1. Definisi Terminal

Menurut Undang-Undang Lalu Lintas Nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, terminal adalah prasarana transportasi jalan untuk keperluan

dan menurunkan orang dan atau barang serta mengatur kedatangan dan berangkat kendaraan umum, yang merupakan salah satu wujud simpul transportasi.



Terminal tram adalah tempat dimana sekumpulan tram mengakhiri dan mengawali lintasan operasionalnya. Mengacu kepada definisi tersebut, maka pada bangunan terminal, penumpang dapat mengakhiri perjalanannya dengan mengganti lintasan bus lainnya. Di lain pihak, bagi pengemudi bus maka bangunan terminal adalah tempat dimana kendaraan dapat beristirahat sejenak, yang selanjutnya dapat digunakan juga kesempatan tersebut untuk perawatan ringan ataupun pengecekan.

Menurut Undang–Undang Nomor 22 tahun 2009, fungsi utama dari terminal adalah sebagai pelayanan umum antara lain berupa tempat untuk naik turun penumpang dan atau bongkar muat barang, untuk pengendalian lalu lintas dan angkutan umum, serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi. Berdasarkan tingkat pelayanannya, terminal dibagi menjadi tiga yaitu:

- a. Terminal induk adalah terminal utama yang berfungsi sebagai pusat atau induk dari terminal–terminal pembantu dengan tingkat pelayanan yang berjangkauan regional atau antar kota dan lokal atau dalam kota serta mempunyai kapasitas angkut dan volume penumpang yang tinggi;
- b. Terminal pembantu atau sub terminal, merupakan terminal pelengkap yang menunjang keberadaan terminal induk dengan tingkat pelayanan lokal dalam kota serta mempunyai kapasitas angkut dan volume penumpang yang lebih sedikit;
- c. Terminal transit yang merupakan terminal yang melayani aktifitas transit penumpang dari satu tujuan ke tujuan lain, kendaraan umum hanya menurunkan dan menaikkan penumpang.

2.4.2. Fungsi Terminal

Terminal mempunyai fungsi utama yaitu menyediakan fasilitas untuk masuk dan keluarnya orang/barang yang akan diangkut menuju dan meninggalkan sistem transportasi (Adisasmita, 2011). Secara umum fungsi terminal adalah:

- a. Memuat dan membongkar barang dan penumpang;
 - b. Menyediakan fasilitas menunggu sementara penumpang dan barang dari waktu
- angkatan hingga waktu keberangkatan. Termasuk pengepakan barang dan fasilitas kenyamanan penumpang (kedai makan dll);



- c. Dokumen pencatatan pergerakan, termasuk penghitungan penumpang, pembagian barang, pemilihan trayek, penjualan tiket, pengecekan pemesanan dan sebagainya;
- d. Tempat menunggu sementara, pemeliharaan singkat serta persiapan pemberangkatan dari kendaraan-kendaraan angkut;
- e. Tempat penumpang dan barang mengumpul dan berkelompok, dalam ukuran yang ekonomis untuk suatu perjalanan serta sebagai tempat menyebar penumpang yang datang atau mengakhiri perjalanan.

2.4.3. Perencanaan Terminal/ Stasiun

Kegiatan angkutan umum selalu diawali dan diakhiri di stasiun melibatkan banyak faktor seperti manusia, barang, kendaraan, pola pergerakan dan lain-lain. Banyaknya kegiatan yang harus diwadahi menyebabkan kebutuhan akan ruang yang cukup luas serta pengaturan pola kegiatan atau pergerakan yang efisien (Adisasmita, 2011). Adapun langkah-langkah perencanaan terminal/ stasiun sebagai berikut:

a. Penentuan lokasi

Penentuan lokasi terminal dilakukan dengan mempertimbangkan:

- 1) Mempunyai sifat melayani penduduk, sehingga letak terminal harus dekat dengan pemukiman penduduk;
- 2) Pergerakan yang terbanyak adalah pergerakan menuju ke tempat-tempat dengan daya tarik tinggi, misalnya pusat pertokoan, pusat perkantoran. Oleh karena itu terminal sebaiknya di dekat tempat-tempat tersebut;
- 3) Terintegrasi oleh moda transportasi lain;
- 4) Luas terminal/ stasiun harus dipertimbangkan dengan seksama agar tidak hanya dapat melayani kebutuhan sekarang, tapi juga kebutuhan di masa mendatang.

b. Penentuan luas area

Luas area yang dibutuhkan dalam pembuatan terminal dipengaruhi beberapa

...
 ... sifat terminal; misalnya sebagai sub terminal, terminal terpadu dan
 ... sebagainya;



- 2) Jumlah penumpang dan barang yang dilayani;
- 3) Jumlah armada/frekuensi perjalanan yang dijadwalkan;
- 4) Jenis angkutan yang melayani;
- 5) Kebutuhan fasilitas penunjang;
- 6) Kemungkinan pengembangan di masa yang akan datang.

c. Tata letak bangunan

Kondisi terminal yang nyaman, bersih, indah merupakan gambaran ideal suatu bangunan terminal. Kondisi tersebut bisa diwujudkan dengan mengupayakan penataan bangunan-bangunan di terminal sebaik mungkin. Penataan ini harus memungkinkan terjadinya:

- 1) Pola pergerakan yang efisien, aman dan nyaman;
- 2) Hubungan yang efisien antara bangunan satu dengan lainnya yang memiliki fungsi berbeda;
- 3) Tingkat keamanan dan keselamatan secara umum;
- 4) Pengoperasian yang baik;
- 5) Kemudahan memanfaatkan fasilitas yang ada.

d. Pola pergerakan kendaraan, orang dan barang

Di dalam terminal terdapat 3 macam pergerakan orang, barang dan kendaraan. Ketiga jenis pergerakan ini harus diatur agar tidak memberi gangguan pada masing-masing pergerakan dan untuk memudahkan proses pergerakan. Perencanaan awal pergerakan kendaraan terkait dengan tata letak bangunan, demikian juga untuk pergerakan orang dan barang.

