

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi umum merupakan komponen penting dalam wilayah perkotaan. Transportasi juga menjadi salah satu komponen krusial dalam mendukung roda perekonomian suatu daerah, karena dengan adanya transportasi yang memadai sehingga memungkinkan masyarakat melakukan pergerakan manusia untuk kegiatan ekonomi (Damayanti, 2023). Salah satu program utama dalam dokumen Peraturan Daerah Kota Semarang No. 5 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031 terdapat rencana sistem angkutan umum berupa peningkatan pelayanan BRT. Hal tersebut juga didukung dengan tertuangnya pendetailan dari rencana tersebut dan tujuan transportasi dalam Peraturan Walikota Semarang Nomor 16 Tahun 2024 Tentang Rencana Induk Transportasi Tahun 2023-2043. Dokumen tersebut menyebutkan tujuan dari rencana tersebut adalah untuk mewujudkan transportasi yang handal untuk kelancaran penyelenggaraan pemerintah, pembangunan masyarakat serta peningkatan ekonomi daerah. Salah satu permasalahan transportasi yang dihadapi adalah kemacetan lalu lintas yang kerap kali terjadi pada kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, Bandung, Medan dan Semarang (Sulistiyono, 2022).

Kemacetan terjadi karena peningkatan jumlah kendaraan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk (Kurniawan et al., 2021). Berdasarkan data pada Rencana Induk Transportasi Kota Semarang Tahun 2023-2043, pada jam sibuk di jaringan jalan utama mengalami kemacetan dengan kapasitas $VCR < 0,75$ yang merupakan akibat dari bertambahnya penduduk dan jumlah kendaraan bermotor. Jika ditinjau berdasarkan data BPS Provinsi Jawa Tengah tahun 2021, tercatat sebanyak 1.512.234 kendaraan sepeda motor, sedangkan pada tahun 2023 telah tercatat sebanyak 1.553.242 sepeda motor di Kota Semarang. Terjadi peningkatan sebanyak 41.008 kendaraan sepeda motor di Kota Semarang hanya dengan kurun waktu 2 tahun dan juga bertambahnya jumlah penduduk pada tahun 2021-2023. Hal tersebut dapat dijelaskan karena terjadinya peningkatan jumlah kendaraan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk (Kurniawan et al., 2021).

Transportasi dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pergerakan masyarakat. Umumnya masyarakat melakukan perjalanan karena terdapat aktivitas yang dilakukan di

luar tempat tinggal (Tamin, 2000) akibatnya, pada jalan utama terakumulasi dari banyaknya penduduk yang bertempat tinggal diluar pusat kota namun, jika perjalanan tersebut tidak didukung oleh fasilitas kemudahan dan keamanan bagi masyarakat, maka akan menurunkan minat masyarakat terhadap penggunaan transportasi umum (Apriliyani & Mardiansjah, 2020).

Bentuk upaya meningkatkan minat masyarakat terhadap penggunaan moda transportasi umum dan mengurangi kemacetan, maka diperlukan sebuah strategi. Terdapat dua strategi pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan kemacetan di perkotaan. Menurut Caroles (2024) ada pendekatan fisik dan non fisik. Pendekatan fisik berfokus pada peningkatan kapasitas dan efisiensi infrastruktur transportasi. Pendekatan ini dilakukan dengan pembangunan infrastruktur baru, seperti transportasi umum. Hal serupa juga dinyatakan oleh dalam mengurangi permasalahan transportasi perlu adanya manajemen sistem transportasi umum lebih tepatnya dalam integrasi sistem transportasi umum (Rakhmatulloh et al., 2022).

Transportasi yang terintegrasi adalah adanya saling keterkaitan antar sub sistem sehingga data dari satu sistem secara rutin dapat melintas. Seperti pada penerapan integrasi antar moda *feeder*, sehingga masyarakat pasca turun dari *feeder* dapat melanjutkan perjalanannya dengan menggunakan BRT, begitu juga sebaliknya (Nasution et al., 2022). Transportasi yang terintegrasi ini bertujuan untuk mengurangi waktu tunggu, waktu transfer dan jarak berjalan kaki. Koneksi langsung akan memangkas jarak dan waktu tempuh hingga 74% dan memudahkan penumpang tanpa harus keluar dari area halte (ITDP, 2019). Konsep integrasi tersebut sejalan dengan salah satu bentuk indikasi program pada Rencana Induk Transportasi Kota Semarang yaitu, peningkatan jangkauan BRT. Hal tersebut merupakan bentuk harapan agar terciptanya kemudahan aksesibilitas transportasi publik, mengurangi kemacetan dan menciptakan lingkungan yang lebih ramah

