

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Tahapan metode penelitian dijelaskan secara umum sebagai berikut:

A. Data

- Menentukan Variabel dan Sumber Data

Menentukan variabel-variabel dari *Transport Demand Omotenashi* dengan batasan aspek keramahan di Kawasan MOG. Kemudian menentukan data-data seperti apa yang dibutuhkan berdasarkan populasi, sampel dan cara pengambilan sampel. Kemudian menentukan subjek penelitian dan respondennya.

- Mengumpulkan Data

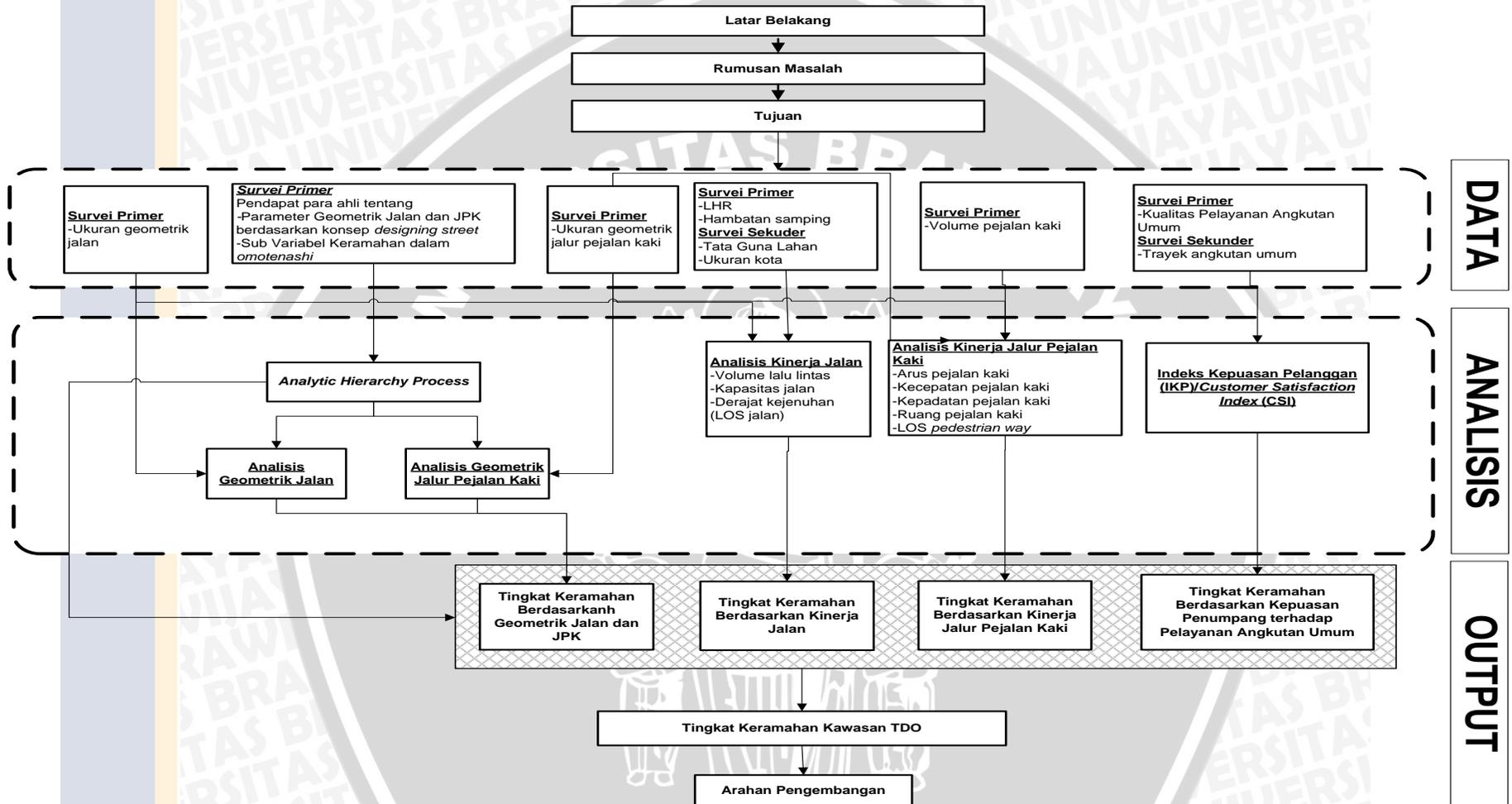
Menyebarkan kuesioner kepada responden dan observasi di lapangan serta survei ke instansi-instansi terkait.

B. Analisa Data

Menganalisa hasil pengolahan data berdasarkan hasil penelitian dan teori yang ada.

C. Output

Arahan pengembangan TDO yang tepat diterapkan di Kawasan MOG Kota Malang dan kemungkinan penerapannya sesuai dengan aspek keramahan dalam konsep *omotenashi*.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2. Definisi Operasional

Transportation Demand Omotenashi (TDO) merupakan suatu konsep penerapan strategi *Transport Demand Management* (TDM) secara *hospitality*, dengan mengendalikan lalu lintas kendaraan bermotor dalam rangka memperbaiki lingkungan dan aktifitas pejalan kaki. Menurut Kubota (2006), *omotenashi* mengandung pengertian keramahan, kehangatan dan kekeluargaan. Dengan *Transportation Demand Omotenashi* (TDO) penerapan strategi TDM diharapkan dapat memberi dorongan bagi warga setempat untuk penggunaan angkutan umum transit dan pejalan kaki. Pada penelitian ini yang digunakan adalah variabel keramahan untuk memfokuskan penelitian.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, keramahan mengandung pengertian keakraban dalam bergaul. Keramahan dalam penelitian ini didefinisikan sebagai keramahan bagi pengguna jalan, jalur pejalan kaki dan angkutan umum. TDO menawarkan jalur pejalan kaki dengan konsep tidak membedakan ketinggian perkerasan jalur pejalan kaki dengan jalan utama, sehingga ramah bagi para pejalan kaki. Pelayanan prima dari angkutan umum juga merupakan bentuk keramahan dalam konsep TDO.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel dan sub variabel ditentukan berdasarkan tujuan penelitian. Parameter dibuat dengan menyesuaikan dengan pedoman atau standar yang sudah ada. Berikut adalah parameter penelitian penerapan TDO di Kawasan MOG Kota Malang.

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Parameter	Referensi
1.	Menganalisis aspek keramahan dalam konsep <i>omotenashi</i> di Kawasan MOG Kota Malang	Keramahan	Geometrik jalan	Ukuran geometrik jalan	MKJI, 1997
			Kinerja jalan	Nilai <i>Level of Service</i> (LOS) dari segmen jalan yang diteliti	MKJI, 1997
				Nilai kapasitas ruas jalan pada kawasan yang diteliti	MKJI, 1997
				Jumlah arus atau volume lalu lintas	MKJI, 1997
			Geometrik jalur pejalan kaki	Ukuran geometrik jalur pejalan kaki	MKJI, 1997
			Kinerja jalur pejalan kaki	Nilai <i>Level of Service</i> (LOS) dari segmen jalur pejalan kaki yang diteliti	HCM, 1985 dalam Putra dkk, 2013
				- Volume pejalan kaki	
- Kecepatan rata-rata pejalan kaki					
- Kepadatan pejalan kaki					
			- Arus pejalan kaki		

No	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Parameter	Referensi
				- Ruang pejalan kaki - Lebar trotoar	
			Kepuasan penumpang terhadap kinerja pelayanan angkutan umum	<i>Customer Satisfaction Index</i> (CSI) terhadap kualitas kenyamanan, keamanan, dan kemudahan mendapatkan angkutan umum	-Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No. 687/AJ.206/DRJD/2002 -Aritonang, 2005 dalam Oktaviani,2006
2.	Menentukan arahan pengembangan TDO yang tepat diterapkan di Kawasan MOG Kota Malang dan kemungkinan penerapannya sesuai dengan aspek keramahan dalam konsep <i>omotenashi</i>	Konsep <i>place</i>	- Distinctive - Safe and pleasant - Easy to Move Around - Adaptive - Resource Efficient	- Keberadaan Jalur Pejalan Kaki, Jalur bersepeda, dan bangunan bersejarah - Jalur pejalan kaki lebih lebar dari jalur kendaraan, keberadaan marka dan <i>ramp</i> untuk <i>difable</i> , <i>traffic calming</i> , marka pada jalan, dan lampu penerangan - Keterjangkauan dengan sistem transportasi massal - Terdapat link dengan jalan arteri, kolektor primer, dan kolektor sekunder, tersedia parkir on street yang legal, lebar damija lebih dari 3,7 m - Terdapat vegetasi sepanjang koridor, perkerasan aspal/beton	- Donneley, 2010 - Broaddus, 2009

3.4. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data terdiri dari survei primer dan survei sekunder yang berkaitan dengan kemungkinan penerapan TDO di Kawasan MOG Kota Malang.

3.4.1 Survei Primer

Survei primer terdiri dari observasi, wawancara dan kuisisioner. Kegiatan survei primer yang dilakukan terkait dengan penerapan TDO di Kawasan MOG Kota Malang yaitu:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara mendalam terhadap lalu lintas di kawasan MOG Kota Malang yaitu di Jalan Semeru, Jalan Tenes, Jalan Tangkuban Perahu, Jalan Bromo, dan Jalan Kawi. Kegiatan observasi dapat dipermudah dengan penggunaan *form* survei yang terdiri dari aspek-aspek yang dibutuhkan, baik sebagai data utama maupun sebagai keterangan yang menjelaskan kondisi lingkungan sekitarnya. *Form* survei merupakan formulir yang diisi dalam

survei, berupa kolom tabel yang memudahkan dalam mencatat informasi survei. *Form* survei dalam penelitian kemungkinan penerapan TDO di Kota Malang terutama di Kawasan MOG adalah berupa *form* survei LHR, geometrik jalan dan jalur pejalan kaki. Dalam observasi, peneliti juga menggunakan peta sebagai alat penelitian.

A. Survei Geometrik Jalan dan Geometrik Jalur pejalan kaki

Survei geometrik dilakukan untuk mengetahui ukuran dan kondisi geometrik jalan dan jalur pejalan kaki di wilayah studi atau yang disebut dengan *Road Inventory Survey*. Hasil survei dihasilkan berupa kondisi geometrik serta penampang melintang jalan dan jalur pejalan kaki. Data geometrik jalan dan jalur pejalan kaki selanjutnya digunakan untuk perhitungan kapasitas, melalui data lebar efektif jalan dan lebar efektif jalur pejalan kaki.

B. Survei Volume Lalu Lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan dengan survei *plat matching* yang dilakukan pada 48 titik. Survei *plat matching* dilakukan pada hari kerja (*weekday*) dan hari libur (*weekend*). Waktu survei adalah pada pukul 06.00 – 22.00 WIB setiap interval 60 menit untuk melihat pola perjalanan pada masing-masing segmen, sehingga diketahui waktu puncak pergerakan. Survei pada hari kerja dilakukan pada hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jum'at sedangkan untuk hari libur dilakukan pada hari Sabtu dan Minggu. Jumlah *surveior* yang dibutuhkan adalah 48 surveyor, yang akan ditempatkan di titik lokasi pada **gambar 3.2**. Jenis kendaraan yang disurvei dikategorikan berdasarkan kebutuhan perhitungan, yaitu:

- a. Sepeda Motor (MC) : kendaraan roda dua atau tiga
- b. Kendaraan Ringan (LV) : mobil penumpang, mikrobis, pick up dan truk kecil
- c. Kendaraan Berat (HV) : bis, truk 2 as, truk 3 as, truk kombinasi

Pembagian segmen jalan yang diteliti terdapat pada **gambar 3. 2** dan Peta arus lalu lintas di Kawasan MOG dapat dilihat pada **gambar 3.3**, dengan keterangan sebagai berikut.