Pola pergerakan harus menjamin kelancaran, keamanan dan kenyamanan pergerakan. Untuk itu perlu rambu-rambu lalulintas untuk pergerakan kendaraan, fasilitas dan disiplin pengemudi, sedang untuk orang dan barang perlu informasi yang jelas, fasilitas penunjang yang cukup dan kemudahan pergerakan. Adanya pemisahan yang jelas dari masing-masing kegiatan, misal; keluar masuk

orang dan kendaraan, ruang tunggu, naik-turun kendaraan dan lain-lain akan meningkatkan tingkat kemudahan, keteraturan dan kenyamanan yang baik.



e. Pengelola terminal

Terminal sebagai tempat awal dan akhir kegiatan perjalanan serta tempat pergantian moda transportasi menuntut adanya sistem pengelolaan yang terpadu. Keterpaduan berbagai aspek administrasi, moda angkutan, kegiatan, dan fungsi akan menghasilkan suatu sistem pergerakan yang teratur dan pasti.

Penanganan penumpang jarak jauh (>100 km) mempunyai cara berbeda dengan penumpang urban dan regional. Penumpang jarak jauh biasanya membawa barang bawaan banyak, sehingga butuh tempat dan akomodasi yang baik selama perjalanan. Penumpang diatur menurut jadwal perjalanan dengan tenggang waktu jam-jaman atau harian. Untuk penumpang *urban regional* jarang ada yang membawa banyak barang dan perjalanannya relatif singkat, kepentingan penumpang ini adalah ketepatan waktu dalam mencapai stasiun tujuan yang diinginkan, frekuensi angkutan lebih sering dengan ongkos yang rendah.

Perbedaan jenis penumpang untuk kelompok pertama akan menimbulkan keadaan pada saat-saat tertentu sepanjang hari, membengkaknya kebutuhan angkutan umum, taksi dan kendaraan pribadi untuk mencapai dan meninggalkan terminal. Kalau jadwal kedatangan dan keberangkatan kedua kelompok ini bersamaan, maka kebutuhan tempat parkir dan penunjang lainnya akan semakin besar. Oleh karena itu perlu adanya sistem pengelolaan untuk bidang-bidang berikut ini:

- 1) Administrasi keuangan dan personil
- 2) Moda angkutan yang dibutuhkan
- 3) Keamanan dan keselamatan
- 4) Kebersihan dan keindahan lingkungan

Pengembangan.

2.5. Analisis SIG berbasis *Grid*

Analisis SIG berbasis *grid* (*GIS grid-based*) adalah metode untuk mengatur data ke dalam unit tertentu. Ukuran setiap *grid* ditentukan oleh pengguna dan biasanya

berdasarkan tujuan, skala, atau format data yang tersedia. Analisis *grid* menawarkan cara untuk menggabungkan data vektor dengan data *grid* terdapat 2 macam *grid* yaitu *integer* dan *floating point*. Penggunaan *grid* adalah untuk mewakili data diskrit dan *grid floating* digunakan untuk



mewakili data kontinu (Anshari, 2019, dalam Zani, 2020). Kelebihan analisis *GIS grid-based* yakni sebagai berikut:

1. Membuat format data standar untuk studi lebih lanjut;
2. Menggabungkan data vektor dengan data raster;
3. Menyederhanakan data di area besar untuk memudahkan dalam mengolah tentang data spasial.

2.6. Analisis Hierarki Proses

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan sebuah metode yang memodelkan permasalahan kompleks dan tidak terstruktur ke dalam bentuk permasalahan secara bertingkat/berjenjang, kemudian elemen-elemen pada setiap tingkatan akan diberikan penilaian secara kualitatif subyektif (Walangare dkk, 2012). Penerapan AHP dalam memecahkan masalah melalui 4 tahapan utama yaitu dekomposisi, penilaian perbandingan, dan konsistensi logis, dan membuat keputusan (Saaty, 2008, dalam Zani, 2020). Berikut merupakan uraian singkat setiap tahapan AHP:

1. Dekomposisi: merupakan tahapan yang bertujuan untuk menstrukturkan kriteria keputusan kedalam suatu hierarki dengan membagi menjadi beberapa sub-masalah yang lebih sederhana dan skalanya lebih kecil sebagai patokan untuk mengkualifikasikan pertimbangan tersebut;
2. Penilaian Perbandingan: merupakan tahapan perbandingan setiap parameter. Parameter tersebut dilakukan perbandingan melalui suatu kriteria prioritas seperti pada Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Tabel Skala Kepentingan Absolut

Nilai Kepentingan	Definisi
1	Kedua elelmen/alternative sama pentingnya (<i>Equal</i>)
3	Elemen A sedikit lebih penting dari elemen B (<i>Moderate</i>)
5	Elemen A lebih penting dari elemen B (<i>Strong</i>)
7	Elemen A jelas lebih penting daripada elemen B (<i>Very Strong</i>)
9	Elemen A mutlak lebih penting daripada elemen B (<i>Absolute Strong</i>)
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua perimbangan yang berdekatan

Sumber: Saaty, 2008, dalam Zani, 2020.