Transportasi publik dapat dikatakan baik jika dapat menjangkau 90% dari total luas wilayah administrasi namun, pada (Kundani & Basuki, 2022) BRT Trans Semarang hanya menjangkau 72% dari total administrasi. Saat ini telah terdapat 8 koridor utama dan 4 koridor *feeder* BRT Trans Semarang, selain itu terdapat 1032 halte/shelter/tempat perhentian BRT Trans Semarang. Adanya jaringan jalan yang belum terlayani menjadikan penambahan tempat perhentian BRT dibutuhkan. Perencanaan tempat perhentian BRT dipilih berdasarkan beberapa kriteria yang tentunya telah ditentukan sedemikian rupa agar dapat memudahkan penumpang melakukan perpindahan moda transportasi.

1.2 Rumusan Permasalahan

Terjadinya kemacetan di Kota Semarang disebabkan karena volume lalu lintas yang hampir mendekati kapasitas jalan yang ditandai dengan nilai VCR 0,75. Volume kendaraan yang hampir mendekati kapasitas jalan merupakan akibat dari bertambahnya penduduk, sehingga meningkatkan kebutuhan (*demand*) terhadap pergerakan, dikarenakan tidak didukung dengan kemudahan sarana transportasi (*supply*), masyarakat cenderung menggunakan kendaraan pribadi (Sriastuti, 2017). Penelitian (Rakhmatulloh et al., 2022) juga menyebutkan bahwa Kota Semarang dibutuhkan peningkatan sistem transportasi yang mana salah satu komponennya adalah ketersediaan lokasi tempat perhentian. Pada Kota Semarang terdapat 8 koridor utama dan 4 koridor *feeder* dengan 1032 halte/*shelter*/tempat perhentian. Jaringan jalan yang belum terjangkau oleh BRT Trans Semarang diantaranya adalah di Kecamatan Ngaliyan, Kecamatan Semarang Barat, Kecamatan Mijen, Gajahmungkur, Candisari, Banyumanik dan Genuk. Berdasarkan permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah rencana lokasi tempat perhentian BRT yang baru dapat meningkatkan jangkauan BRT di Kota Semarang.

1.3 Tujuan dan Sasaran

Penelitian ini memiliki tujuan yang berfokus pada transportasi BRT. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan rencana lokasi tempat perhentian BRT sebagai upaya peningkatan jangkauan BRT di Kota Semarang. Untuk mencapai tujuan tersebut, terdapat beberapa sasaran yang perlu dicapai terlebih dahulu, yaitu:

- a. Identifikasi Sistem Kegiatan
- b. Identifikasi Sistem Jaringan
- c. Identifikasi Sistem Pergerakan
- d. Identifikasi Kependudukan
- e. Analisis Interaksi Sistem Kegiatan dengan Sistem Jaringan
- f. Rencana Lokasi Titik Perhentian

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian Tugas Akhir ini meliputi ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi.

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

Ditinjau dari segi geografis, Kota Semarang terletak pada 6°50' – 7°10' Lintang Selatan dan 109°35' – 110°50' Bujur Timur. Kota Semarang berada di bagian utara Pulau Jawa,

dengan berbatasan Laut Jawa dengan garis pantai sepanjang 13,6 Km. Di sebelah selatan, barat dan timur, Kota Semarang berbatasan dengan beberapa kabupaten, yaitu:

- a. Sebelah : Kabupaten Semarang
- b. Sebelah Barat : Kabupaten Kendal
- c. Sebelah Timur : Kabupaten Demak

Kota Semarang merupakan Ibukota Provinsi Jawa Tengah dan sebagai kota Metropolitan didukung oleh geografisnya yang cukup strategis karena berada pada jalur lalu lintas ekonomi Pulau Jawa dan merupakan koridor pembangunan Jawa Tengah seperti koridor selatan yang menghubungkan dengan kota-kota berkembang cepat seperti Kabupaten Magelang, Kota Surakarta dan Kota Salatiga.