- | | |
|--|--|
| 1. Jl. Semeru Segmen 1 (Barat Laut - Tenggara) | 4. Jl. Semeru Segmen 2 (Tenggara – Barat Laut) |
| 2. Jl. Semeru Segmen 1 (Tenggara – Barat Laut) | 5. Jl. Semeru Segmen 3 (Barat Laut - Tenggara) |
| 3. Jl. Semeru Segmen 2 (Barat Laut - Tenggara) | 6. Jl. Semeru Segmen 3 (Tenggara – Barat Laut) |

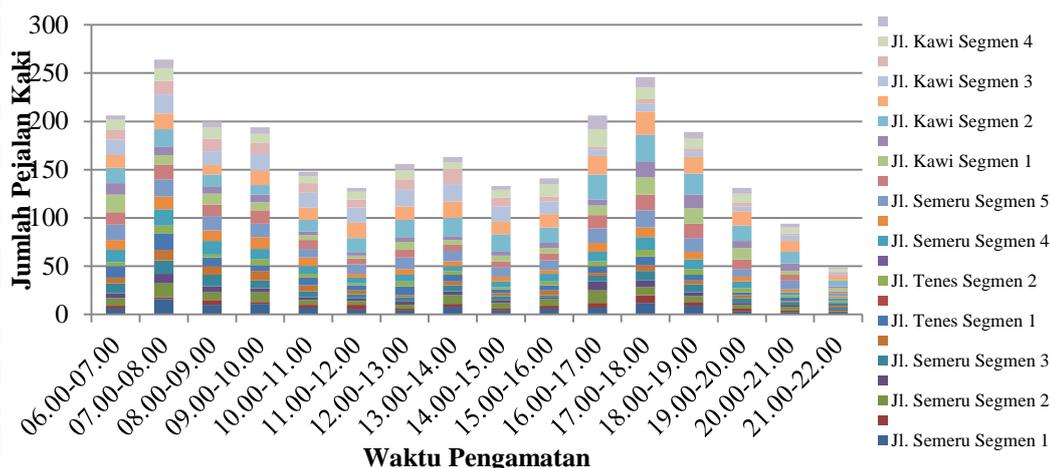
7. Jl. Semeru Segmen 4 (Barat Laut - Tenggara)
8. Jl. Semeru Segmen 4 (Tenggara – Barat Laut)
9. Jl. Semeru Segmen 5 (Barat Laut - Tenggara)
10. Jl. Semeru Segmen 5 (Tenggara – Barat Laut)
11. Jl. Tenes Segmen 1 (Utara – Barat Daya)
12. Jl. Tenes Segmen 1 (Barat Daya – Utara)
13. Jl. Tangkuban Perahu Segmen 1 (Barat Daya – Timur Laut)
14. Jl. Tangkuban Perahu Segmen 1 (Timur Laut – Barat Daya)
15. Jl. Bromo Segmen 1 (Barat Daya – Timur Laut)
16. Jl. Bromo Segmen 1 (Timur Laut – Barat Daya)
17. Jl. Kawi Segmen 1 (Barat Laut - Tenggara)
18. Jl. Kawi Segmen 1 (Tenggara – Barat Laut)
19. Jl. Kawi Segmen 2 (Barat Laut - Tenggara)
20. Jl. Kawi Segmen 2 (Tenggara – Barat Laut)
21. Jl. Kawi Segmen 3 (Barat Laut - Tenggara)
22. Jl. Kawi Segmen 3 (Tenggara – Barat Laut)
23. Jl. Kawi Segmen 4 (Barat Laut - Tenggara)
24. Jl. Kawi Segmen 4 (Tenggara – Barat Laut)

C. Survei Volume Pejalan Kaki

Survei dilakukan di jalur pejalan kaki yang terdapat di Jalan Semeru, Jalan Kawi, dan Jalan Tenes.. Survei volume pejalan kaki dilakukan untuk mengetahui volume pejalan kaki yang melalui 11 segmen di Jalan Semeru, Jalan Kawi, dan Jalan Tenes yang ditunjukkan pada **gambar 3.5**. Hasil survei berupa jumlah pejalan kaki yang berjalan di trotoar dan jumlah pejalan kaki yang menyeberang dalam interval 15 menit selama satu jam. Perhitungan jumlah pejalan kaki yang menyeberang hanya pada koridor Jalan Semeru dan Jalan Kawi, karena pada Jalan Tenes tidak terdapat marka penyeberangan untuk pejalan kaki atau *zebra cross*. Survei dilakukan pada dua arah di masing-masing trotoar. Survei volume pejalan kaki dilakukan pada hari kerja (*weekday*) selama dua jam pada waktu puncak dan hari libur (*weekend*) pada pukul 06.00-11.00. Pemilihan hari libur yaitu hari minggu karena tingginya aktifitas pejalan kaki pada hari tersebut akibat adanya kegiatan *Car Free Day* dan Pasar Minggu. Waktu puncak untuk perjalanan orang berjalan kaki diperoleh dari pengamatan survei pendahuluan. Form survei volume pejalan kaki terdapat pada lampiran 3. Hasil survei pemilihan waktu puncak *weekdays* mulai pukul 06.00-22.00 terdapat pada **tabel 3.2**. Berdasarkan hasil survei pendahuluan diperoleh waktu puncak pada *weekdays* pagi hari pukul 06.00-09.00 siang hari pukul 12.00-15.00 dan sore hari pukul 16.00-19.00 terdapat pada **gambar 3.2**. Lokasi dan waktu survei volume pejalan kaki ditunjukkan pada **tabel 3.3**.

Tabel 3. 2 Lokasi dan Waktu Survei Volume Pejalan Kaki

Waktu	Jl. Semeru Segmen 1		Jl. Semeru Segmen 2		Jl. Semeru Segmen 3		Jl. Tenes Segmen 1		Jl. Tenes Segmen 2		Jl. Semeru Segmen 4		Jl. Semeru Segmen 5		Jl. Kawi Segmen 1		Jl. Kawi Segmen 2		Jl. Kawi Segmen 3		Jl. Kawi Segmen 4	
	T-B	B-T	T-B	B-T	T-B	B-T	S-U	U-S	S-U	U-S	T-B	B-T	T-B	B-T	T-B	B-T	S-U	U-S	S-U	U-S	S-U	U-S
06.00-07.00	6	3	8	5	10	6	12	-	4	-	13	10	16	13	18	12	16	13	16	10	11	4
07.00-08.00	16	2	14	10	14	11	17	-	8	-	17	13	18	15	10	9	18	16	20	14	13	9
08.00-09.00	10	5	8	6	12	9	9	-	3	-	14	11	15	12	11	7	13	10	14	13	12	6
09.00-10.00	11	2	10	4	8	10	6	-	6	-	11	12	14	14	8	8	10	15	17	12	9	7
10.00-11.00	7	3	5	3	6	6	8	-	4	-	8	9	9	9	5	4	12	13	15	10	7	5
11.00-12.00	5	5	4	3	4	4	5	-	2	-	6	4	10	6	3	3	15	16	16	8	8	4
12.00-13.00	4	2	4	4	4	2	9	-	5	-	7	6	12	8	8	5	18	14	17	11	10	6
13.00-14.00	8	3	9	4	6	4	7	-	4	-	5	5	11	6	5	4	19	17	18	16	7	5
14.00-15.00	4	2	6	3	4	3	4	-	2	-	6	5	10	6	6	4	18	13	16	9	8	4
15.00-16.00	6	3	7	2	2	5	5	-	4	-	8	4	10	7	6	5	16	14	13	5	13	6
16.00-17.00	7	5	13	9	6	3	7	-	5	-	10	9	15	14	10	6	26	19	7	3	18	14
17.00-18.00	12	8	8	7	10	6	9	-	7	-	13	10	18	16	18	16	28	24	8	5	12	11
18.00-19.00	9	4	6	4	8	4	6	-	6	-	10	8	14	15	16	14	22	17	6	3	10	7
19.00-20.00	3	3	4	2	5	3	3	-	4	-	7	5	8	10	12	7	16	15	5	4	9	6
20.00-21.00	2	2	4	2	3	1	4	-	2	-	3	3	9	6	4	8	12	11	6	2	6	4
21.00-22.00	2	1	1	1	2	2	3	-	2	-	3	2	3	2	3	2	6	5	2	2	3	2



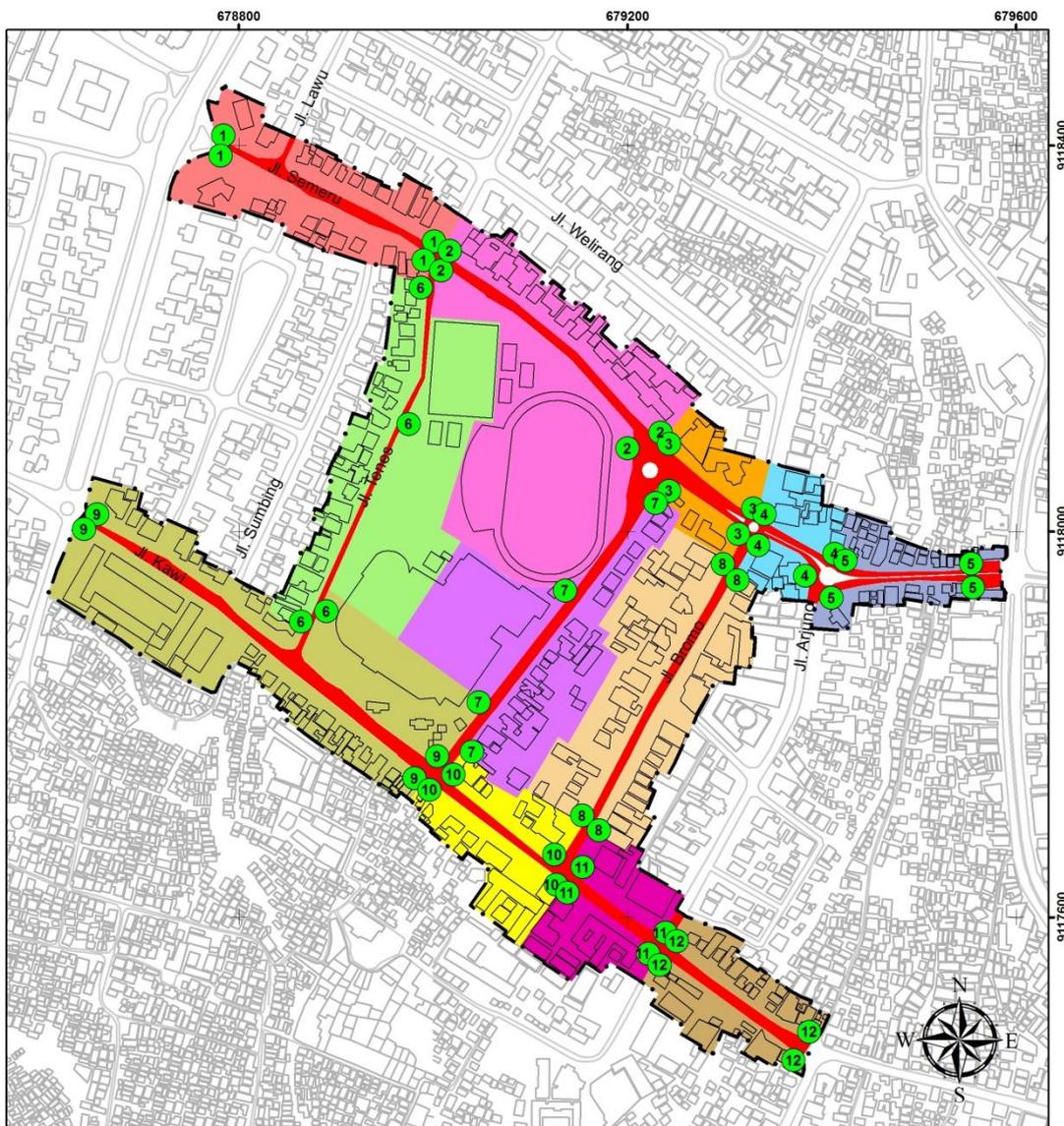
Gambar 3.2 Grafik Jumlah Pejalan Kaki Weekdays

Berdasarkan hasil pengamatan pada survei pendahuluan maka diperoleh jumlah pejalan kaki tertinggi yaitu pada pukul 06.00-09.00 pagi hari, pukul 12.00-15.00 siang hari, dan pada pukul 16.00-19.00 sore hari yang digunakan sebagai *peak hour* untuk perhitungan kinerja jalur pejalan kaki, perhitungan volume pejalan kaki pada waktu puncak untuk *weekdays*.

Tabel 3.3 Lokasi dan Waktu Survei Volume Pejalan Kaki

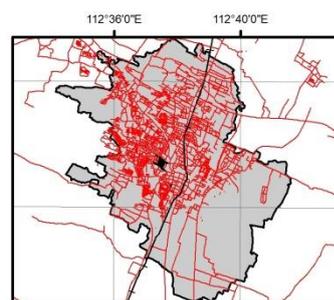
No	Segmen	Lokasi Survei	Waktu Survei	Jumlah Surveior
1.	Jl. Semeru Segmen 1	- depan Perpustakaan Kota Malang - depan Guest House Kertanegara	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00 <i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	2
2.	Jl. Semeru Segmen 2	- depan Lapangan Basket Kompleks Stadion Gajayana - depan Rujak Semeru	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00 <i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	2
3.	Jl. Semeru Segmen 3	- depan SMK YPK - dekat bundaran patung TGP	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00 <i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	2
4.	Jl. Semeru Segmen 4	- depan bank permata - depan pizza hut	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00 <i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	2
5.	Jl. Semeru Segmen 5	- depan gereja - depan Toko “Lai-lai”	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00	2

No	Segmen	Lokasi Survei	Waktu Survei	Jumlah Surveior
			<i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	
6.	Jl. Tenes Segmen 1	- depan pujasera - samping lapangan basket	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00 <i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	2
7.	Jl. Tenes Segmen 2	- depan rumah warga - samping MOG	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00 <i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	2
8.	Jl. Kawi Segmen 1	- lampu merah jl. Kawi dan depan MOG - seberang MOG	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00 <i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	2
9.	Jl. Kawi Segmen 2	- depan SMPN 6 - depan halte KNPI	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00 <i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	2
10.	Jl. Kawi Segmen 3	- depan Bank BRI - depan Kantor Pelatihan Tenaga Kerja	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00 <i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	2
11.	Jl. Kawi Segmen 4	- depan WSS - depan SD Muhammadiyah 1	<i>Weekday</i> Pagi 06.00 – 07.00, 07.00-08.00 dan 08.00-09.00 <i>Weekday</i> Siang 12.00 – 13.00, 13.00-14.00 dan 14.00-15.00 <i>Weekday</i> Sore 16.00 – 17.00, 17.00-18.00 dan 18.00-19.00 <i>Weekend</i> 06.00-11.00	2