Nilai yang didapatkan dari pertimbangan pada skala kepentingan absolut kemudian dimasukkan dalam matriks perbandingan. Adapun model matriks perbandingan preferensi dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 Model Matriks Perbandingan Preferensi

C	A1	A2	.	.	An
A1	w1/w1	w1/w2			w1/wn
A2	w2/w1	w2/w2			w2/wn
.					
.					
An	wn/w1				wn/wn

Sumber: Saaty, 2008, dalam Zani, 2020

Keterangan:

A1, A2, dst = Elemen kriteria dalam perhitungan AHP

C = Kriteria perhitungan AHP

Nilai yang telah dimasukkan pada matriks kemudian dilakukan sintesis untuk memperoleh perbandingan berpasangan setiap prioritas. Adapun langkah dalam sistensis perbandingan berpasangan sebagai berikut (Japari, 2019, dalam Zani, 2020):

- a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks
 - b. Membagi setiap nilai-nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
 - c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap matriks dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
3. Konsistensi Logis (*Logical Consistency*) merupakan karakteristik penting dalam AHP. Konsistensi memiliki dua makna, pertama adalah obyek-obyek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi, yang kedua adalah menyangkut tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu (Walangare *et al.*, 2012). Penyimpangan dari konsistensi dinyatakan dengan indeks konsistensi, dengan persamaan berikut (Ichsan, 2013):

$$\frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots\dots\dots (2.1)$$



Dimana:

λ maks : *Eigenvalue* Maksimum

n : Jumlah Kriteria

Tabel 2.3 Nilai-Nilai Indeks Random (*RI*) berdasarkan Jumlah Kriteria

Jumlah Kriteria	Indeks Random (<i>RI</i>)
2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Sumber: Taylor, 1999 dalam Ichsan, 2013

Indeks Konsistensi (*CI*) pada persamaan diatas merupakan matriks random dengan skala penilaian 9 (1 sampai dengan 9) beserta kebalikannya sebagai indeks random (*RI*). *RI* mempunyai nilai-nilai yang telah ditetapkan pada tabel 5.5 tergantung pada banyaknya jumlah kriteria yang dibandingkan (Taylor, 1999 dalam Ichsan, 2013). Perbandingan antara *CI* dan *RI* untuk suatu matriks didefinisikan sebagai Rasio Konsistensi (*CR*) seperti yang terlihat pada persamaan berikut (Ichsan, 2013):

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (2.2)$$

Untuk model *Analytical Hierarchy Process* (*AHP*), matriks perbandingan dapat diterima jika nilai rasio konsistensi $\leq 0,1$.

- Membuat keputusan: tahapan pembuat keputusan dilakukan berdasarkan bobot tas jika nilai konsistensi rasio telah memenuhi syarat yakni $\leq 10\%$ atau



2.7. Transportasi Trem

2.7.1. Definisi Transportasi Trem

Trem merupakan transportasi kereta api ringan untuk transportasi kota yang digerakkan oleh tenaga listrik dan mempunyai rel khusus di dalam kota. Rangkaian trem pada umumnya satu set (terdiri atas dua kereta) agar tidak terlalu panjang. Trem juga disebut *light rail* karena memakai kereta ringan sekitar 20 ton seperti bus, tidak seberat kereta api yang mencapai 40 ton. Letak rel dapat berbaur dengan lalu-lintas kota, atau terpisah seperti bus-way, bahkan bisa pula layang (*elevated*) atau sub-way (*Munchner Verkehrsgesellschaft mbH*, 2008).

2.7.2. Jenis-Jenis Trem

1. *Single Ended*

Trem ujung tunggal memiliki kontrol operator hanya di satu sisi ujung trem dan dapat dengan aman dikendarai dengan kecepatan ke arah depan. *Single Ended* juga mampu bergerak mundur, biasanya pada kecepatan yang lebih lambat, menggunakan sekumpulan kecil kontrol di bagian belakang. Konfigurasi pintu biasanya asimetris mempunyai sisi dekat dengan trotoar dan jalan setapak. Pada akhir perjalanan, trem harus putar balik melalui lingkaran balon atau metode lain untuk menghadap ke arah yang berlawanan.

2. *Double Ended*

Trem ujung ganda memiliki kabin operator dan kontrol di setiap ujung kendaraan, memungkinkan dengan mudah dikendarai dengan kecepatan penuh di kedua arah pada segmen lintasan kontinu. Pada akhir perjalanan, operator trem akan berjalan dari satu ujung trem ke ujung lainnya kemudian memulai rute trem ke arah lain.

3. *Low Floor*

Moda trem *low floor* yakni kereta dengan desain modern yang memungkinkan penumpang untuk lebih mudah dan cepat masuk atau keluar dari kereta. Pengguna difabilitas dengan kursi roda dapat lebih mudah menggunakan kereta.

4. *Ultra Low Floor*

Ultra low floor yaitu moda trem area lantai sangat dekat dengan tanah. Karena ini memiliki ketinggian masuk hanya 18cm, kereta ini memudahkan kursi roda dan penumpang yang membawa kereta bayi. Kekurangan dari



ultra low floor adalah membutuhkan lintasan jalur khusus dan menggunakan biaya yang lebih besar.