Sumber: Bappeda, 2024

Gambar 1. 1 Peta Ruang Lingkup Wilayah

1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi bertujuan untuk memfokuskan dan membatasi penelitian dalam mencapai tujuan penelitian. Ruang lingkup materi yang dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Identifikasi Sistem Kegiatan

Identifikasi sistem kegiatan dilakukan untuk mengetahui lokasi pusat kegiatan dan jenis kegiatan pada suatu kecamatan menggunakan data penggunaan lahan dan pola ruang. Penggunaan lahan yang diidentifikasi untuk dapat dipertimbangkan merupakan penggunaan lahan terbangun. Tambahan data untuk mengetahui faktor pembatas rencana lokasi titik perhentian yang digunakan adalah bahaya banjir dan bahaya gerakan tanah. Kedua data tersebut dikaji berdasarkan luas kelas yang lebih dominan dan lokasinya. Sistem kegiatan yang diidentifikasi yaitu penggunaan lahan dan rencana pola ruang di Kota Semarang. Skala peta penggunaan lahan yang digunakan untuk identifikasi adalah 1:25.000 dan juga pembahasan mengenai bencana gerakan tanah dan banjir.

b. Identifikasi Sistem Jaringan

Sistem jaringan yang dimaksud adalah sistem jaringan sarana dan prasarana transportasi yang digunakan sebagai alat pergerakan masyarakat dan/atau barang. Identifikasi sistem jaringan dilakukan untuk mengetahui sistem jaringan eksisting dengan mengkaji sistem jaringan jalan, sistem sarana transportasi dan sistem angkutan umum. Kajian sistem sarana transportasi meliputi jenis sarana transportasi dan sebaran sarana transportasi. Kajian sistem angkutan dilakukan dengan identifikasi perbedaan halte permanen dan semi permanen, halte/*shelter*/tempat perhentian BRT, rute koridor BRT dan *feeder*, kondisi eksisting halte serta kondisi eksisting BRT pada Kota Semarang. Pada penelitian ini data sarana transportasi mengeliminasi stasiun barang dan stasiun operasi sebab tidak dipergunakan untuk keperluan naik turun penumpang.

c. Identifikasi Sistem Pergerakan

Sistem pergerakan adalah pergerakan kendaraan dan/atau perjalanan kaki yang akibat dari adanya interaksi antara sistem kegiatan dengan sistem jaringan jalan. Identifikasi sistem pergerakan dilakukan interpretasi dengan hasil persentase data kuesioner. Identifikasi sistem pergerakan dilakukan untuk mengetahui karakteristik pengguna dan mengetahui jumlah pergerakan. Hal tersebut berguna untuk menentukan kecamatan dengan jumlah pergerakan terbanyak. Identifikasi ini dilakukan menggunakan penyebaran kuesioner yang telah melalui uji validitas dan uji reliabilitas sehingga kuesioner yang digunakan dapat dipercaya.

d. Identifikasi Kependudukan

Identifikasi kependudukan dilakukan untuk mengetahui jumlah penduduk pada tahun sensus. Menurut Badan Pusat Statistik, sensus adalah proses pengumpulan, pencatatan dan perhitungan informasi secara sistematis tentang seluruh unit populasi dalam suatu wilayah, sehingga data tahun sensus bukan data hasil proyeksi dan data tersebut adalah fakta sesungguhnya. Sensus penduduk dilakukan sekurang-kurangnya sekali dalam sepuluh tahun.

e. Analisis Interaksi Sistem Kegiatan dan Sistem Jaringan

Analisis aksesibilitas merupakan turunan dari identifikasi sistem jaringan, karena analisis ini perlu menggabungkan jaringan jalan dengan lokasi halte agar mendapatkan analisis *network analyst service area*. Analisis pembangkit lalu lintas meneliti terkait kecamatan dengan jumlah pergerakan di Kota Semarang, sedangkan analisis proyeksi membahas terkait kecamatan dengan jumlah proyeksi penduduk tertinggi di Kota Semarang. Proyeksi penduduk dilakukan dengan melakukan pengolahan pada tiga metode yaitu metode aritmatik, geometrik dan eksponensial yang kemudian dilakukan disagregasi penduduk untuk mengetahui jumlah penduduk per kecamatan.