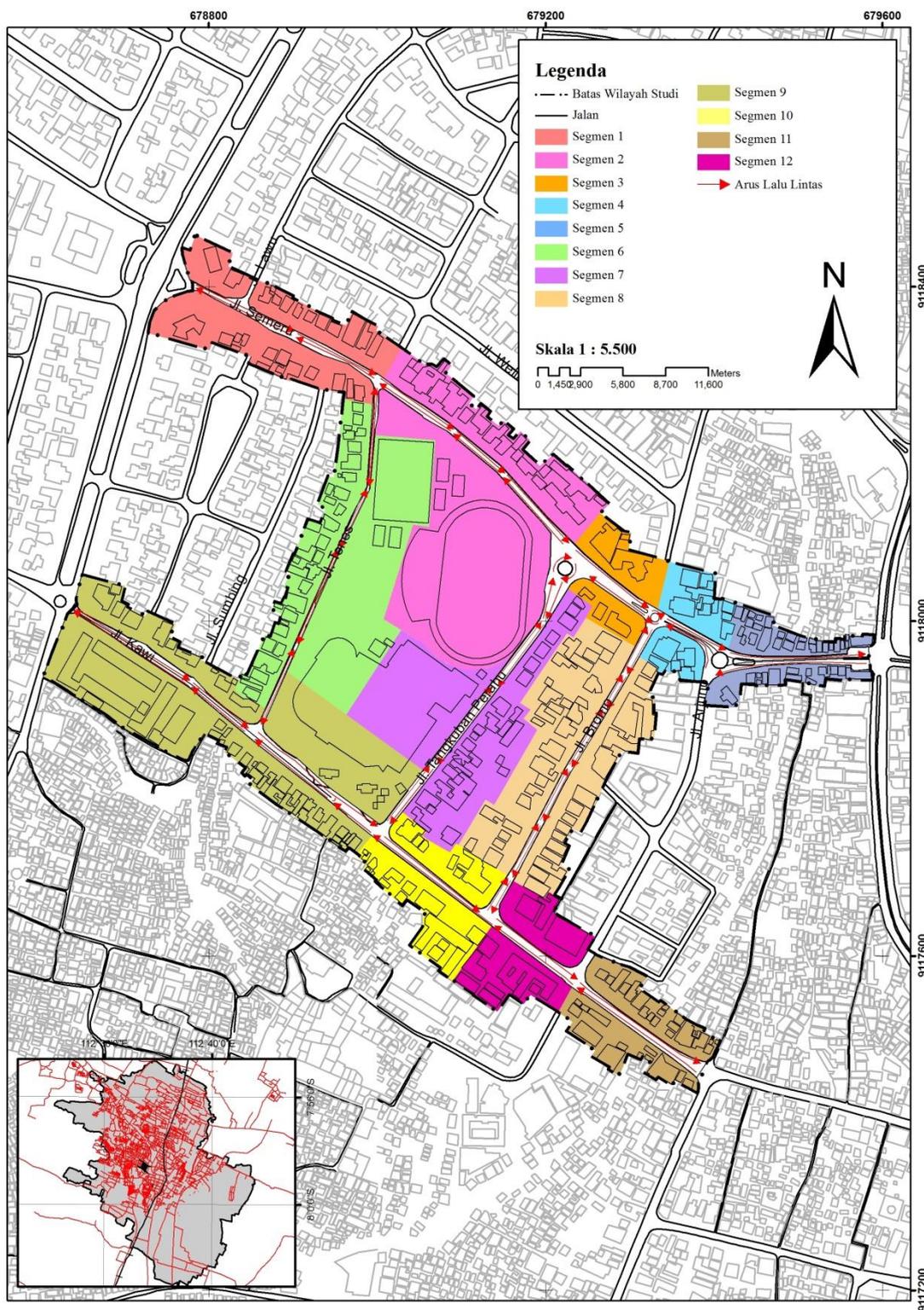
Legenda

- Batas Wilayah Studi
- Jalan
- Jalan Wilayah Studi
- Segmen 1
- Segmen 2
- Segmen 3
- Segmen 4
- Segmen 5
- Segmen 6
- Segmen 7
- Segmen 8
- Segmen 9
- Segmen 10
- Segmen 11
- Segmen 12
- Titik Survey Plat Matching

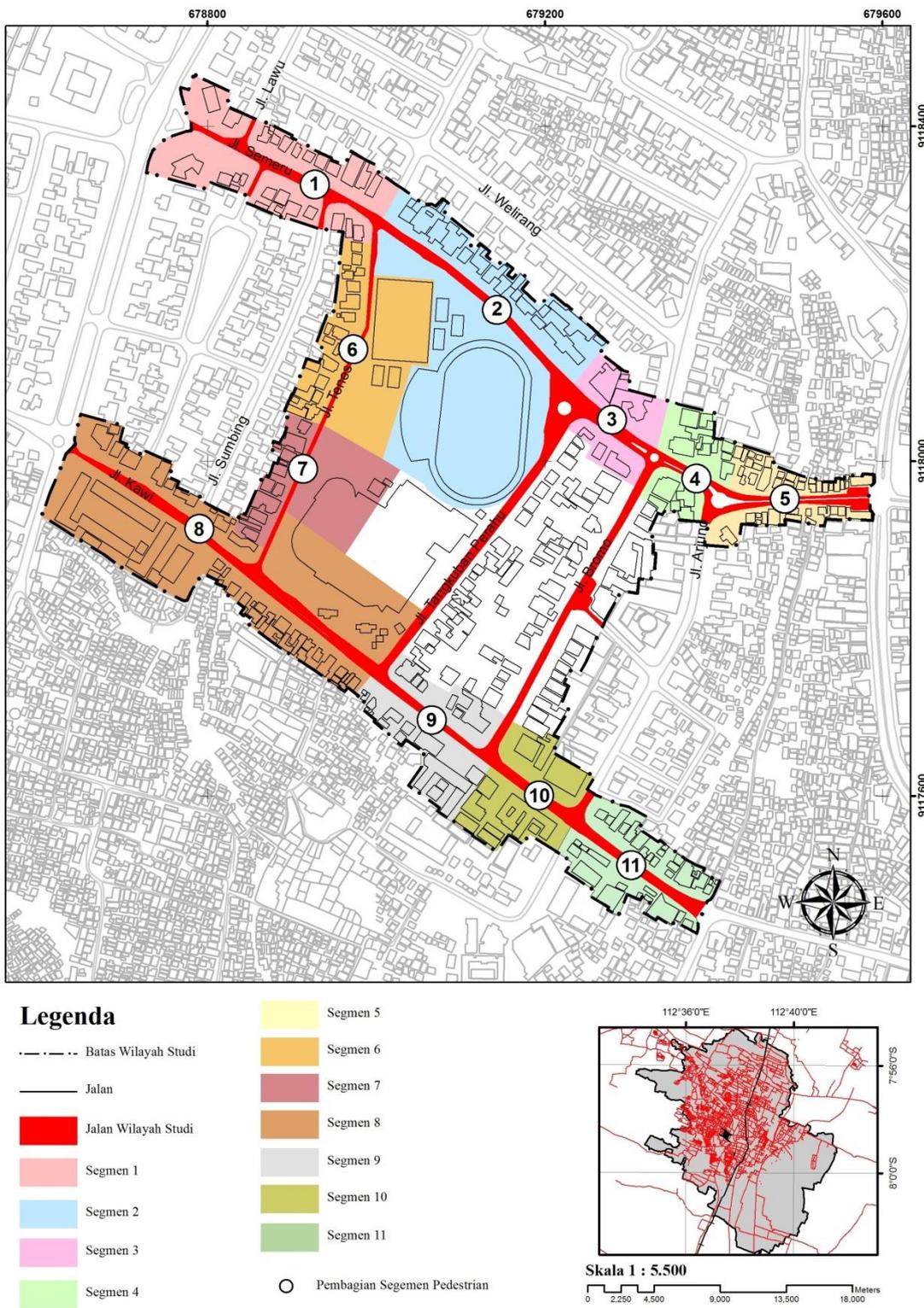


Gambar 3.3 Peta Pembagian Segmen Jalan dan titik survei *Plat Matching* di Kawasan MOG





Gambar 3.4 Peta Arus Lalu Lintas di Kawasan MOG



Gambar 3.5 Peta Pembagian Segmen Survei Pejalan Kaki dan Titik Pengamatan Pejalan Kaki di Kawasan MOG

2. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengetahui kepuasan pengguna terhadap pelayanan angkutan umum pada kawasan MOG Kota Malang. Wawancara juga ditujukan pada para ahli untuk responden AHP. Dengan wawancara, peneliti dapat mengetahui persepsi pengguna angkutan umum yang melintas di wilayah studi. Kondisi yang telah diamati melalui observasi dapat didukung dengan data hasil wawancara, sehingga lebih mempermudah dalam kegiatan pengumpulan data.

3. Kuisisioner

Kuisisioner adalah sebuah alat pengumpulan data yang nantinya data tersebut akan diolah untuk menghasilkan informasi tertentu. Dalam penelitian penerapan TDO di Kawasan MOG Kota Malang, kuisisioner bermanfaat untuk memudahkan wawancara kepada instansi maupun masyarakat terkait, sehingga pertanyaan wawancara lebih efektif dan sistematis. Kuisisioner yang digunakan adalah kuisisioner kepuasan pengguna terhadap pelayanan angkutan umum dan kuisisioner AHP.

3.4.2 Survei sekunder

Survei sekunder dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder melalui referensi dari buku-buku, hasil penelitian terdahulu dan survei instansi yang berkaitan dengan tema penelitian. Survei instansi digunakan untuk data berupa:

1. RTRW Kota Malang Tahun 2010-2030 dari BAPPEDA Kota Malang yang digunakan untuk mengetahui arahan fungsi Kawasan MOG.
2. Data Trayek Angkutan Umum dari Dinas Perhubungan untuk mengetahui jalur trayek angkutan umum yang melalui Kawasan MOG.

3.5. Populasi dan Sampel

Metode sampel adalah mengumpulkan data dan informasi melalui sebagian kecil objek pengamatan yang merupakan bagian dari populasi keseluruhan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Purposive Sampling* dan *Accidental Sampling*.

a. Sampel terhadap penumpang angkutan umum

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh penumpang trayek angkutan umum yang ada di Kawasan MOG Kota Malang. Pengambilan sampel untuk analisis kepuasan pengguna angkutan umum adalah dengan *accidental sampling*, yaitu sampling non probabilitas dimana anggota sampel dipilih berdasarkan kemudahan mendapatkan data yang diperlukan. Teknik *accidental sampling* digunakan mengingat jumlah penumpang angkutan umum Kota Malang yang tidak dapat diperkirakan jumlahnya. Penentuan

sampel didasarkan pada teori waktu pergerakan, dimana pola perjalanan pada dasarnya adalah gabungan dari pola perjalanan untuk maksud bekerja, pendidikan, berbelanja, dan kegiatan sosial ekonomi lainnya (Tamin, 2000).

Jumlah sampel dicari berdasarkan rumus jumlah sampel untuk populasi besar tidak diketahui. Populasi tersebut biasanya disebut dengan populasi tidak terbatas/populasi tidak diketahui (*infinite population*), karena populasi tidak ditandai dengan kerangka sampel yang memuat daftar nama anggota populasi. Populasi dalam hal ini adalah jumlah penumpang angkutan umum Kota Malang, yang trayeknya melalui wilayah studi.

Dalam populasi besar (tidak diketahui), ukuran populasi sama sekali tidak menjadi dasar dalam penentuan besar sampel. Besar kecilnya sampel hanya ditentukan oleh tiga faktor, yaitu tingkat kepercayaan, *sampling error*, dan proporsi populasi. Populasi dengan jumlah anggota 10 juta atau 50 juta diperlakukan sama, diambil secara acak. Karena jika teknik penarikan sampel dilakukan secara acak (random) dan tidak ada bias dalam penentuan sampel, jumlah populasi tidak berpengaruh. Yang membedakan untuk populasi lebih besar (umumnya lebih kompleks) membutuhkan usaha lebih keras agar dihasilkan sampel yang representatif. Rumus menentukan jumlah sampel untuk populasi demikian adalah dengan rumus Bernauli sebagai berikut.

$$n = \frac{\left[Z_{\frac{\alpha}{2}} \right]^2 \cdot p(1-p)}{E^2} \dots \dots \dots (3-1)$$

dimana:

n = jumlah sampel minimum

Z = nilai distribusi normal yang memotong bagian atas (upper tail) pada probabilitas $\frac{\alpha}{2}$. Angka $\pm Z_{\frac{\alpha}{2}}$ biasa disebut selang kepercayaan (confidence interval) dengan nilai 1,96

α = Taraf signifikansi (0,95)

e = Tingkat kesalahan (0,05)

p = proporsi jumlah kuisisioner yang dianggap benar (95 %)

q = proporsi jumlah kuisisioner yang dianggap salah (5 %)

Jumlah sampel minimum yang harus disebarkan adalah sebagai berikut.

$$n = \frac{\left[Z_{\frac{\alpha}{2}} \right]^2 \cdot p(1-p)}{E^2}$$

$$n = \frac{[1,96]^2 \cdot (0,95)(0,05)}{(0,05)^2}$$

$$n = \frac{3,8416 \cdot (0,0475)}{0,0025}$$

$$n = 74,89 \sim 75$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka jumlah sampel minimum sebanyak 75 responden untuk seluruh trayek angkutan umum. Responden tersebut diperuntukkan bagi survei angkutan umum, yaitu pada survei tingkat pelayanan angkutan umum.

Proses penyebaran kuisisioner dilakukan pada hari sibuk dan hari libur. Penentuan hari survei menjadi hari sibuk dan hari libur untuk mendapatkan variasi pola perjalanan. Waktu pengambilan *accidental*, sehingga tidak tergantung waktu puncak (*peak hours*). Tidak didapatkan data mengenai jumlah penumpang per trayek, sehingga tidak dapat dilakukan proporsi jumlah sampel. Sehingga dalam hal ini *load factor* angkutan umum dianggap sama untuk seluruh trayek yang diteliti.

Lokasi penyebaran kuisisioner adalah pada titik-titik pemberhentian penumpang untuk memudahkan memperoleh target jumlah responden untuk masing-masing trayek.

Tabel 3. 4 Jumlah responden pada masing-masing angkutan umum

No	Trayek	Hari Sibuk	Hari Libur
1	ADL	6 responden	6 responden
2	LDG	5 responden	5 responden
3	GL	5 responden	5 responden
4	LG	5 responden	5 responden
5	AL	7 responden	6 responden
6	AT	5 responden	5 responden
7	MM	5 responden	5 responden
	Jumlah	38 responden	37 responden
		Total 75 responden	

b. Responden AHP

Menurut Setiawan (2005), *Purposive sampling* atau disebut juga *Judgement Sampling*, adalah metode dimana satuan sampling dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu dengan tujuan untuk memperoleh satuan sampling yang memiliki karakteristik yang dikehendaki.