5. *Articulated*

Trem gandeng, ditemukan dan pertama kali digunakan oleh Boston Elevated Railway pada tahun 1912–1913 dengan panjang total sekitar dua belas meter (40 kaki) untuk setiap contoh perintis gerbong trem gandeng dua bagian, memiliki dua atau lebih bagian bodi, dihubungkan dengan sambungan fleksibel dan platform bundar di bagian tengah yang berputar. Seperti bus gandeng, trem gandeng memiliki kapasitas yang lebih besar. Trem gandeng bisa mencapai panjang 56 meter (184 kaki).

6. *Double Decker*

Double decker atau trem bertingkat adalah trem yang memiliki dua tingkat. Beberapa trem dua tingkat memiliki atap terbuka. Jenis trem *double decker* biasanya diperuntukkan sebagai transportasi pariwisata.

2.7.3. Manfaat dan Keunggulan Trem

Terdapat beberapa manfaat dan keunggulan transportasi trem sebagai berikut (*Munchner Verkehrsgesellschaft mbH*, 2008):

1. Ramah lingkungan

Tram merupakan salah satu transportasi publik kota yang ramah lingkungan dengan penggunaan energi listrik yang sangat rendah. Perjalanan tram hanya menggunakan 1/5 dari energi yang konsumsi oleh mobil pribadi. Energi yang dihasilkan oleh pengereman tram akan dikembalikan ke jaringan listrik sehingga tidak menghasilkan polusi.

2. Tingkat kebisingan rendah

Manfaat trem yang lain yaitu trem memiliki tingkat kebisingan rendah ketika berjalan di jalur dengan tumbuhan rumput. Studi di Zurich menunjukkan bahwa meskipun sebuah tram dapat 6 sampai 7,5 desibel lebih keras daripada mobil, gangguan yang dirasakan di jalan tidak lebih tinggi dari pada mobil. Kebisingan per jam dengan demikian berkali-kali lebih rendah dari pada mobil. Gambar tingkat kebisingan pada trem dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut.

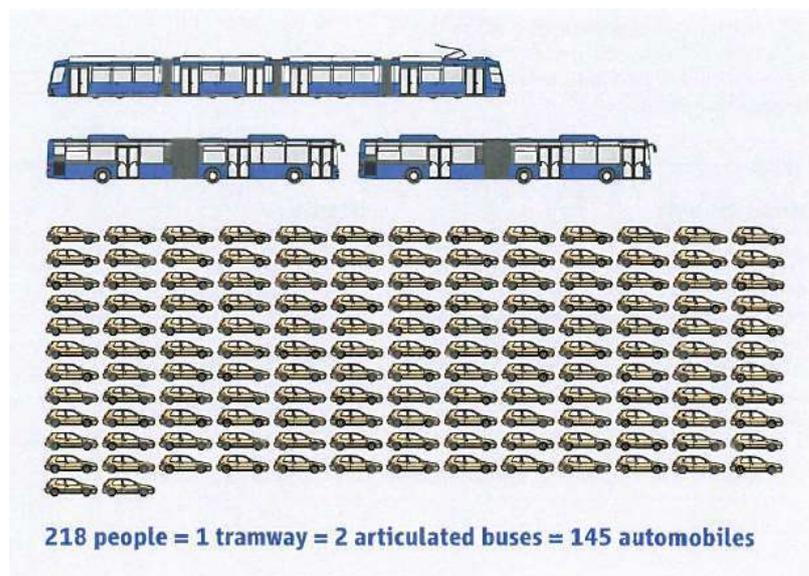




Gambar 2.5 Jalur Tram dengan Tumbuhan Rumput
 Sumber: Munchner Verkehrsgesellschaft mbH, 2008

3. Kinerja besar dalam paket kecil

Tram adalah moda transportasi hemat ruang. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa tram 40 meter dapat menampung penumpang sebanyak dua bus artikulasi. Hal tersebut dapat membantu meringankan situasi jalanan di perkotaan. Menempatkan satu tram sebagai pengganti dua bus dapat mengurangi kebutuhan personal hingga setengahnya. Ilustrasi kelebihan transportasi trem dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6 Kelebihan Trem Berdasarkan Kapasitas
 Sumber: Munchner Verkehrsgesellschaft mbH, 2008



4. Fleksibel

Moda transportasi termasuk salah-satu moda yang fleksibel dari segi penghematan waktu dan energi. Pada jalur cepat dengan jalur khusus, trem dapat memberikan penghematan waktu perjalanan dan memberikan jangkauan layanan dalam kota yang optimal.

2.8. Studi Banding Transportasi Trem

2.8.1. Transportasi Trem London, Inggris

London Trams adalah sistem trem kereta ringan yang melayani Croydon dan daerah sekitarnya di London Selatan, Inggris. Trem London mulai beroperasi pada tahun 2000, sistem trem pertama di London sejak tahun 1952. Dimiliki oleh London Trams, cabang *Transport for London* (TfL), dan dioperasikan oleh *Tram Operations Ltd*, anak Perusahaan First Group.

Jaringan ini terdiri dari 39 pemberhentian di sepanjang 28 km (17 mil) trek, pada campuran jalur jalan bersama dengan lalu lintas lainnya, jalur khusus di jalan umum, dan jalur off-road yang terdiri dari hak baru jalan, bekas jalur kereta api, dan satu arah kanan di mana jalur Tramlink berjalan paralel dengan jalur Jaringan Rail yang dialiri listrik ketiga.