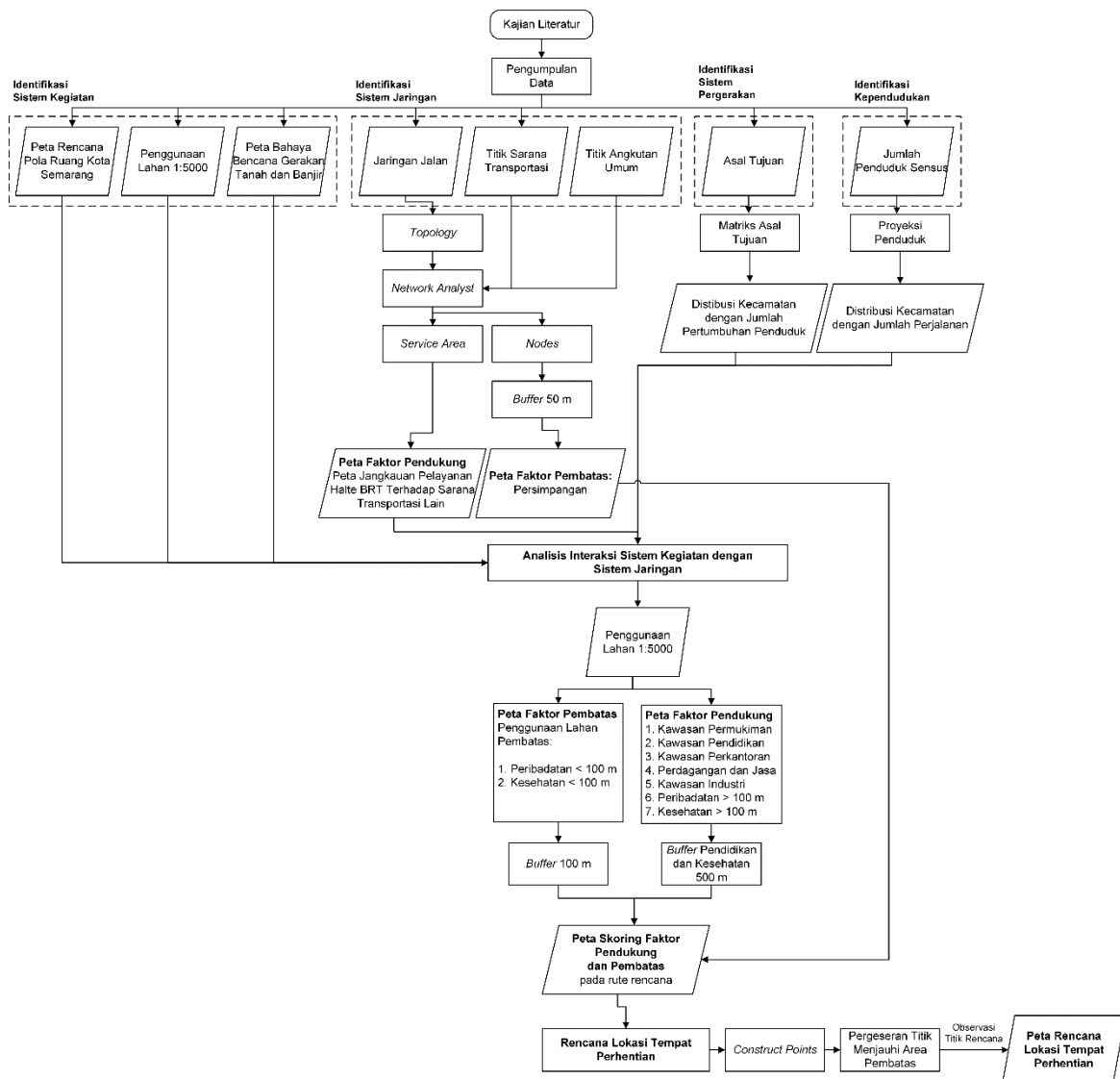
f. Rencana Lokasi Tempat Perhentian

Penentuan lokasi titik perhentian BRT merujuk pada rujukan pertama berupa Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor 271 Tahun 1996 Tentang Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum. Faktor pendukung merupakan faktor yang disyaratkan untuk dapat diletakkan tempat perhentian BRT seperti pada kawasan permukiman, sarana kesehatan, sarana peribadatan, kawasan perdagangan dan jasa. Namun, terdapat beberapa faktor pembatas untuk diperhatikan untuk tidak diletakkan tempat perhentian. Terdapat tiga faktor pembatas yaitu jarak persimpangan, jarak dengan tempat ibadah dan fasilitas kesehatan. Hal tersebut perlu untuk diperhatikan karena pada persimpangan tidak menyebabkan kemacetan dan pada tempat yang membutuhkan ketenangan dapat tetap merasa tenang.