Menurut Nasution (2004), sampling yang purposive adalah sampel yang dipilih dengan cermat hingga relevan dengan desain penelitian. Peneliti akan berusaha agar dalam sampel itu terdapat wakil-wakil dan segala lapisan populasi. Dengan demikian diusahakannya agar sampel itu memiliki ciri-ciri yang esensial dan populasi sehingga dapat dianggap cukup representatif. Ciri-ciri yang esensial, strata apa yang harus diwakili, bergantung atas pertimbangan atau *judgement* peneliti. Itu sebabnya *purposive sampling* ini disebut juga *judgement sampling*.

Purposive sampling termasuk dalam tipe sampling non probabilitas menurut peluang pemilihannya. Pada saat melakukan pemilihan satuan sampling tidak melibatkan unsur peluang, sehingga tidak diketahui besarnya peluang suatu unit sampling terpilih ke dalam sampel. Sampling tipe ini tidak boleh dipakai untuk menggeneralisasi hasil penelitian terhadap populasi, karena dalam penarikan sampel tidak terdapat unsur probabilitas. Dalam penelitian kemungkinan penerapan TDO di Kawasan MOG Kota Malang, *purposive sampling* ini digunakan untuk penyebaran kuisioner AHP.

Menurut Nasution (2004), keuntungan *purposive sampling* adalah sampel tersebut dipilih sedemikian rupa sehingga sesuai dengan desain penelitian, mudah dan murah untuk dilaksanakan. Sampel adalah individu yang menurut pertimbangan peneliti dapat didekati. Kelemahan *purposive sampling* adalah bahwa tidak ada jaminan sepenuhnya bahwa sampel itu representatif, seperti halnya sampel acak atau random. Kriteria yang digunakan atas dasar pertimbangan peneliti harus didasarkan atas pengetahuan yang mendalam tentang populasi agar dapat dipertanggungjawabkan. Sekalipun demikian, pertimbangan ini tidak bebas dari unsur subjektivitas. Salah satu kelemahan lain adalah bahwa dalam setiap sampling yang acak atau random tidak memberi kesempatan yang sama untuk dipilih kepada semua anggota populasi serta tidak dapat dipakai pengolahan statistik guna mengambil kesimpulan.

Jumlah responden adalah sebanyak 10 responden, yang berasal dari beberapa instansi dan institusi pendidikan. Responden yang akan diambil adalah dari beberapa instansi berikut:

- 1) Ir. O'ong Ngoedijono, Mr.Tr. (47 tahun) sebagai Kasi Manajemen Rekayasa Lalu Lintas dari Dinas Perhubungan Kota Malang
- 2) Iwan Prasetyo, S.SIT. (41 tahun) sebagai Penguji Kendaraan Bermotor dari Dinas Perhubungan Kota Malang
- 3) Agustina Ratri H., ST., MPP., MA. (37 tahun) sebagai Kepala Sub Bidang Tata Ruang Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Malang (BAPPEDA Kota Malang)
- 4) Lenna Kriswati, ST. (34 tahun) sebagai Staf Sub Bidang Tata Ruang Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Malang (BAPPEDA Kota Malang)
- 5) Ir. Ludfi Djakfar, MSCE, Ph.D (51 tahun) sebagai Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
- 6) Dr. Ir. Agus Dwi Wicaksono, Lic. Ler. Reg. (54 tahun) sebagai Dosen Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

- 7) Rudi (37 tahun) sebagai Paguyuban Angkutan Umum
- 8) Rahman (34 tahun) sebagai Paguyuban Angkutan Umum
- 9) Misbahib Haraha, ST., MT. (37 tahun) sebagai Konsultan
- 10) Adisti Madella Elmanisa S, ST., MT.(29 tahun) sebagai Planner

Dalam penelitian mengenai penerapan TDO di Kawasan MOG Kota Malang, dirumuskan beberapa kriteria responden AHP. Kriteria bagi responden yang disebut sebagai pakar tersebut adalah sebagai berikut.

1. Berdomisili di Kota Malang selama 5 tahun terakhir
2. Memiliki pengalaman di bidangnya, baik transportasi maupun perencanaan, dalam kurun waktu minimal 3 tahun
3. Responden pernah melakukan penelitian di bidang transportasi dan perencanaan atau pernah bekerja di bidang transportasi dan perencanaan
4. Mengetahui perkembangan transportasi di Kota Malang

3.6. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kinerja lalu lintas, analisis tingkat kinerja jalur pejalan kaki, analisis kepuasan penumpang terhadap pelayanan angkutan umum dengan CSI dan Analisis AHP.

3.6.1 Analisis Geometrik Jalan dan Jalur Pejalan Kaki

Dalam mengukur keramahan geometrik jalan dan jalur pejalan kaki eksisting, digunakan parameter dari *Designing Streets* yang dijabarkan pada tabel 3. 5.

Tabel 3. 5 Atribut Analisis Geometrik Jalan dan Jalur Pejalan Kaki

	Atribut	Parameter
<i>Distinctive</i>	Struktur lokasi	Tidak digunakan sebagai parameter karena terkait dengan struktur jaringan jalan, orientasi dan bentuk <i>layout</i> bangunan, sehingga membutuhkan penelitian khusus
	• Bentuk kota memiliki kekhususan seperti <i>landmarks</i> dan pemandangan yang menyediakan orientasi yang bagus	Keberadaan jalur pejalan kaki
	Konteks dan karakter	Keberadaan jalur bersepeda
	• Keperluan dan pengaruh pejalan kaki, pengguna sepeda, dan pengguna kendaraan disatukan dengan konteks lokal untuk menciptakan jalan dengan karakter khusus	
	• Kesempatan untuk merespon dan memperoleh nilai dari elemen sejarah untuk menciptakan karakter khusus	Keberadaan bangunan bersejarah di sepanjang koridor wilayah studi (rumah-rumah bergaya kolonial atau bangunan yang telah dibangun ≥ 50 tahun)(UU no 11 tahun 2010 tentang bangunan gedung)
<i>Safe and Pleasant</i>	Pejalan kaki dan pengguna sepeda	Jalur jalur pejalan kaki lebih lebar daripada jalur kendaraan
	• Penggunaan jalan mendahulukan pejalan kaki	Keberadaan marka dan <i>ramp</i> untuk memudahkan kaum <i>difable</i> pada
	• Desain jalan tersedia bagi semua orang dan semua usia	

	Atribut	Parameter
	Penurunan kecepatan kendaraan <ul style="list-style-type: none"> Desain digunakan untuk mempengaruhi pola mengemudi agar mengurangi kecepatan kendaraan agar semua pengguna jalan merasa aman 	jalur pejalan kaki Keberadaan <i>traffic calming</i> berupa median atau bundaran
	Mengurangi kekacauan <ul style="list-style-type: none"> Penanda dan marka jalan menjadi pertimbangan awal proses desain Lampu jalan mampu menyediakan penerangan Perabot jalan diletakkan di lokasi yang dapat mengurangi hambatan pejalan kaki 	Keberadaan marka pada jalan Keberadaan lampu penerangan Tidak digunakan sebagai parameter karena terkait dengan persepsi pejalan kaki mengenai gangguan dalam berjalan kaki
Easy to Move Around	Terkoneksi antar tempat <ul style="list-style-type: none"> Desain jalan menyediakan koneksi yang baik bagi semua moda dan semua pengguna jalan. 	Tidak digunakan sebagai parameter karena terkait dengan persepsi pengguna jalan dan pejalan kaki mengenai kemudahan akses
	Transportasi massal <ul style="list-style-type: none"> Perencanaan transportasi massal mempertimbangkan tahap awal proses desain 	Keterjangkauan dengan sistem transportasi massal
	Tipe persimpangan dan penataan <ul style="list-style-type: none"> Persimpangan didesain dengan mendahulukan pejalan kaki Desain persimpangan disesuaikan dengan bentuk kota – standar bentuk tidak harus tergantung pola jalan 	Tidak digunakan sebagai parameter karena ruang lingkup materi tidak membahas persimpangan
Welcoming	Lingkungan yang nyaman bagi pejalan kaki <ul style="list-style-type: none"> Tampilan jalan memberikan kenyamanan akses untuk pejalan kaki bagi semua pengguna jalan 	Tidak digunakan sebagai parameter karena terkait dengan persepsi pejalan kaki
	Jalan untuk manusia Jalan mendorong terjadinya interaksi sosial	Tidak digunakan sebagai parameter karena terkait dengan persepsi pejalan kaki
Adaptable	Terkoneksi dengan jalan arteri <ul style="list-style-type: none"> Pola jalan terintegrasi penuh dengan jaringan sekitarnya agar lebih fleksibel dan mengakomodasi perubahan pembangunan dan lingkungan sosial 	Ada/tidaknya <i>link</i> atau keterhubungan langsung dengan jalan arteri
	Terintegrasi dengan parkir <ul style="list-style-type: none"> Tempat parkir diakomodasi untuk mengurangi kesemerawutan 	Tersedia lahan parkir <i>on street</i> atau <i>off street</i> yang legal
	Pelayanan bagi pengguna kendaraan darurat <ul style="list-style-type: none"> Jalan mengakomodasi keadaan darurat yang menimpa pengguna kendaraan tanpa mengurangi <i>sense of place</i> 	Lebar daerah milik jalan (damija) lebih dari 3,7 m
Resource Efficient	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> Orientasi bangunan, jalan dan ruang terbuka memaksimalkan keuntungan lingkungan 	Tidak digunakan sebagai parameter karena dalam ruang lingkup materi tidak membahas mengenai orientasi bangunan
	Drainase <ul style="list-style-type: none"> Jalan menggunakan pendekatan SUDS (<i>Sustainable Urban Drainage System</i>) yang relevan terhadap konteks agar meminimalisir dampak lingkungan 	Tidak digunakan sebagai parameter karena dalam ruang lingkup materi tidak membahas manajemen sistem drainase
	Utilitas <ul style="list-style-type: none"> Seharusnya tidak mengganggu pejalan kaki 	Tidak digunakan sebagai parameter karena berhubungan dengan

Atribut	Parameter
Tanaman	persepsi pejalan kaki
<ul style="list-style-type: none"> Desain jalan bertujuan untuk mengintegrasikan pemandangan alami dan mengembangkan keanekaragaman hayati 	Terdapat vegetasi pada koridor jalan
Material	Menggunakan perkerasan aspal atau beton
<ul style="list-style-type: none"> Bersifat khusus dan mudah dalam pemeliharaan, tahan lama dan sesuai dengan standar 	

Dari beberapa atribut yang digunakan, maka disusun atribut untuk penilaian keramahan pada geometrik jalan dan jalur pejalan kaki di koridor Jalan Semeru dan Jalan Tenes. Parameter analisis geometrik tersebut dijabarkan pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Parameter yang Digunakan dalam Analisis Geometrik

Atribut	Parameter	
<i>Distinctive(A)</i>	Konteks dan karakter	<ul style="list-style-type: none"> Keberadaan jalur pejalan kaki(A1) Keberadaan jalur bersepeda (A2) Keberadaan bangunan bersejarah di sepanjang koridor wilayah studi (A3)
	Pejalan kaki dan pengguna sepeda	<ul style="list-style-type: none"> Jalur jalur pejalan kaki lebih lebar daripada jalur kendaraan (B1) Keberadaan marka dan <i>ramp</i> untuk memudahkan kaum <i>difable</i> pada jalur pejalan kaki (B2)
	Penurunan kecepatan kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> Keberadaan <i>traffic calming</i> berupa median atau bundaran (B3)
<i>Safe and Pleasant(B)</i>	Mengurangi kekacauan	<ul style="list-style-type: none"> Keberadaan marka pada jalan (B4) Keberadaan lampu penerangan (B5)
	Transportasi massal	<ul style="list-style-type: none"> Keterjangkauan dengan sistem transportasi massal (C1)
<i>Easy to Move Around(C)</i>	Terkoneksi dengan pusat kegiatan (jalan primer)	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat <i>link</i> atau keterhubungan langsung dengan jalan arteri primer, kolektor primer dan lokal primer(D1)
	Terintegrasi dengan parkir	<ul style="list-style-type: none"> Tersedia fasilitas parkir (D2)
	Pelayanan bagi pengguna kendaraan darurat	<ul style="list-style-type: none"> Lebar daerah milik jalan (damija) lebih dari 3,7 m (D3)
<i>Resource Efficient (E)</i>	Tanaman	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat vegetasi pada koridor jalan (E1)
	Material	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan perkerasan aspal atau beton (E2)

Bobot masing-masing atribut A, B, C, D dan E didapatkan berdasarkan hasil kuisioner AHP pada level pertama. Bobot tersebut dikalikan dengan penilaian masing-masing parameter dengan metode skoring dengan nilai 1, 2 dan 3 sebagaimana pada tabel 3. 7 dan tabel 3. 8.