Garis jaringan bertepatan di pusat Croydon, dengan termini menuju ke timur di Beckenham Junction, Elmers End dan New Addington, dan terminal menuju ke barat di Wimbledon, di mana terdapat pertukaran untuk London Underground. *Tramlink* adalah jaringan kereta ringan tersibuk keempat di Inggris di belakang Docklands Light Railway, Manchester Metrolink dan Tyne & Wear Metro

Halte trem memiliki platform rendah, 35 cm (14 in) di atas permukaan rel. Halte trem London tidak memiliki staf dan memiliki mesin tiket otomatis yang tidak lagi digunakan karena TfL membuat trem tanpa uang tunai. Secara umum, akses antar platform melibatkan penyeberangan jalur dengan penyeberangan tingkat pejalan

Halte memiliki 39 pemberhentian, sebagian besar berukuran 32,2 m (106 kaki). Halte hampir sejajar dengan pintu-pintu dan semuanya lebih lebar dari 2 m (6 kaki) memungkinkan kursi roda, kereta dorong bayi, kursi bayi, dan orang tua



untuk naik trem dengan mudah tanpa langkah. Di bagian jalan, halte terintegrasi dengan trotoar.

Tramlink menggunakan beberapa stasiun jalur utama terdahulu di jalur Wimbledon – West Croydon dan Elmers End – Coombe Lane. Platform kereta api telah dihancurkan dan dibangun kembali sesuai spesifikasi Tramlink, kecuali di Elmers End dan Wimbledon di mana level trek dinaikkan untuk memenuhi platform jalur utama yang lebih tinggi untuk memungkinkan pertukaran lintas platform.

Tiga puluh delapan pemberhentian dibuka dalam fase pengenalan layanan trem pada Mei 2000. Pemberhentian trem Centrale di Tamworth Road dibuka pada 10 Desember 2005, meningkatkan waktu perjalanan sedikit. Karena waktu putaran sudah cukup ketat, ini mengangkat masalah membeli trem tambahan untuk menjaga ketepatan waktu. Sebagian karena alasan ini tetapi juga untuk mempertimbangkan restrukturisasi layanan yang direncanakan (kemudian diperkenalkan pada Juli 2006), TfL mengeluarkan tender untuk trem baru. Namun, tidak ada yang dihasilkan dari ini.

Semua pemberhentian memiliki akses yang dinonaktifkan, pengerasan jalan, CCTV, Titik Bantuan Penumpang, *Passenger Information Display* (PID), tempat sampah, mesin tiket, papan pengumuman dan tiang lampu, dan sebagian besar juga memiliki kursi dan tempat berlindung.

PID menampilkan tujuan dan waktu kedatangan yang diharapkan dari dua trem berikutnya. PID juga dapat menampilkan pesan apa pun yang ingin ditampilkan oleh pengontrol, seperti informasi tentang penundaan atau bahkan instruksi untuk pengacau untuk berhenti menempatkan objek di trek.

Ketika Tramlink pertama kali dibuka, ada tiga rute: jalur 1 (kuning) dari Wimbledon ke Elmers End, jalur 2 (merah) dari Croydon ke Beckenham Junction, dan jalur 3 (hijau) dari Croydon ke New Addington. Pada 23 Juli 2006 jaringan

restrukturisasi, dengan rute 1 dari Elmers End ke Croydon, rute 2 dari Beckenham ke Croydon dan rute 3 dari New Addington ke Wimbledon. Pada Juni 2012



rute 4 dari Therapia Lane ke Elmers End diperkenalkan. Pada Senin 4 April 2016, rute 4 diperpanjang dari Therapia Lane ke Wimbledon.

Pada 25 Februari 2018, jaringan dan jadwal direstrukturisasi lagi untuk layanan yang lebih merata dan andal. Sebagai bagian dari perubahan ini, trem tidak lagi menampilkan nomor rute pada layar tujuan dot matrix mereka. Ini menghasilkan tiga rute:

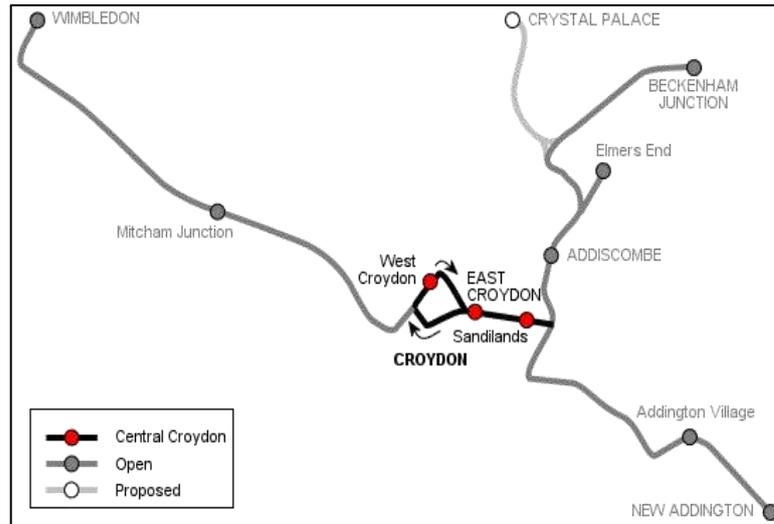
- a. New Addington ke Croydon Barat, kembali ke New Addington setiap 6/7 menit.
- b. Wimbledon ke Beckenham Junction setiap 10 menit (setiap 15 menit pada hari Minggu dan sore hari).
- c. Wimbledon ke Elmers End setiap 10 menit (setiap 15 menit pada hari Minggu dan berakhir di Croydon pada larut malam setiap 15 menit).

Berikut gambar moda transportasi trem di London dapat dilihat pada gambar 2.7 dan rute trem pada gambar 2.8 berikut.