1.5 Tahapan/Proses

Penelitian rencana lokasi tempat perhentian BRT di Kota Semarang tahapan dimulai dengan kajian literatur untuk mendapat referensi, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data sekunder maupun primer. Secara garis besar terdapat 5 data utama, yaitu data jaringan jalan, titik sarana transportasi, penggunaan lahan, rencana pola ruang Kota

Semarang dan asal-tujuan. Data tersebut diolah menggunakan ArcGIS untuk menghasilkan peta lokasi yang potensial berdasarkan hasil skoring. Titik lokasi rencana titik perhentian BRT didapat menggunakan *construct point*. Berikut merupakan tahapan penelitian.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 1. 2 Tahapan Pelaksanaan

1.6 Metode dan Hasil Akhir

Pada penelitian menggunakan metode kuantitatif dikarenakan penulis menginginkan informasi yang luas dari suatu populasi. Menurut (Hasyim et al., 2024) metode kuantitatif adalah sebuah prosedur penting yang melibatkan pengolahan maupun penafsiran data berupa angka untuk mencapai kesimpulan dan generalisasi. Populasi yang dimaksud adalah masyarakat pengguna moda transportasi umum berupa BRT dan *feeder* di Kota Semarang selain itu, alasan penggunaan metode kuantitatif ini adalah karena terdapat parameter yang dapat diukur untuk merencanakan lokasi titik perhentian.

1.6.1 Kebutuhan Data

Pelaksanaan penelitian ini membutuhkan beberapa data untuk dapat melakukan analisis. Berikut merupakan data beserta perannya dalam analisis.

Tabel 1. 1 Kebutuhan Data

No.	Sasaran	Nama Data	Bentuk Data	Tahun	Sumber Data	Digunakan untuk Analisis	Teknik Pengumpulan Data
1.	Identifikasi Sistem Kegiatan	Batas Administrasi	Shapefile	2025	Bappeda	Analisis Interaksi Sistem Kegiatan dengan Sistem Jaringan	Sekunder
		Penggunaan Lahan	Shapefile	2025	BIG		Sekunder
		Rencana Pola Ruang	Shapefile	2025	Bappeda		Sekunder
		Lokasi dan Jenis Bahaya Bencana Gerakan Tanah	Shapefile	2025	Inarisk		Sekunder
		Lokasi dan Jenis Bahaya Bencana Banjir	Shapefile	2025	Inarisk		Sekunder
2.	Identifikasi Sistem Jaringan	Batas Administrasi	Shapefile	2025	Bappeda	Analisis Interaksi Sistem Kegiatan dengan Sistem Jaringan	Sekunder
		Jaringan Jalan	Shapefile	2025	Bappeda		Sekunder
		Lokasi Sarana Transportasi	Shapefile	2025	Geotagging		Sekunder
		Rute Koridor BRT Trans Semarang	Shapefile	2025	Dirjen Perhubungan Darat		Sekunder
		Lokasi Halte, Shelter dan Tempat Perhentian BRT Trans Semarang	Shapefile	2025	Dirjen Perhubungan Darat		Sekunder
3.	Identifikasi Sistem Pergerakan	Kondisi Halte, Shelter dan Tempat Perhentian	Deskripsi dan Gambar	2025	Survey	Analisis Interaksi Sistem Kegiatan dengan Sistem Jaringan	Primer
		Karakteristik Perjalanan Pengguna BRT	Deskriptif, Numerik	2025	Kuesioner		Primer
		Jumlah Pergerakan	Deskriptif, Numerik	2025	Kuesioner		Primer
4.	Identifikasi Kependudukan	Jumlah Penduduk Sensus	Numerik	2010 dan 2020	BPS	Analisis Interaksi Sistem Kegiatan dengan Sistem Jaringan	Sekunder

No.	Sasaran	Nama Data	Bentuk Data	Tahun	Sumber Data	Digunakan untuk Analisis	Teknik Pengumpulan Data
5.	Analisis Interaksi Sistem Kegiatan dengan Sistem Jaringan	Area Jangkauan Pelayanan BRT Trans Semarang Terhadap Sarana Transportasi	<i>Shapefile</i>	2025	Hasil Pengolahan	Aksesibilitas	Sekunder
		Jumlah Pergerakan	Deskriptif, Numerik	2025	Kuesioner	Pembangkit lalulintas	Primer
		Jumlah Penduduk Sensus	Numerik	2010 dan 2020	BPS	Proyeksi Penduduk	Sekunder
6.	Analisis Rencana Lokasi Titik Perhentian	Faktor Pendukung dan Pembatas	<i>Shapefile</i>	2025	Hasil Pengolahan		Hasil Pengolahan
		Lokasi Titik Perhentian <i>Construct Points</i>	<i>Shapefile</i>	2025	Hasil Pengolahan	Rencana Lokasi Titik Perhentian	Hasil Pengolahan
		Rencana Lokasi Titik Perhentian	<i>Shapefile</i>	2025	Hasil Pengolahan		Hasil Pengolahan

Sumber: Peneliti, 2025

1.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan untuk dapat mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Instrumen yang digunakan adalah form observasi, form wawancara dan form kuesioner.