Tabel 3. 7 Parameter Analisis Geometrik (Jalur Pejalan Kaki)

Analisis Geometrik	Parameter
Jalur pejalan kaki	<ul style="list-style-type: none"> Keberadaan jalur pejalan kaki(A1) <p>3 = Terdapat jalur pejalan kaki dengan lebar $\geq 1,5$ m 2 = Terdapat jalur pejalan kaki, namun lebar $< 1,5$ m atau hanya terdapat jalur pejalan kaki pada salah satu sisi</p>

Analisis Geometrik	Parameter	
		1 = Tidak terdapat jalur pejalan kaki
	• Jalur Jalur Pejalan Kakilebih lebar daripada jalur kendaraan (B1)	3 = Jalur Jalur Pejalan Kaki lebih lebar dari jalur kendaraan 2 = Jalur Jalur Pejalan Kaki sama lebar dengan jalur kendaraan
		1 = Jalur kendaraan lebih lebar dari jalur jalur pejalan kaki
	• Keberadaan marka dan ramp untuk memudahkan kaum difable pada jalur pejalan kaki (B2)	3 = Terdapat marka dan ramp pada jalur pejalan kaki 2 = Terdapat marka saja tanpa ramp, atau sebaliknya 1 = Tidak terdapat marka dan ramp pada jalur pejalan kaki

Tabel 3. 8 Parameter Analisis Geometrik (Jalan)

Analisis Geometrik	Parameter	
	• Keberadaan jalur bersepeda (A2)	3 = Terdapat jalur bersepeda 2 = Terdapat jalur bersepeda, namun lebarnya tidak memenuhi standar 1 = Tidak terdapat jalur bersepeda
	• Keberadaan bangunan bersejarah di sepanjang koridor wilayah studi (A3)	3 = Terdapat beberapa bangunan bersejarah pada suatu koridor 2 = Terdapat minimal 1 bangunan bersejarah pada suatu koridor 1 = Tidak terdapat bangunan bersejarah
	• Keberadaan traffic calming berupa median dan bundaran (B3)	3 = Terdapat median atau bundaran pada jalan dengan lebar damija ≥ 10 m 2 = Terdapat median atau bundaran, namun kondisi fisiknya tidak memenuhi standar 1 = Tidak terdapat median atau bundaran pada jalan dengan lebar damija ≥ 10 m
	• Keberadaan marka pada jalan (B4)	3 = Terdapat marka pada jalan 2 = Terdapat marka, namun terhapus sebagian 1 = Tidak terdapat marka
	• Keberadaan lampu penerangan (B5)	3 = Terdapat lampu penerangan minimal setiap jarak 10 m 2 = Terdapat lampu penerangan, namun tidak memenuhi standar radius pelayanan 1 = Tidak terdapat lampu penerangan
Jalan	• Keterjangkauan dengan sistem transportasi massal (C1)	3 = Jalan dilalui oleh > 1 trayek angkutan umum 2 = Jalan dilalui minimal 1 trayek angkutan umum 1 = Tidak dilalui oleh trayek angkutan umum
	• Terdapat link atau keterhubungan langsung dengan jalan primer di Kota Malang (D1)	3 = Klasifikasi jalan berupa jalan lokal primer 2 = Klasifikasi jalan berupa jalan arteri sekunder 1 = Klasifikasi jalan berupa jalan kolektor sekunder
	• Tersedia fasilitas parkir (D2)	3 = Tersedia lokasi parkir off street pada lahan bangunan 2 = Tidak tersedia parkir off street, namun tersedia lokasi parkir on street pada badan jalan yang dilengkapi rambu dan marka 1 = Tidak terdapat rambu dan marka fasilitas parkir pada jalan
	• Lebar daerah milik jalan (damija) lebih dari 3,7 m (D3)	3 = Lebar damija lebih dari 3,7 m 2 = Lebar damija 3,7 m 1 = Lebar damija kurang dari 3,7 m
	• Terdapat vegetasi pada	3 = Terdapat pohon/peneduh pada jalur amenitas

Analisis Geometrik	Parameter	
	koridor jalan (E1)	dengan lebar 150 cm
		2 = Terdapat pohon/peneduh, namun tidak terletak pada jalur amenities
		1 = Tidak terdapat pohon/peneduh
	• Menggunakan perkerasan aspal atau beton (E2)	3 = Menggunakan perkerasan aspal atau beton
		2 = Menggunakan perkerasan aspal, namun kondisinya berlubang
		1 = Tidak menggunakan perkerasan aspal(kerikil)

Skoring dilakukan berdasarkan nilai pembobotan parameter dari hasil kuisioner AHP. Bobot dikalikan dengan skor, kemudian didapatkan hasil akhir yang menunjukkan tingkat keramahan masing-masing jalan dan tingkat keramahan kawasan MOG berdasarkan sub variabel geometrik.

Tingkat keramahan digolongkan dengan menjadi tiga kelas klasifikasi, yaitu:

2,001 – 3,000 = Ramah

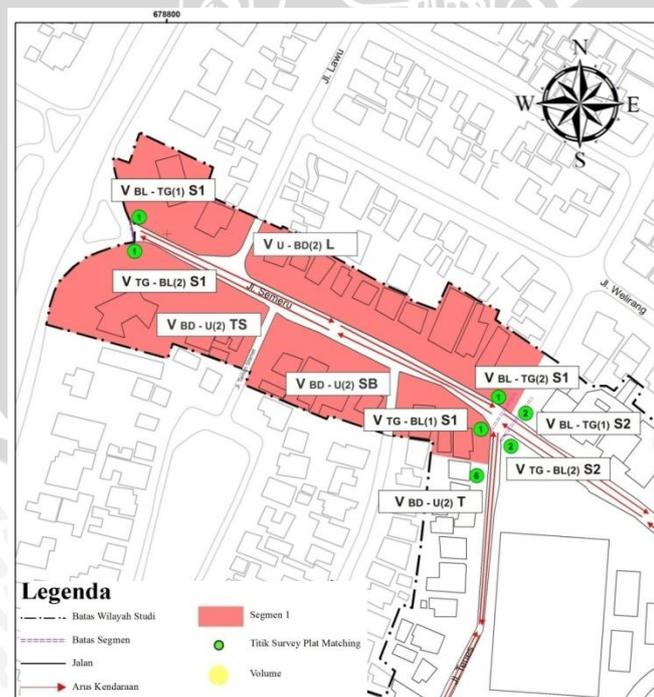
1,001 – 2,000 = Cukup

0,001 – 1,000 = Tidak ramah

3.6.2 Analisis Kinerja Lalu-lintas Ruas Jalan

Analisis kinerja jalan digunakan untuk mengetahui kinerja pada beberapa ruas jalan di kawasan MOG Kota Malang.

Perhitungan volume lalu lintas total pada segmen penelitian dilakukan berdasarkan survei *plat matching* dengan persamaan sebagai berikut.

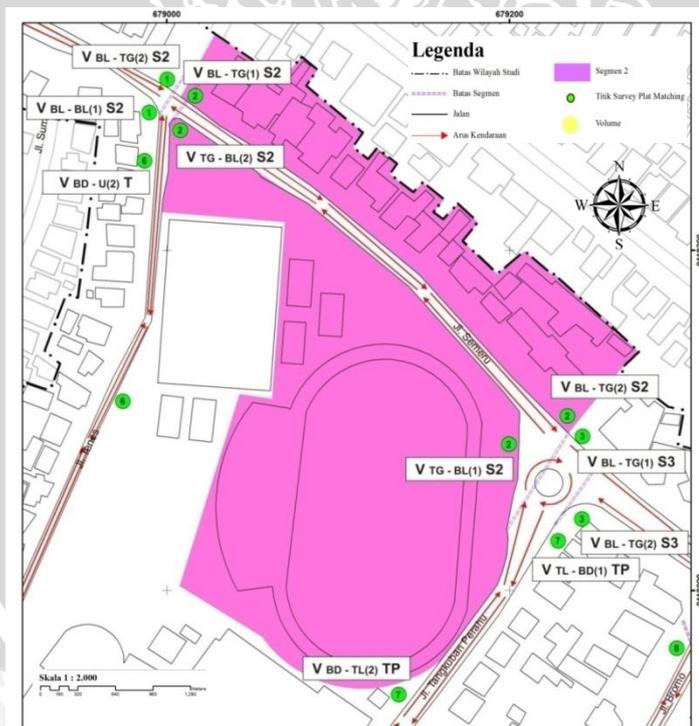


Gambar 3. 6 Volume Lalu Lintas Jl. Semeru Segmen 1

$$\begin{aligned}
 V_{\text{TOTAL S 1}} &= V_{\text{BL-TG S 1}} + V_{\text{TG-BL S 1}} \\
 &= V_{\text{BL-TG (1) S 1}} + \{(V_{\text{TG-BL (2) S 2 menerus}} - V_{\text{TG-BL (2) S 2 belok kiri}} - V_{\text{TG-BL (2) S 2 belok kanan}}) + V_{\text{BD-U(2) T belok kiri}} + V_{\text{BD-U (2) TS belok kiri}} + V_{\text{BD-U(2) SB belok kiri}} + V_{\text{U-S(2) L belok kanan}} + V_{\text{U-S(2) M belok kanan}}\}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- $V_{\text{TOTAL S 1}}$ = Volume total Jl. Semeru Segmen 1
- $V_{\text{BL-TG S 1}}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 1
- $V_{\text{TG-BL S 1}}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 1
- $V_{\text{BL-TG(1) S 1}}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 1 pada titik masuk kendaraan
- $V_{\text{BL-TG(2) S 1}}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 1 pada titik keluar kendaraan
- $V_{\text{TG-BL(1) S 1}}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 1 pada titik masuk kendaraan
- $V_{\text{TG-BL(2) S 1}}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 1 pada titik keluar kendaraan
- $V_{\text{TG-BL (2) S 2}}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 2 pada titik keluar kendaraan
- $V_{\text{BD-U(2) T}}$ = Volume lajur barat daya– utara Jl. Tenes pada titik keluar kendaraan
- $V_{\text{BD-U(2) TS}}$ = Volume lajur barat daya– utara Jl. Taman Slamet pada titik keluar kendaraan
- $V_{\text{BD-U(2) SB}}$ = Volume lajur barat daya– utara Jl. Sumbing pada titik keluar kendaraan
- $V_{\text{u-s(2) L}}$ = Volume lajur utara – selatan Jl. Lawu pada titik keluar kendaraan
- $V_{\text{u-s(2) M}}$ = Volume lajur utara – selatan Jl. Merapi pada titik keluar kendaraan



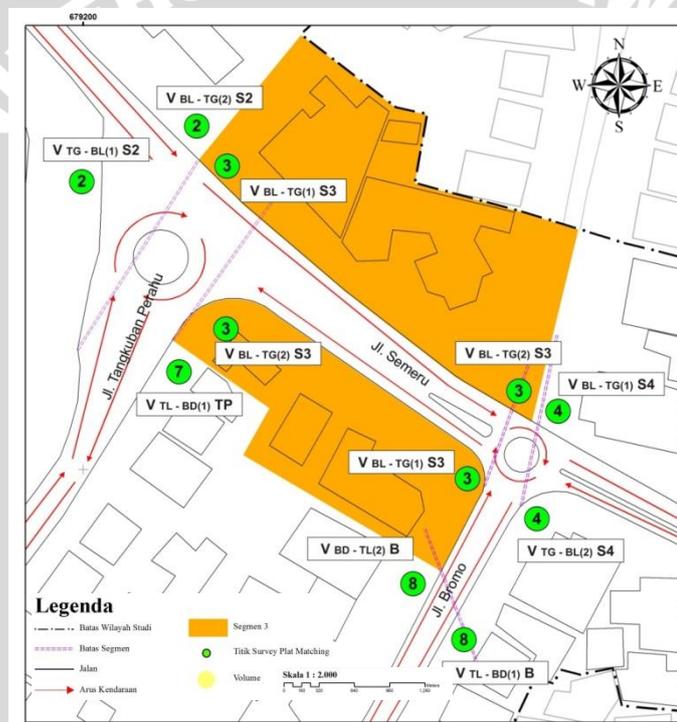
Gambar 3. 7 Volume Lalu Lintas Jl. Semeru Segmen 2

$$\begin{aligned}
 V_{\text{TOTAL S 2}} &= V_{\text{BL-TG S 2}} + V_{\text{TG-BL S 2}} \\
 &= \{(V_{\text{BL-TG (1) S 1 menerus}} - V_{\text{BL-TG (1) S 1 belok kiri}} - V_{\text{BL-TG (1) S 1 belok kanan}}) + V_{\text{U-S M belok kiri}} + V_{\text{S-U T belok kanan}}\} + V_{\text{TG-BL S 2}} \\
 &= \{(V_{\text{BL-TG (1) S 1 menerus}} - V_{\text{BL-TG (1) S 1 belok kiri}} - V_{\text{BL-TG (1) S 1 belok kanan}}) + V_{\text{U-S M belok kiri}} + V_{\text{S-U T belok kanan}}\} + \{(V_{\text{TG-BL(2) S 3}}
 \end{aligned}$$

menerus - $V_{TG-BL(2)} S 3$ belok kiri) + $V_{BL-TG(2)}$ TP belok kiri)}

Keterangan:

- $V_{TOTAL} S 2$ = Volume total Jl. Semeru Segmen 2
 $V_{BL-TG} S 2$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 2
 $V_{TG-BL} S 2$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 2
 $V_{BL-TG(1)} S 2$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 2 pada titik masuk kendaraan
 $V_{BL-TG(2)} S 2$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 2 pada titik keluar kendaraan
 $V_{TG-BL(1)} S 2$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 2 pada titik masuk kendaraan
 $V_{TG-BL(2)} S 2$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 2 pada titik keluar kendaraan
 $V_{BL-TG(1)} S 1$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 1 pada titik masuk kendaraan
 $V_{TG-BL(2)} S 3$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 3 pada titik keluar kendaraan
 $V_{S-U(2)} T$ = Volume lajur selatan – utara Jl. Tenes pada titik keluar kendaraan
 $V_{u-s(2)} M$ = Volume lajur utara – selatan Jl. Merapi