Gambar 2.7 Moda Transportasi Trem London
Sumber: Visitlondon, 2019





Gambar 2.8 Tramlink Map di London
 Sumber: Tramlink, 2019

2.8.2. Transportasi Tram Al-Sufouh, Dubai

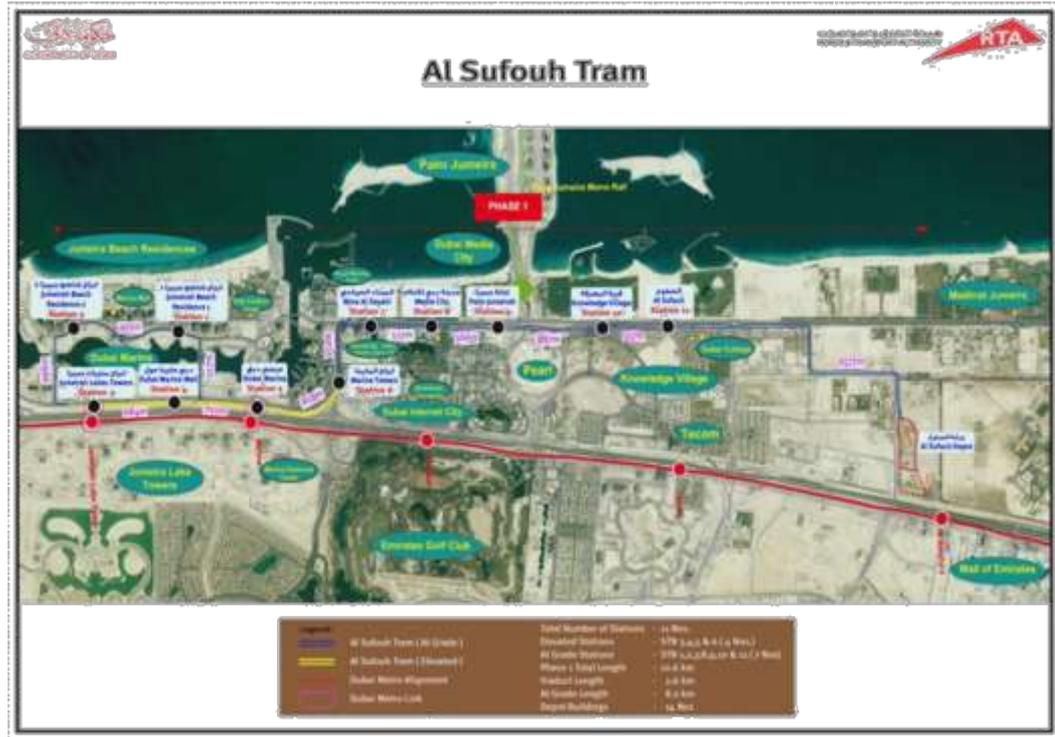
Trem Dubai adalah trem yang terletak di Al Sufouh, Dubai, Uni Emirat Arab. Bagian pertama, jalur trem sepanjang 10,6 kilometer (6,6 mil) yang melayani 11 stasiun, trem Al-Sufouh diresmikan pada 11 November 2014, oleh HH Sheikh Mohammed bin Rashid Al Maktoum, Wakil Presiden dan Perdana Menteri UEA dan Penguasa Dubai, dengan saluran yang secara resmi dibuka untuk layanan publik pada pukul 6:30 pagi (UTC 04:30) pada 12 November 2014. Moda transportasi trem Al-Sufouh, Dubai dapat dilihat pada gambar 2.9 berikut.



Gambar 2.9 Tram in Al-Sufouh, Dubai
 Sumber: Dubai Tram, 2019



Interval waktu tempuh trem di Al-Sufouh, Dubai yaitu 10 menit (12 menit pada jam sibuk). Perjalanan di sepanjang rute membutuhkan waktu lebih dari 40 menit. Trem mengelilingi Dubai Marina dan Jumeirah beach residence kemudian menuju Al Sufouh road melewati media cities of dubai, palm jumeirah, dubai pearls, dan dubai knowledge villages. Peta jalur transportasi trem Al-Sufouh, Dubai dapat dilihat pada gambar 2.10 berikut.



Gambar 2.10 Peta Jalur Trem di Al Sufouh
 Sumber: Information about the Dubai Tram System, 2019

Dubai Trem berjalan selama 19 jam sehari dari pukul 06:30 sampai 1:30 pada hari Sabtu sampai Kamis dan 9:00 sampai 1:30 pada hari Jumat. Sistem ini bertujuan untuk mengurangi tingkat lalu lintas yang dibangun di sepanjang jalan di sekitar Dubai Marina dan JBR.

2.8.3. Transportasi Trem Barcelona

Barcelona dilayani oleh jaringan transportasi umum lokal yang komprehensif yang meliputi sebuah metro, jaringan bus, dua jaringan trem modern yang terpisah, dan beberapa mobil hiburan juga *cable car*. Barcelona dapat terlihat di sekitar kota memiliki moda berwarna hijau dan



putih dan memiliki kecepatan yang sama seperti mobil. Sistem trem Barcelona bisa menjadi cara cepat dan nyaman untuk berkeliling kota. Moda trem Barcelona dapat dilihat pada gambar 2.11 berikut.



Gambar 2.11. Transportasi Trem di Barcelona

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=wJNJexaZpmw>: Rail Public Transport, 2018

Tram di Barcelona terdapat dua rel atau jalur yang disediakan, terdapat pagar yang menjadi pemisah antar jalur tram dengan jalur kendaraan lain. Untuk pembelian tiket terdapat *Integration Tickets*. *Integration Tickets* merupakan tiket yang bisa digunakan di metro, bus, dan trem di Barcelona.