- **Form Observasi**

Observasi dilakukan untuk validasi penggunaan lahan dan melihat kondisi di sekitar rute rencana maka dengan begitu peneliti dapat memiliki gambaran kondisi eksisting yang digunakan dalam sasaran identifikasi sistem jaringan, selain itu observasi juga dilakukan untuk melihat langsung kondisi jalan yang ada pada rute yang akan direncanakan serta validasi halte, *shelter* dan titik perhentian.

- **Form Wawancara**

Wawancara ditujukan kepada Kepala Dinas Perhubungan Kota Semarang untuk mendapatkan informasi terkait kriteria penentuan lokasi tempat perhentian BRT pada Kota Semarang, rencana sistem transportasi dan juga kendala dalam pelaksanaan rencana. Wawancara ini untuk mencapai sasaran identifikasi lokasi titik perhentian BRT. Hasil wawancara kemudian dilakukan rekap dan koding untuk memudahkan informasi berdasarkan jenisnya. Tabel 1.2 merupakan koding yang diterapkan.

Tabel 1. 2 Koding Wawancara

Nomor Pertanyaan	Jenis Pertanyaan	Kode	Keterangan
	Kriteria	K	BRT
	Faktor Pendukung	PEND	HALTE
Numerik	Pembeda Antara Halte		
	dengan Tempat	BEDA	HALTE
	Perhentian		
	Rambu Tempat	RAMBU	-
	Perhentian		

Sumber: Peneliti, 2025

- **Form Kuesioner**

Angket atau kuesioner merupakan sejumlah pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia untuk memberikan respons atau disebut juga dengan responden sesuai dengan permintaan pengguna (Unaradjan, 2019). Tentunya dalam penyebaran kuesioner dibutuhkan objek riset yang menjadi fokus penelitian atau dapat disebut sebagai populasi (Hasyim et al., 2024). Namun, jumlah populasi yang diambil cukup besar, maka diperlukan yang namanya sampel. Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki jumlah maupun ciri-ciri tertentu (Sugiyono, 2019). Kuesioner pada penelitian ini untuk memberikan jawaban terhadap sasaran identifikasi asal-tujuan. Perhitungan sampel menggunakan rumus slovin (Afif & Gardjito, 2024).

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

$$n = \frac{1694740}{1 + 1694740(0,1)^2}$$

$$n = \frac{1694740}{1 + 16947,4}$$

$$n = \frac{1694740}{16948,4}$$

$$n = 99,99$$

$$n = 100$$

Keterangan:

n = sampel

N = populasi yang diketahui

e = taraf signifikansi

Jumlah sampel dengan populasi penduduk pada seluruh kecamatan di Kota Semarang adalah 100 sampel, dengan *margin of error*; sebesar 10% dan tingkat kepercayaan terhadap data sebesar 90%. Teknik pengambilan sampel menggunakan *random sampling*. *Random sampling* digunakan untuk mengambil responden secara acak sehingga tiap populasi (Putra & Effendi, 2020). Keterbatasan yang mencakup waktu, tenaga, dan biaya menjadikan teknik sampling sebagai pilihan yang tepat untuk mengumpulkan data yang representatif dan mencerminkan kondisi sebenarnya di lapangan (Ziak et al., 2021).

Hasil pengumpulan data dari kuesioner akan dilakukan kodifikasi. *Coding*, juga dikenal sebagai kodifikasi adalah salah satu proses mengkategorikan jawaban responden menurut jenisnya (Sowwam & Wulandari, 2023). Kodifikasi data penelitian terdiri dari dua kategori: identitas responden atau informan dikodifikasi berdasarkan data yang telah dikategorikan (Heryana, 2024). Bentuk kodifikasi yang digunakan adalah berdasarkan data yang telah dikategorikan. Kodifikasi lokasi dan moda dapat dilihat pada lampiran 9.

Hasil dari percobaan kuesioner terhadap 30 responden dibuat tabulasi atau dapat disebut sebagai *sheet code*. Tabel *sheet code* tersebut akan dilakukan pengujian guna melihat tiap butir pertanyaan yang nantinya akan ditanyakan dalam kuesioner. Semua pertanyaan harus dinyatakan “valid” agar dapat dilanjutkan penelitiannya. Uji yang dilakukan adalah uji validitas dengan menggunakan aplikasi microsoft excel. Rumus uji validitas yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

x = nilai data variabel x

y = nilai data variabel y

xy = nilai data x dengan y

Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan pada nilai r hitung yang lebih besar dari r tabel. Rumusan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

- Jika r hitung lebih besar dari r tabel: Pertanyaan pada kuesioner merupakan instrumen yang valid dan dapat dipergunakan.