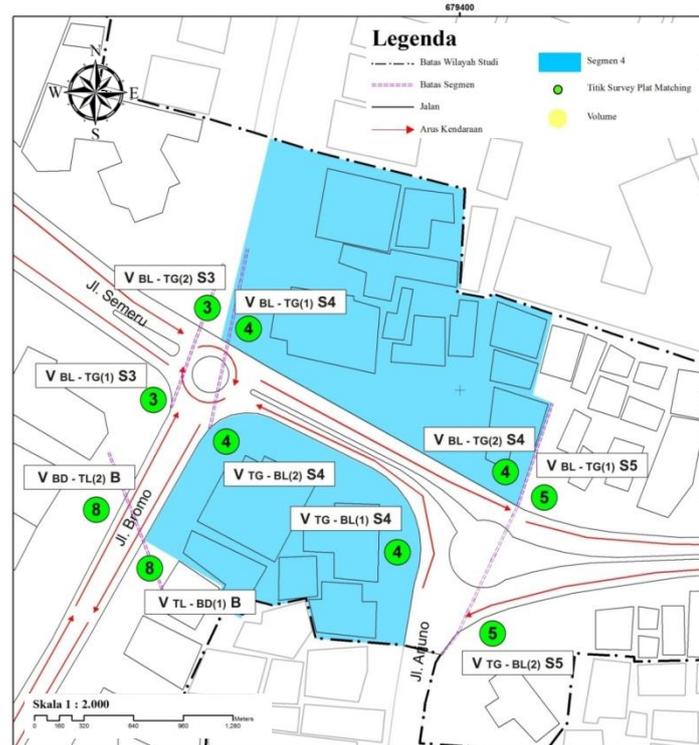
Gambar 3. 8 Volume Lalu Lintas Jl. Semeru Segmen 3

$$\begin{aligned}
 V_{TOTAL} S 3 &= V_{BL-TG} S 3 + V_{TG-BL} S 3 \\
 &= \{(V_{BL-TG(1)} S 2 \text{ menerus} - V_{BL-TG(1)} S 2 \text{ belok kanan}) + V_{BD-TL(2)} TP \text{ belok} \\
 &\quad \text{kanan)}\} + V_{TG-BL} S 3 \\
 &= \{(V_{BL-TG(1)} S 2 \text{ menerus} - V_{BL-TG(1)} S 2 \text{ belok kanan}) + V_{BD-TL(2)} TP \text{ belok} \\
 &\quad \text{kanan)}\} + \{(V_{TG-BL(2)} S 4 \text{ menerus} - V_{TG-BL(2)} S 4 \text{ belok kiri} - V_{TG-BL(2)} S 4 \\
 &\quad \text{belok kanan}) + (V_{BD-TL(2)} B 1 \text{ belok kiri} + V_{TL-BD(2)} B 2 \text{ belok kanan})\}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- $V_{TOTAL} S 3$ = Volume total Jl. Semeru Segmen 3
 $V_{BL-TG} S 3$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 3
 $V_{TG-BL} S 3$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 3

- $V_{BL-TG(1) S 2}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 2 pada titik masuk kendaraan
 $V_{BL-TG(1) S 3}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 3 pada titik masuk kendaraan
 $V_{BL-TG(2) S 3}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 3 pada titik keluar kendaraan
 $V_{TG-BL(1) S 3}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 3 pada titik masuk kendaraan
 $V_{TG-BL(2) S 3}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 3 pada titik keluar kendaraan
 $V_{TG-BL(2) S 4}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 4 pada titik keluar kendaraan
 $V_{BD-TL(2) TP}$ = Volume lajur barat daya – timur laut Jl. Tangkuban Perahu pada titik keluar kendaraan
 $V_{BD-TL(2) B 1}$ = Volume lajur barat daya – timur laut Jl. Bromo Segmen 1 pada titik keluar kendaraan
 $V_{TL-BD(2) B 2}$ = Volume lajur timur laut - barat daya Jl. Bromo Segmen 2



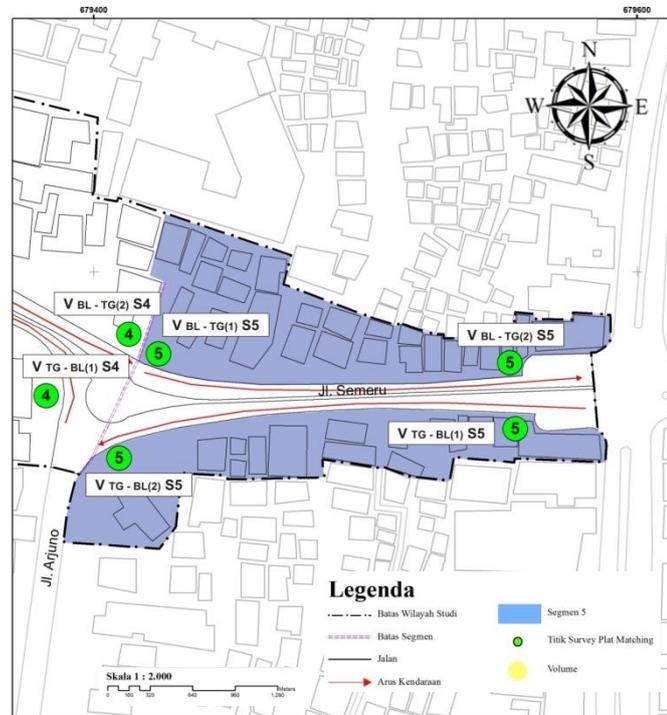
Gambar 3. 9 Volume Lalu Lintas Jl. Semeru Segmen 4

$$\begin{aligned}
 V_{TOTAL S 4} &= V_{BL-TG S 4} + V_{TG-BL S 4} \\
 &= \{(V_{BL-TG(1) S 3} \text{ menerus} - V_{BL-TG(1) S 3} \text{ belok kanan} - V_{BL-TG(1) S 3} \text{ belok kiri}) + V_{TL-BD(2) B 2} \text{ belok kiri} + V_{BD-TL(2) B 1} \text{ belok kanan}\} + V_{TG-BL S 4} \\
 &= \{(V_{BL-TG(1) S 3} \text{ menerus} - V_{BL-TG(1) S 3} \text{ belok kanan} - V_{BL-TG(1) S 3} \text{ belok kiri}) + V_{TL-BD(2) B 2} \text{ belok kiri} + V_{BD-TL(2) B 1} \text{ belok kanan}\} + \{(V_{TL-BD(2) A} \text{ belok kiri} + (V_{TG-BL(1) S 5} \text{ menerus} - V_{TG-BL(1) S 5} \text{ belok kiri}))\}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- $V_{TOTAL S 4}$ = Volume total Jl. Semeru Segmen 4
 $V_{BL-TG S 4}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 4
 $V_{TG-BL S 4}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 4
 $V_{BL-TG(1) S 3}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 3 pada titik masuk kendaraan
 $V_{BL-TG(1) S 4}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 4 pada titik masuk kendaraan
 $V_{BL-TG(2) S 4}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 4 pada titik keluar kendaraan

- $V_{TG-BL(1) S 4}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 4 pada titik masuk kendaraan
 $V_{TG-BL(2) S 4}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 4 pada titik keluar kendaraan
 $V_{TG-BL(2) S 5}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 5 pada titik keluar kendaraan
 $V_{BD-TL(2) B 1}$ = Volume lajur barat daya – timur laut Jl. Bromo Segmen 1 pada titik keluar kendaraan
 $V_{TL-BD(2) B 2}$ = Volume lajur timur laut - barat daya Jl. Bromo Segmen 2

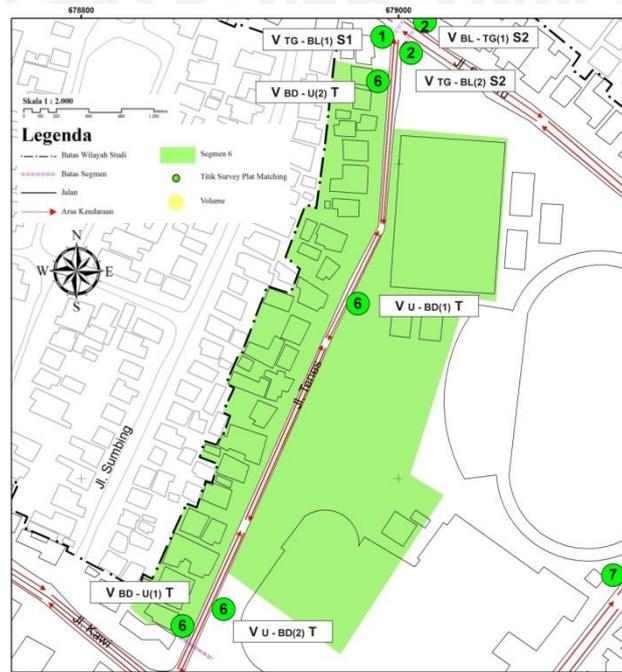


Gambar 3. 10 Volume Lalu Lintas Jl. Semeru Segmen 5

$$\begin{aligned}
 V_{TOTAL S 5} &= V_{BL-TG S 5} + V_{TG-BL S 5} \\
 &= V_{BL-TG (1) S 4 \text{ menerus}} + V_{TG-BL S 5}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- $V_{TOTAL S 5}$ = Volume total Jl. Semeru Segmen 4
 $V_{BL-TG S 5}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 4
 $V_{TG-BL S 5}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 4
 $V_{BL-TG(1) S 4}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 3 pada titik masuk kendaraan
 $V_{BL-TG(1) S 5}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 4 pada titik masuk kendaraan
 $V_{BL-TG(2) S 5}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 4 pada titik keluar kendaraan
 $V_{TG-BL(1) S 5}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 4 pada titik masuk kendaraan
 $V_{TG-BL(2) S 5}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 4 pada titik keluar kendaraan



Gambar 3. 11 Volume Lalu Lintas Jl. Tenes

$V_{TOTAL T}$

$$= V_{U-BD T} + V_{BD-U T}$$

$$= \{(V_{BL-TG(1) S1} \text{ belok kanan} + V_{TG-BL(2) S2} \text{ belok kiri} + (V_{U-S(2) M} \text{ menerus})\} + V_{BD-U(1) T}$$

$$= \{(V_{BL-TG(1) S1} \text{ belok kanan} + V_{TG-BL(2) S2} \text{ belok kiri} + (V_{U-S(2) M} \text{ menerus})\} + V_{BL-TG(2) K1} \text{ belok kiri}$$

Keterangan:

$V_{TOTAL T}$ = Volume total Jl. Tenes

$V_{U-BD T}$ = Volume lajur utara – barat daya Jl. Tenes

$V_{BD-U T}$ = Volume lajur barat daya – utara Jl. Tenes

$V_{U-BD(1) T}$ = Volume lajur utara – barat daya Jl. Tenes pada titik masuk kendaraan

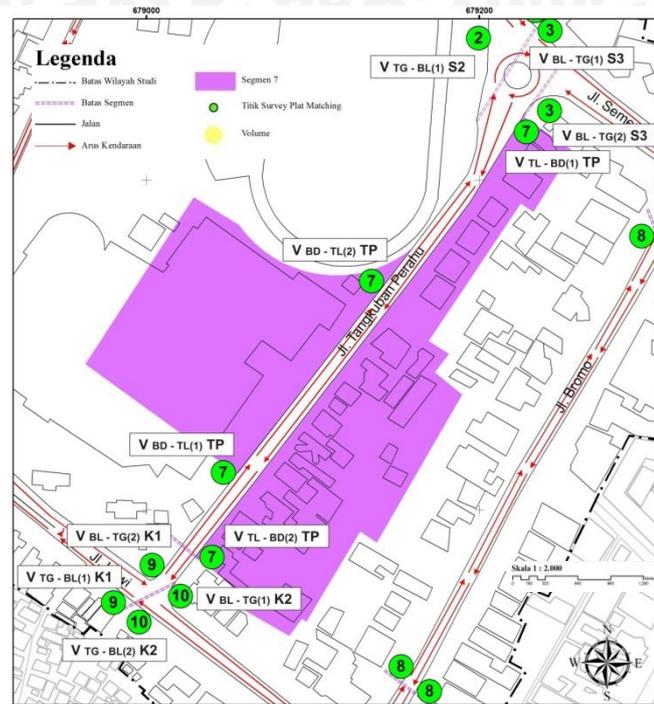
$V_{U-BD(2) T}$ = Volume lajur utara – barat daya Jl. Tenes pada titik keluar kendaraan

$V_{BD-U(1) T}$ = Volume lajur barat daya – utara Jl. Tenes pada titik masuk kendaraan

$V_{BD-U(2) T}$ = Volume lajur barat daya – utara Jl. Tenes pada titik keluar kendaraan

$V_{U-S(2) M}$ = Volume lajur utara – selatan Jl. Merapi pada titik keluar kendaraan

$V_{BL-TG(2) K1}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 1 pada titik keluar kendaraan



Gambar 3. 12 Volume Lalu Lintas Jl. Tangkuban Perahu

$$V_{\text{TOTAL TP}} = V_{\text{TL-BD TP}} + V_{\text{BD-TL TP}}$$

$$V_{\text{TL-BD TP}} = V_{\text{BL-TG (1) S 2 belok kanan}} + V_{\text{BL-TG (1) S 3 belok kiri}}$$

$$V_{\text{BD-TL TP}} = V_{\text{BL-TG (1) K1 belok kiri}}$$

Keterangan:

$V_{\text{TOTAL TP}}$ = Volume total Jl. Tangkuban Perahu Segmen 1

$V_{\text{TL-BD TP}}$ = Volume lajur timur laut– barat daya Jl. Tangkuban Perahu

$V_{\text{BD-TL TP}}$ = Volume lajur barat daya – timur laut Jl. Tangkuban Perahu

$V_{\text{TL-BD(1) TP}}$ = Volume lajur timur – barat Jl. Tangkuban Perahu pada titik masuk kendaraan

$V_{\text{TL-BD(2) TP}}$ = Volume lajur barat – timur Jl. Tangkuban Perahu pada titik keluar kendaraan