2.8.4. Transportasi Trem Hong Kong

Jalur trem Hong Kong dibuka pada tahun 1904 dan beroperasi hanya di sisi utara Pulau Hong Kong. Ini adalah salah satu moda transportasi umum tertua di Hong Kong. Trem Hong Kong memiliki armada trem double-deck terbesar di dunia, menghitung lebih dari 160 tramcars dan membawa lebih dari 200.000 penumpang per hari. Transportasi trem di Hong Kong dapat dilihat pada gambar 2.12 berikut.





Gambar 2.12. Transportasi Tram di Hong Kong

Sumber: <http://www.hongkong.net/transportation/tram>: *Hong Kong Tramways, 2018*

Rute trem Hong Kong melewati pusat kota (Central, Admiralty, Wan Chai, dan Causeway Bay). Tram tidak hanya berfungsi sebagai transportasi publik, tetapi juga telah menjadi daya tarik wisata yang populer. Terdapat 6 rute trem dan 120 halte trem, trem Hong Kong memiliki jadwal setiap hari mulai pukul 06:00 hingga tengah malam. Umumnya, frekuensi di semua rute tergantung pada kondisi lalu lintas (2-4 menit).

2.8.5. Transportasi Trem Luxembourg

Transportasi trem Luxembourg beroperasi pada tanggal 10 Desember 2017. Trem Luxembourg beroperasi dari Bandara Luksemburg ke kawasan bisnis Golden Bell. Pembangunan jalur pertama berjalan dari depot, di sepanjang J.F Kennedy Avenue, melewati kuartal Eropa. Jalur kedua berjalan dari Grand Duchess Charlotte Bridge ke Star Place di distrik Limpertsberg. Transportasi trem Luxembourg dapat dilihat pada gambar 2.14 berikut.





Gambar 2.13. Transportasi Trem Luxembourg

Sumber; <https://www.youtube.com/watch?v=mLW7hNE1Rck>: Luxembourg's New Tram, 2018

Trem luxembourg memiliki panjang 45m dan 8 pintu ganda di setiap sisinya, masing-masing kereta akan menampung hingga 450 orang. Memiliki 24 stasiun yang dihubungkan dengan rel sepanjang 16 km dengan frekuensi perjalanan setiap 3 sampai 6 menit, trem akan mampu mengangkut hingga 10.000 orang per jam dan per arah.

Kesimpulan berdasarkan studi banding transportasi trem London dan Dubai dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut.



Tabel 2.4 Studi Banding Transportasi Trem

Komponen	Variabel	London, England	Al Sufouh, Dubai	Barcelona	Hong Kong	Luxembourg	Kesimpulan
	Panjang Rute	28 km	10,6 km	15,1 km	-	16 km	Rute trem beroperasi didalam kota sehingga memiliki rute tidak terlalu panjang.
Rute		New Addington – Croydon Barat: 6-7 menit.					
Waktu Tempuh		Wimbledon – Beckenham Junction: 10 menit.	10 menit tiap jalur (12 menit pada jam sibuk).	-	Terdapat 6 jalur trem dengan waktu tempuh 2-4 menit di setiap jalur	Terdapat 2 jalur dengan waktu tempuh 3-6 menit	Waktu tempuh trem asal-tujuan ±10 menit.
		Wimbledon – Elmers End: 10 menit.					



Komponen	Variabel	London, England	Al Sufouh, Dubai	Barcelona	Hong Kong	Luxembourg	Kesimpulan
	Origin-Destination	<ul style="list-style-type: none"> New Addington-Croydon Barat. Wimbledon-Beckenham Junction. Wimbledon-Elmers End (beroperasi dari pusat permukiman menuju ke pusat kota). 	Dubai Marina-Palm Jumeirah-Al Sufouh (beroperasi dari pusat permukiman menuju tempat wisata).	Trem Barcelona memiliki 6 jalur yang beroperasi di Kota Madya Barcelona dan menghubungkan Barcelona dengan kota disekitarnya	Trem Hong Kong beroperasi di pusat kota sebagai transportasi pariwisata	Trem Luxembourg beroperasi dari bandara menuju kawasan bisnis	Jalur trem beroperasi dari pusat permukiman menuju pusat kota (pusat kegiatan masyarakat) seperti tempat wisata, perkantoran, pusat perbelanjaan, dan sekolah.
	Jumlah Stasiun	39 stasiun	11 stasiun	29 stasiun	120 stasiun	24 stasiun	Jumlah stasiun berdasarkan lintas trem dan Panjang rute.



Lanjutan Tabel 2.1.

Komponen	Variabel	London, England	Al Sufouh, Dubai	Barcelona	Hong Kong	Luxembourg	Kesimpulan
	Letak Stasiun	Berada pada lokasi tarikan terbesar	Berada pada lokasi tarikan terbesar	Berdada pada lokasi bangkitan dan tarikan	Berada pada lokasi tarikan (tempat wisata)	Berada pada lokasi tarikan di kawasan bisnis	Letak stasiun dekat dengan pusat kegiatan dan simpul jalan.