- Jika r hitung lebih kecil dari r tabel: Pertanyaan pada kuesioner merupakan instrumen yang tidak valid dan tidak dapat dipergunakan.

berdasarkan pada nilai r hitung yang lebih besar dari r tabel. R tabel yang digunakan untuk 30 responden adalah sebesar 0,361 dengan taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%.

Tabel 1. 3 Hasil Uji Validitas

Validitas	P1	P2	P3	P4	P5
R Hitung	0,588389	0,555816	0,570514	0,604006	0,675805
R tabel	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
Keputusan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan tabel 1.3, dapat dilihat bahwa seluruh butir pertanyaan dalam kuesioner telah dinyatakan valid karena nilai r hitung $>$ r tabel, sehingga penyebaran kuesioner dapat dilanjutkan hingga memenuhi jumlah sampel.

Reliabilitas adalah uji yang dilakukan setelah melakukan uji validitas yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu instrumen penelitian dapat digunakan (Anggraini et al., 2022). Uji reliabilitas ini dilakukan hanya ketika kuesioner yang ingin digunakan sebagai instrumen penelitian telah dinyatakan valid dalam uji validitas. Ukuran yang umum digunakan dalam uji reliabilitas adalah koefisien Alpha Cronbach (α). Rumus Alpha Cronbach adalah sebagai berikut (Wijaya et al., 2023):

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r = reliabilitas yang dicari

n = jumlah item pertanyaan yang akan diuji

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah varians skor pada tiap item

σ_t^2 = varians total

Rentang Nilai Cronbach menurut Soesana et al. (2023)

a. Jika $\alpha < 0,50$ maka reliabilitas rendah

b. Jika $0,50 < \alpha < 0,70$ maka reliabilitas moderat

- c. Jika $\alpha > 0,70$ maka reliabilitas mencukupi (*sufficient reliability*) atau standar ukuran reliabilitas
- d. Jika $\alpha > 0,80$ maka reliabilitas kuat
- e. Jika $\alpha > 0,90$ maka reliabilitas sempurna

Tabel 1. 4 Hasil Uji Reliabilitas

Reabilitas	P1	P2	P3	P4	P5
Varian	1,90345	0,85057	1,36092	1,51264	1,55862
Jumlah Varian	7,18621	7,18621	7,18621	7,18621	7,18621
Varian Total	308	308	308	308	308
Nilai Cronbach	1,22083519928348				
Nilai Acuan	0,7				
Keputusan	Reliabel				

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan tabel 1.4 jika menggunakan nilai cronbach $> 0,7$ maka artinya seluruh item pertanyaan telah reliabel dan memiliki reliabilitas yang sempurna karena nilai dihasilkan adalah 1,2 atau $\alpha > 0,90$. Kesimpulan yang dapat ditarik adalah kuesioner yang digunakan telah reliabel untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

1.6.3 Teknis Analisis

Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis. Teknik analisis adalah sebuah salah satu proses yang penting untuk mengolah data menjadi sebuah informasi baru yang tepat guna. Selain itu, teknik analisis ini juga bertujuan untuk dapat mendeskripsikan informasi baru.

a. Analisis Interaksi Sistem Kegiatan dengan Sistem Jaringan

1. Analisis Aksesibilitas

Analisis ini meneliti terkait dengan aksesibilitas hirarki jaringan jalan yang belum terjangkau oleh BRT Trans Semarang. Hirarki jalan yang dipilih adalah hirarki jalan arteri dan kolektor. Analisis jalan yang belum terjangkau berguna mengetahui lokasi jalan yang belum terjangkau serta ditinjau juga berdasarkan hirarki jalannya. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan *network analyst service area* dan dipastikan jaringan jalan yang dipakai telah dilakukan *check topology dataset* dahulu. Pemilihan jaringan jalan yang belum terlayani adalah jaringan jalan yang berada di area lebih dari 500 meter.

2. Analisis Pembangkit Lalulintas

Analisis ini meneliti terkait lokasi dengan pergerakan lalu lintas terbanyak karena pergerakan lalu lintas dapat mencerminkan kebutuhan akan transportasi. Pada analisis ini membutuhkan data kuesioner yang di dalamnya terdapat karakteristik pengguna BRT dan jumlah pergerakan lalu lintas. Jumlah pergerakan tersebut diolah menggunakan matriks asal tujuan dan menghasilkan analisis tarikan bangkitan. Hasil dari analisis ini adalah kecamatan dengan jumlah pergerakan terbanyak di Kota Semarang.

3. Analisis Proyeksi Penduduk

Analisis ini meneliti terkait kecamatan dengan jumlah proyeksi penduduk tertinggi di Kota Semarang. Sama halnya dengan analisis tarikan bangkitan, analisis proyeksi penduduk juga dapat mencerminkan kebutuhan atas kebutuhan akan transportasi di masa yang akan datang. Proyeksi dilakukan dengan mencoba semua metode dan memilih metode dengan nilai r yang mendekati 1. Hasil yang didapat berupa jumlah proyeksi penduduk dalam satu kota, sehingga perlu dilakukan disagregasi penduduk untuk mendapat proyeksi penduduk per kecamatan. Berikut merupakan rumus perhitungan proyeksi penduduk aritmatika. P_0 atau tahun dasar yang dipilih adalah sensus penduduk tahun 2010 dan untuk P_n dipilih jumlah sensus penduduk tahun 2020.

$$\text{Nilai } r = \frac{\left(\left(\frac{P_n}{P_0}\right) - 1\right)}{n}$$

Keterangan

P_n = Tahun sensus penduduk yang

P_0 = Tahun sensus penduduk

n = Selisih antara tahun n dengan tahun dasar

Nilai r yang digunakan adalah metode aritmatik karena mendekati 1. Berikut merupakan perhitungan proyeksi terhadap tahun 2020 menggunakan nilai r metode aritmatik sebagai percobaan.

$$\text{Proyeksi Penduduk} = P_0 \times (1 + (\text{Nilai } r \times N))$$

Keterangan

P_0 = Jumlah sensus penduduk tahun dasar

N = Selisih antara tahun yang ingin diproyeksikan dengan tahun 0

$$\text{Proyeksi Penduduk Tahun 2020} = 1555984 \times (1 + (0,00627 \times 10))$$

Proyeksi Penduduk Tahun 2020 = 1653524 jiwa

Hasil proyeksi terhadap tahun 2020 adalah sebesar sensus tahun 2020 yaitu 1.653.524 jiwa. Hasil tersebut dapat diartikan bahwa nilai r hasil metode aritmatik merupakan hasil proyeksi yang mendekati hasil sensus yang sesungguhnya.

b. Rencana Lokasi Titik Perhentian

Secara keseluruhan, berikut merupakan kriteria yang digunakan untuk menentukan lokasi titik perhentian.

Tabel 1. 5 Kriteria Penentuan Lokasi

Data	Kriteria	Jarak Minimal	Sumber
Faktor Pendukung			
Proyeksi Pergerakan	Proyeksi Penduduk	-	Sukamto et al., 2017 Sitanggang & Saribanon, 2018
	Bangkitan dan Tarikan Besar	-	Damayanti (2023)
	Rencana Pola Ruang Kota Semarang	-	Tamin & Frazila (1997)
Eksisting	Jangkauan Transportasi	Sarana 500 m	PERMEN PU No. 3 Tahun 2014
	Kawasan Pendidikan	Sarana -	Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Tahun 1996 hal. 3, Aditya (2023)
	Kawasan Perdagangan dan Jasa	Pusat -	Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Tahun 1996 hal. 3, Aditya (2023)
	Kawasan Perkantoran	-	Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Tahun 1996 hal. 3, Rakhmatulloh et al. (2022)
	Kawasan Permukiman	-	Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Tahun 1996 hal. 3, Aditya (2023)
Faktor Pembatas			
Eksisting	Persimpangan	50 m	Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Tahun 1996 hal. 3
	Kawasan Kesehatan	Sarana 100 m	Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Tahun 1996 hal. 3
	Kawasan Peribadatan	100 m	Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Tahun 1996 hal. 3
	Bahaya Bencana Gerakan Tanah	-	Wawancara
	Bahaya Bencana Banjir	-	Wawancara

Faktor pendukung yang memiliki batasan (kawasan sarana kesehatan dan peribadatan), harus dilakukan tahap *buffer* dengan jarak 100 meter, sehingga menghasilkan peta penggunaan lahan faktor pendukung dan faktor pembatas. Hasil akhir berupa peta rencana lokasi titik perhentian dengan tahun perencanaan hingga 2043.