Sumber: Penulis, 2019



2.9. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

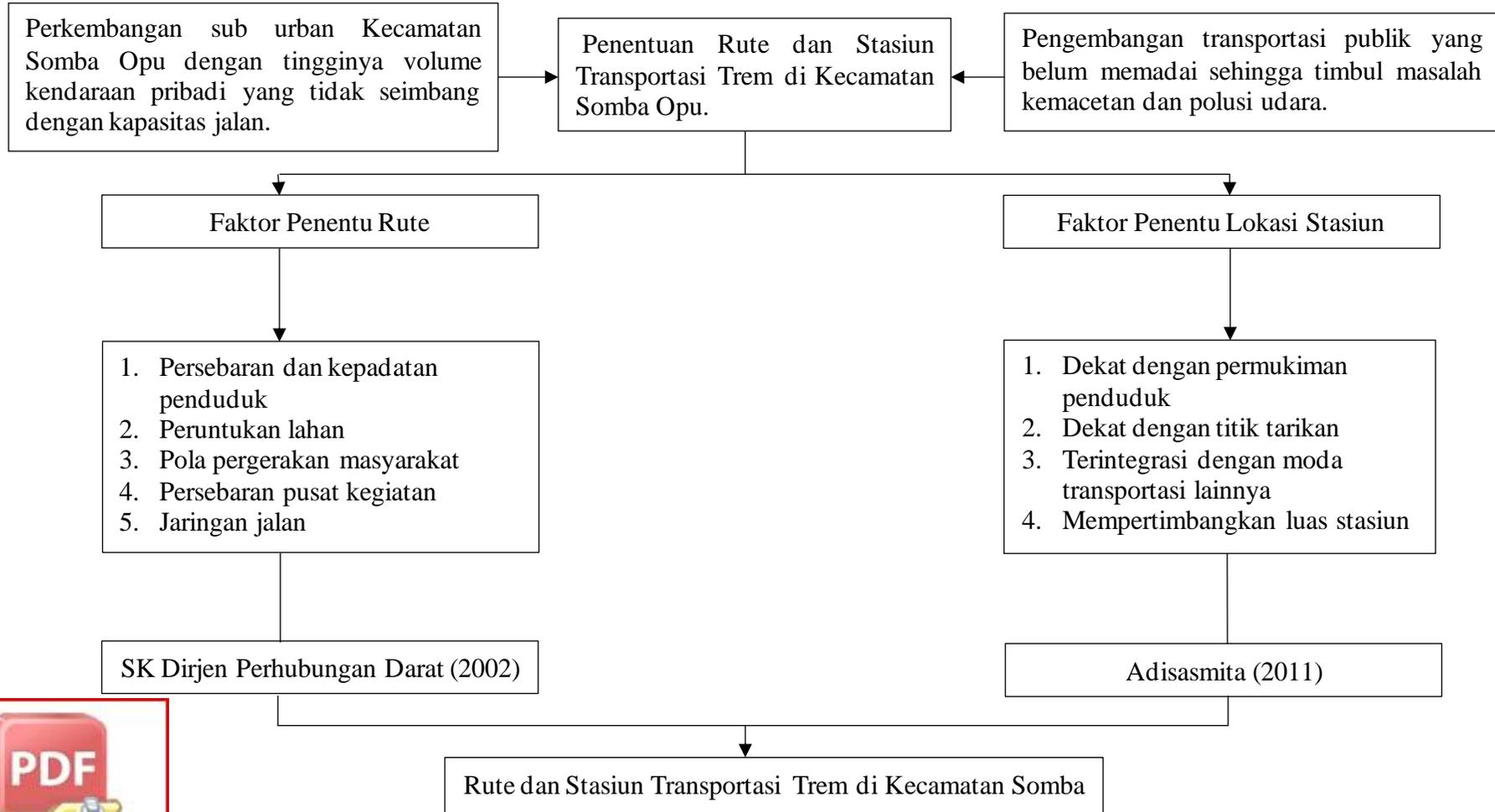
No.	Nama Penulis	Judul	Variabel	Metode	Hasil	Sumber
1.	Ahmad Aulia Bahrun Amieq	Penentuan Rute Potensial Sarana Angkutan Umum Massal Berbasis Analisis Sistem Informasi Geografis di Kawasan Perkotaan Mamminasata	Faktor-faktor penentu rute potensial SAUM	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis MAT • Analisis Spasial (<i>Network Analyst</i>) 	Penentuan koridor rute potensial SAUM di Kawasan Perkotaan Mamminasata	Skripsi S1 Universitas Hasanuddin
2.	Saskia Pratiwi	Konsep Transportasi Trem di Smart City Makassar	<ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan trem • Rute trem • Stasiun dan halte trem 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis deskriptif kualitatif • Analisis spasial • Analisis komparatif 	Rekomendasi konsep transportasi trem yang cocok untuk Kota Makassar	Skripsi S1 Universitas Hasanuddin
3.	Salim Affan Abdullah Bahanan	Perencanaan Rute Tram Surabaya Timur (Kecamatan Sukolilo, Mulyorejo, Gubeng) dengan Surabaya Pusat (<i>New CBD</i>)	Bangkitan dan tarikan	Analisis Matriks Asal Tujuan (MAT)	Penentuan jalur trem yang efektif	Skripsi S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember
	dan stomo	Intergrasi Moda Transportasi Trem dalam Ruang Kota	<ul style="list-style-type: none"> • Eksisting Ruang Jalan • Stasiun 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Deskriptif • Analisis Komparatif 	Kesesuaian jalur trem dengan fisik ruang kota dan titik pemberhentian trem yang ideal	Jurnal Teknik Arsitektur Universitas IGM

Sumber: Penulis, 2020



2.10. Kerangka Konsep Penelitian

Skema berikut menampilkan alur pikir mengenai konsep penelitian:



Gambar 2.14. Kerangka Konsep Penelitian

Sumber: Penulis, 2020