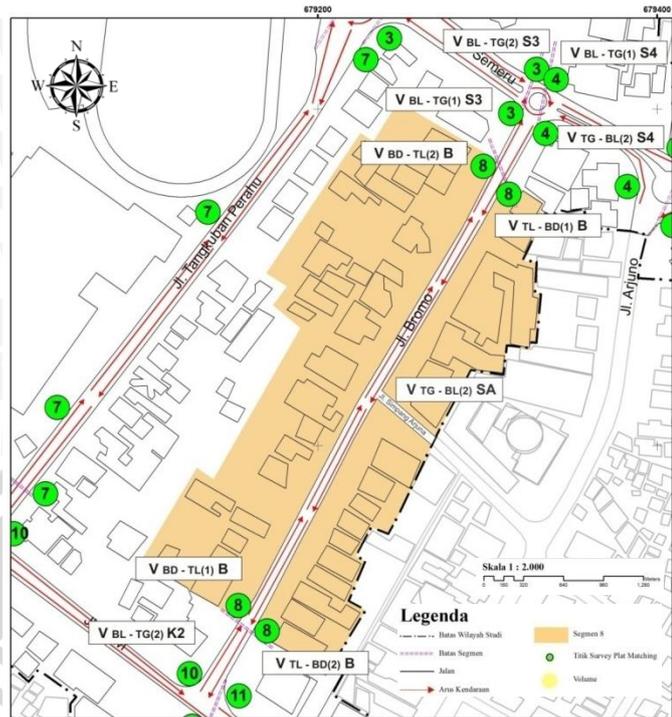
$V_{\text{BD-TL(1) TP}}$ = Volume lajur barat – timur Jl. Tangkuban Perahu pada titik masuk kendaraan

$V_{\text{BD-TL(2) TP}}$ = Volume lajur timur – barat Jl. Tangkuban Perahu pada titik keluar kendaraan

$V_{\text{BL-TG(1) S 2}}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Semeru Segmen 2 pada titik masuk kendaraan

$V_{\text{TG-BL(2) S 3}}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Semeru Segmen 3 pada titik keluar kendaraan

$V_{\text{BL-TG (2) K 1}}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 1 pada titik keluar kendaraan



Gambar 3. 13 Volume Lalu Lintas Jl. Bromo

$$V_{\text{Total B1}} = V_{\text{TL-BD B 1}} + V_{\text{BD-TL B 1}}$$

$$V_{\text{TL-BD B 1}} = V_{\text{BL-TG (2) S 3}} \text{ belok kanan} + V_{\text{TL-BD(2) B 2}} \text{ menerus} + V_{\text{TG-BL(2) S 4}} \text{ belok kiri} + V_{\text{TG-BL(2) SA}} \text{ belok kiri}$$

$$V_{\text{BD-TL B 1}} = V_{\text{BL-TG (2) K2}} \text{ belok kiri} + V_{\text{TG-BL(2) K3}} \text{ belok kanan} + V_{\text{TG-BL(2) SA}} \text{ belok kanan}$$

Keterangan:

$$V_{\text{TOTAL B 1}} = \text{Volume total Jl. Bromo Segmen 1}$$

$$V_{\text{TL-BD B 1}} = \text{Volume lajur timur laut - barat daya Jl. Bromo Segmen 1}$$

$$V_{\text{BD-TL B 1}} = \text{Volume lajur barat daya - timur laut Jl. Bromo Segmen 1}$$

$$V_{\text{TL-BD(1) B 1}} = \text{Volume lajur timur laut - barat daya Jl. Bromo Segmen 1 pada titik masuk kendaraan}$$

$$V_{\text{TL-BD(2) B 1}} = \text{Volume lajur timur laut - barat daya Jl. Bromo Segmen 1 pada titik keluar kendaraan}$$

$$V_{\text{BD-TL(1) B 1}} = \text{Volume lajur barat daya - timur laut Jl. Bromo Segmen 1 pada titik masuk kendaraan}$$

$$V_{\text{BD-TL(2) B 1}} = \text{Volume lajur barat daya - timur laut Jl. Bromo Segmen 1 pada titik keluar kendaraan}$$

$$V_{\text{BL-TG(2) S 3}} = \text{Volume lajur barat laut - tenggara Jl. Semeru Segmen 3 pada titik keluar kendaraan}$$

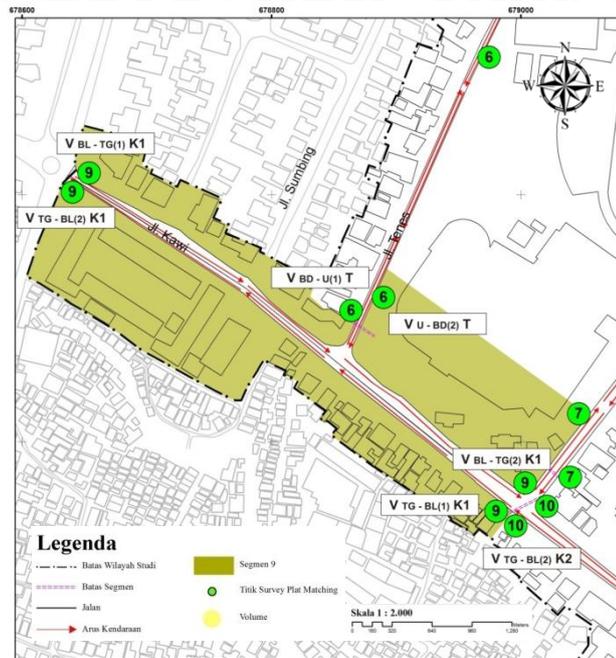
$$V_{\text{TG-BL(2) S 4}} = \text{Volume lajur tenggara - barat laut Jl. Semeru Segmen 4 pada titik keluar kendaraan}$$

$$V_{\text{TG-BL(2) SA}} = \text{Volume lajur tenggara - barat laut Jl. Simpang Arjuno pada titik keluar kendaraan}$$

$$V_{\text{BL-TG(2) K2}} = \text{Volume lajur barat laut - tenggara Jl. Kawi Segmen 2 pada titik keluar kendaraan}$$

$$V_{\text{TG-BL(2) K3}} = \text{Volume lajur tenggara - barat laut Jl. Kawi Segmen 3 pada titik keluar kendaraan}$$

$$V_{\text{TL-BD(2) B 2}} = \text{Volume lajur timur laut - barat daya Jl. Bromo Segmen 2}$$



Gambar 3. 14 Volume Lalu Lintas Jl. Kawi Segmen 1

$V_{TOTAL K 1}$

$$= V_{BL-TG K 1} + V_{TG-BL K 1}$$

$$= \{ (V_{BL-TG (1) K1 \text{ menerus}} - V_{BL-TG (1) K1 \text{ belok kiri ke Jl. Tenes}} - V_{BL-TG (1) K1 \text{ belok kiri ke Jl. Tangkuban Perahu}}) + V_{U-BD(2) T \text{ belok kiri}} \} + V_{TG-BL K 1}$$

$$= \{ (V_{BL-TG (1) K1 \text{ menerus}} - V_{BL-TG (1) K1 \text{ belok kiri ke Jl. Tenes}} - V_{BL-TG (1) K1 \text{ belok kiri ke Jl. Tangkuban Perahu}}) + V_{U-BD(2) T \text{ belok kiri}} \} + V_{TG-BL(2) K 2 \text{ menerus}}$$

Keterangan:

$V_{TOTAL K 1}$ = Volume total Jl. Kawi Segmen 1

$V_{BL-TG K 1}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 1

$V_{TG-BL K 1}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 1

$V_{BL-TG (1) K 1}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 1 pada titik masuk kendaraan

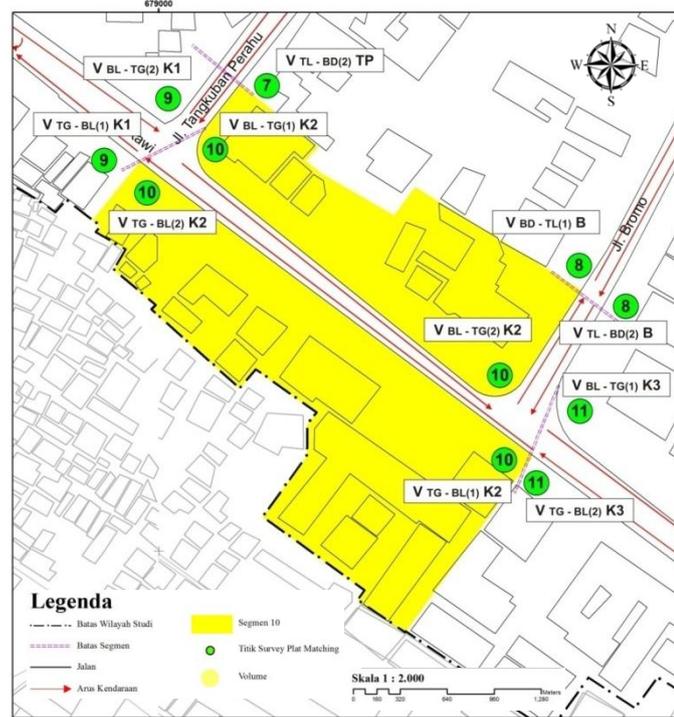
$V_{BL-TG (2) K 1}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 1 pada titik keluar kendaraan

$V_{TG-BL (1) K 1}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 1 pada titik masuk kendaraan

$V_{TG-BL (2) K 1}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 1 pada titik keluar kendaraan

$V_{TG-BL (2) K 2}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 2 pada titik keluar kendaraan

$V_{U-BD (2) T}$ = Volume lajur utara– barat daya Jl. Tenes pada titik keluar kendaraan



Gambar 3. 15 Volume Lalu Lintas Jl. Kawi Segmen 2

$V_{TOTAL K 2}$

$$= V_{BL-TG K 2} + V_{TG-BL K 2}$$

$$= \{(V_{BL-TG (1) K1} \text{ menerus} - V_{BL-TG (1) K1} \text{ belok kiri ke Jl. Tenes} - V_{BL-TG (1) K1} \text{ belok kiri ke Jl. Tangkuban Perahu}) + V_{U-BD(2) T} \text{ belok kiri} + V_{TL-BD (2) TP} \text{ belok kiri}\} + V_{TG-BL(1) K 2}$$

$$= \{(V_{BL-TG (1) K1} \text{ menerus} - V_{BL-TG (1) K1} \text{ belok kiri ke Jl. Tenes} - V_{BL-TG (1) K1} \text{ belok kiri ke Jl. Tangkuban Perahu}) + V_{U-BD(2) T} \text{ belok kiri} + V_{TL-BD (2) TP} \text{ belok kiri}\} + \{(V_{TG-BL(2) K 3} \text{ menerus} - V_{TG-BL(2) K 3} \text{ belok kanan}) + V_{TL-BD (2) B 1} \text{ belok kanan}\}$$

Keterangan:

$V_{TOTAL K 2}$ = Volume total Jl. Kawi Segmen 2

$V_{BL-TG K 2}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 2

$V_{TG-BL K 2}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 2

$V_{BL-TG (1) K 1}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 1 pada titik masuk kendaraan

$V_{BL-TG (1) K 2}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 2 pada titik masuk kendaraan

$V_{BL-TG (2) K 2}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 2 pada titik keluar kendaraan

$V_{TG-BL (1) K 2}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 2 pada titik masuk kendaraan

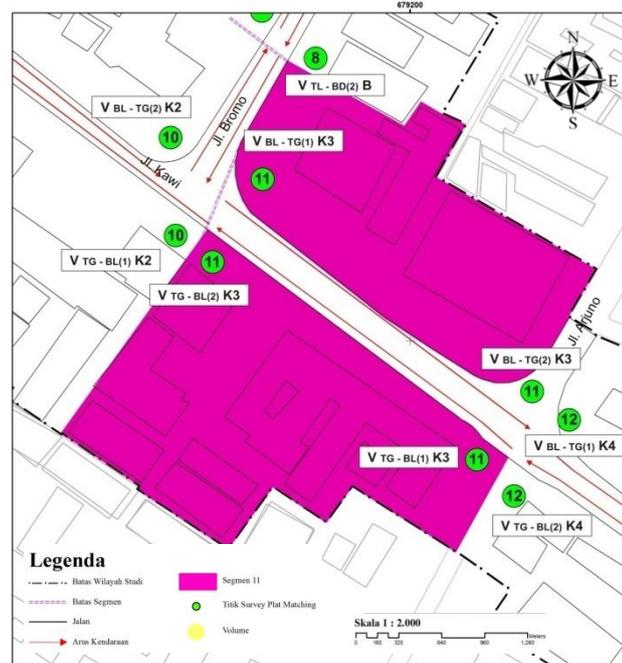
$V_{TG-BL (2) K 2}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 2 pada titik keluar kendaraan

$V_{TG-BL (2) K 3}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 3 pada titik keluar kendaraan

$V_{U-BD (2) T}$ = Volume lajur utara– barat daya Jl. Tenes pada titik keluar kendaraan

$V_{TL-BD (2) TP}$ = Volume lajur timur laut– barat daya Jl. Tangkuban Perahu pada titik keluar kendaraan

$V_{TL-BD(2) B 1}$ = Volume lajur timur laut - barat daya Jl. Bromo Segmen 1 pada titik keluar kendaraan



Gambar 3. 16 Volume Lalu Lintas Jl. Kawi Segmen 3

$V_{TOTAL K 3}$

$$= V_{BL-TG K 3} + V_{TG-BL K 3}$$

$$= \{(V_{BL-TG (1) K2} \text{ menerus} - V_{BL-TG (1) K2} \text{ belok kiri}) + V_{TL;BD(2) B 1} \text{ belok kiri}\} + V_{TG-BL K 3}$$

$$= \{(V_{BL-TG (1) K2} \text{ menerus} - V_{BL-TG (1) K2} \text{ belok kiri}) + V_{TL;BD(2) B 1} \text{ belok kiri}\} + \{(V_{TG-BL(2) K 4} \text{ menerus} - V_{TG-BL(2) K 4} \text{ belok kanan} - V_{TG-BL(2) K 4} \text{ belok kiri}) + V_{TL;BD (2) A} \text{ belok kanan} + V_{BD;TL(2) KL} \text{ belok kiri}\}$$

Keterangan:

$V_{TOTAL K 3}$ = Volume total Jl. Kawi Segmen 3

$V_{BL-TG K 3}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 3

$V_{TG-BL K 3}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 3

$V_{BL-TG (1) K 2}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 2 pada titik masuk kendaraan

$V_{BL-TG (1) K 3}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 3 pada titik masuk kendaraan

$V_{BL-TG (2) K 3}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 3 pada titik keluar kendaraan

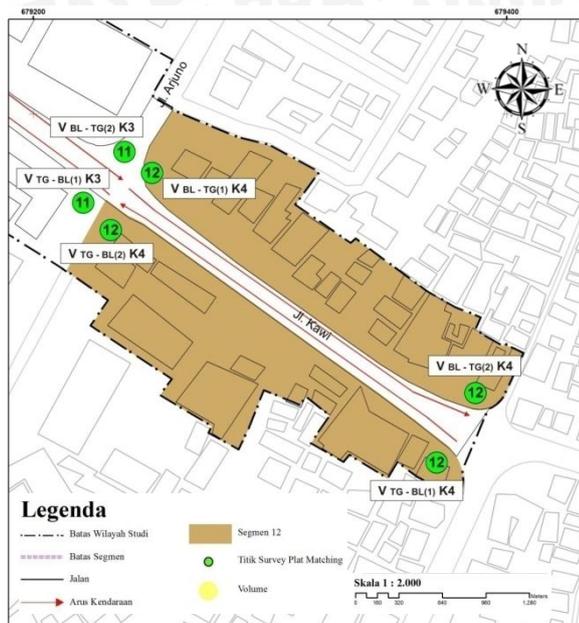
$V_{TG-BL(1) K 3}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 3 pada titik masuk kendaraan

$V_{TG-BL(2) K 3}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 3 pada titik keluar kendaraan

$V_{TG-BL(2) K 4}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 4 pada titik keluar kendaraan

$V_{TL-BD (2) A}$ = Volume lajur timur laut– barat daya Jl. Arjuna pada titik keluar kendaraan

$V_{BD-TL(2) X 1}$ = Volume lajur barat daya - timur laut Jl. Kelud pada titik keluar kendaraan



Gambar 3. 17 Volume Lalu Lintas Jl. Kawi Segmen 4

$$\begin{aligned}
 V_{\text{TOTAL K 4}} &= V_{\text{BL-TG K 4}} + V_{\text{TG-BL K 4}} \\
 &= \{(V_{\text{BL-TG (1) K3}} \text{ menerus} - V_{\text{BL-TG (1) K3}} \text{ belok kiri}) + V_{\text{TL-BD (2) A belok}} \\
 &\quad \text{kiri}\} + V_{\text{TG-BL K 4}}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- $V_{\text{TOTAL K 4}}$ = Volume total Jl. Kawi Segmen 4
- $V_{\text{BL-TG K 4}}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 4
- $V_{\text{TG-BL K 4}}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 4
- $V_{\text{BL-TG (1) K 3}}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 3 pada titik masuk kendaraan
- $V_{\text{BL-TG (1) K 4}}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 4 pada titik masuk kendaraan
- $V_{\text{BL-TG (2) K 4}}$ = Volume lajur barat laut – tenggara Jl. Kawi Segmen 4 pada titik keluar kendaraan
- $V_{\text{TG-BL (1) K 4}}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 4 pada titik masuk kendaraan
- $V_{\text{TG-BL (2) K 4}}$ = Volume lajur tenggara – barat laut Jl. Kawi Segmen 4 pada titik keluar kendaraan
- $V_{\text{TL-BD (2) A}}$ = Volume lajur timur laut– barat daya Jl. Arjuna pada titik keluar kendaraan

Perhitungan analisis kinerja jalan adalah melalui langkah sebagai berikut.

1. Perhitungan Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Arus atau volume lalu lintas pada beberapa ruas jalan di kawasan MOG Kota Malang dihitung dengan rumus berikut.

$$Q = QLV + (QHV \times empHV) + (QMC \times empMC) = \text{smp/jam} \dots \dots \dots (3-2)$$

dimana :

- Q : volume lalu lintas (smp/jam)
- QLV : volume LV (kend/jam)
- QHV : volume HV (kend/jam)
- empHV : ekivalen mobil penumpang HV



QMC : volume MC (kend/jam)

empMC : ekivalen mobil penumpang MC

2. Kapasitas

Kapasitas beberapa ruas jalan di kawasan MOG Kota Malang dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times C_{CS} \times F \dots \dots \dots (3-3)$$

dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

3. Derajat Kejenuhan

Nilai DS menunjukkan nilai tingkat pelayanan suatu jalan di kawasan MOG Kota Malang.

$$DS = Q/C \dots \dots \dots (3-4)$$

4. Kinerja Jalan

Kinerja jalan diwakili oleh tingkat pelayanan (LOS), sebagai ukuran kualitatif persepsi pengemudi tentang kualitas berkendara. Secara umum tingkat pelayanan jalan dapat dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 3.9 Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Fungsi Jalan Arteri Sekunder dan Kolektor Sekunder

Indeks Tingkat Pelayanan	Kondisi	LOS	Tingkat Keramahan
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	≤0,6	Ramah (pengemudi bebas memilih kecepatan dalam berkendara)
B	Dalam zone arus stabil, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya	≤0,7- 0,79	
C	Dalam zone arus stabil, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya.	≤0,8- 0,89	Cukup Ramah (pengemudi dibatasi memilih kecepatan, arus masih stabil)
D	Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir (diterima)	≤0,9- 0,99	
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus adalah titik stabil dengan kondisi yang sering berhenti	1,0	Tidak Ramah (Volume lalu lintas berada pada kapasitasnya, arus tidak stabil,
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan-kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan	>1,0	

Indeks Tingkat Pelayanan	Kondisi	LOS	Tingkat Keramahan
	terjadi hambatan-hambatan yang besar.		hambatan besar, kecepatan rendah)

Identifikasi kinerja jalan dilakukan pada beberapa ruas jalan di kawasan wilayah studi. Ruas jalan tersebut antara lain adalah sebagai berikut. Jalan Semeru, Jalan tenes, Jalan Tangkuban Perahu, Jalan Bromo, dan Jalan Kawi.

Nilai LOS masing-masing segmen menunjukkan tingkat keramahan segmen tersebut, sedangkan untuk mengetahui tingkat keramahan kawasan dilakukan dengan membagi hasil skoring dengan jumlah segmen. Hasil skoring diperoleh berdasarkan nilai LOS, dimana nilai untuk ramah adalah 3, cukup adalah 2 dan tidak ramah adalah 1.

3.6.3 Analisis Kinerja Jalur Pejalan Kaki

Dalam analisis tingkat pelayanan jalur pejalan kaki, dilakukan perhitungan volume pejalan kaki, kecepatan pejalan kaki, kapasitas pejalan kaki, arus pejalan kaki, dan tingkat pelayanan pejalan kaki. Metode analisis ini menggunakan standar dari *Highway Capacity Manual* (US HCM, 2000:18-3).

1. Perhitungan arus

Yaitu untuk mengetahui jumlah pejalan kaki yang melintasi suatu titik pada penggal trotoar dalam satuan pejalan kaki per meter per menit. Rumus untuk menghitung arus pejalan kaki yaitu sebagai berikut (Putra *et al*, 2013: XI-2).

$$Q = \frac{N}{T} \dots \dots \dots (3.5)$$

$$Q_{15} = \frac{Nm}{15 WE} \dots \dots \dots (3.6)$$

Keterangan:

Q_{15} = arus pejalan kaki pada interval 15 terbesar (org/m/menit)

Nm = jumlah pejalan kaki terbanyak pada interval 15 menitan (org)

WE = lebar efektif trotoar (m)

$WE = WT - B$

B = lebar total halangan yang tidak bisa digunakan untuk berjalan kaki (m)

2. Perhitungan kecepatan pejalan kaki

Yaitu untuk mengetahui jarak yang dapat ditempuh oleh pejalan kaki pada suatu ruas trotoar per satuan waktu tertentu. Rumus mencari kecepatan dari pejalan kaki yang yaitu sebagai berikut (Putra *et al*, 2013: XI-2).

$$V = \frac{L}{t} \dots \dots \dots (3.7)$$

Keterangan:

V = kecepatan pejalan kaki (meter/menit)

L = panjang penggal pengamatan (meter)

t = waktu tempuh (menit)

Kemudian menghitung kecepatan rata-rata ruang (*Space Mean Speed*):

$$V_s = \frac{1}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{V_i}} \dots \dots \dots (3.8)$$

Keterangan:

V_s = kecepatan rata-rata ruang (meter/menit)

n = jumlah data

V_i = kecepatan tiap pejalan kaki yang diamati (meter/menit)

3. Perhitungan kepadatan pejalan kaki

Kepadatan adalah jumlah pejalan kaki persatuan luas trotoar tertentu. Melalui kepadatan pejalan kaki, dapat membantu dalam menentukan besaran ruang pejalan kaki. Rumus kepadatan yaitu sebagai berikut (Putra *et al*, 2013:XI-2).

$$D = \frac{Q}{V_s} \dots \dots \dots (3.9)$$

Keterangan:

D = kepadatan (orang/m²)

Q = arus (orang/m/menit)

V_s = kecepatan rata-rata ruang (m/menit)

4. Perhitungan ruang pejalan kaki

Yaitu merupakan luas area rata-rata yang tersedia untuk masing-masing pejalan kaki pada suatu trotoar. Rumus untuk menentukan ruang pejalan kaki yaitu sebagai berikut (Putra *et al*, 2013:XI-2).

$$S = \frac{V_s}{Q} = \frac{1}{D} \dots \dots \dots (3.10)$$

Keterangan:

S = ruang pejalan kaki (m²/orang)

D = kepadatan (orang/m²)

Q = arus pejalan kaki (orang/m/menit)

V_s = kecepatan rata-rata ruang (m/menit)

Kemudian untuk menentukan tingkat pelayanan dari jalur pejalan kaki digunakan kriteria tingkat pelayanan yang didasarkan pada standar yang berlaku di dalam *Highway Capacity Manual* (HCM, 2000).



Tabel 3. 10 Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki Yang Diharapkan

Tingkat Pelayanan	Arus dan Kecepatan Yang Diharapkan				Tingkat Keramahan
	Ruang (m ² /pjk) C	Kecepatan rata-rata, S (meter/menit)	Arus pejalan kaki, V (pjk/meter/menit)	Rasio volume/kapasitas (V/C)	
A	> 5,6	≥ 79,25	≤ 16	≤ 0,21	Ramah (Pejalan kaki berjalan bebas, cepat, tanpa mengganggu pejalan kaki lainnya)
B	> 3,7 – 5,6	≥ 76,20	> 16 – 23	> 0,21 – 0,31	
C	> 2,2 – 3,7	≥ 73,15	> 23 – 33	> 0,31 – 0,44	Cukup Ramah (kapasitas normal, ruang terbatas, berpotensi terjadinya konflik)
D	> 1,4 – 2,2	≥ 68,58	> 33 – 49	> 0,44 – 0,65	
E	> 0,75 – 1,4	≥ 45,72	> 49 – 75	> 0,65 – 1,00	Tidak Ramah (kecepatan pejalan kaki lambat, terjadi konflik, pejalan kaki tidak merasa nyaman)
F	≤ 0,75	< 45,72	> 75	> 1,00	

Nilai LOS masing-masing segmen menunjukkan tingkat keramahan segmen tersebut, sedangkan untuk mengetahui tingkat keramahan kawasan dilakukan dengan membagi hasil skoring dengan jumlah segmen. Hasil skoring diperoleh berdasarkan nilai LOS, dimana nilai untuk ramah adalah 3, cukup adalah 2 dan tidak ramah adalah 1.

3.6.4 Analisis Kepuasan Penumpang terhadap Pelayanan Angkutan Umum dengan CSI

Analisis kepuasan penumpang terhadap pelayanan angkutan umum dilakukan pada beberapa angkutan kota yang melintasi kawasan MOG Kota Malang. Jenis angkutan umum yang melintasi kawasan studi adalah sebagai berikut.

- 1) ADL (Arjosari-Dinoyo-Landungsari)
- 2) LDG (Landungsari-Dinoyo-Gadang)
- 3) GL (Gadang-Landungsari)
- 4) LG (Landungsari-Gadang)
- 5) AL (Arjosari-Landungsari)
- 6) AT (Arjosari-Tidar)
- 7) MM (Madyopuro-Mulyorejo)

Analisis kualitas pelayanan angkutan umum dilakukan dengan penyebaran kuisioner terhadap penumpang mengenai kualitas pelayanan angkutan umum di Kota Malang. Kriteria kualitas pelayanan yang akan diberikan terdiri dari fasilitas tempat duduk, kebersihan, perilaku mengemudi supir angkutan umum, jadwal keberangkatan, jarak dengan terminal atau tempat tujuan, kenyamanan, keamanan dan kemudahan mendapatkan angkutan umum.

Perhitungan CSI terhadap pelayanan angkutan umum dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menentukan *Mean Importance Score* (MIS) yang berasal dari rata-rata kepentingan menurut tiap penumpang.

$$MIS = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \dots\dots\dots (3-11)$$

Keterangan:

n = jumlah konsumen

Y_i = nilai kepentingan atribut Y ke i

2. Membuat *Wight Factors* (WF), yang merupakan persentase nilai MIS per atribut terhadap total MIS seluruh atribut.

$$WF = \frac{MIS_i}{\sum_{i=1}^p MIS_i} \times 100\% \dots\dots\dots (3-12)$$

p = atribut kepentingan ke-p

3. Membuat *Weight Score* (WS), yang merupakan perkalian antara WF dengan rata-rata tingkat kepuasan (X) (*Mean Satisfaction Score* = MSS)

$$WS_i = WF_i \times MSS \dots\dots\dots (3-13)$$

4. Menentukan *Customer Satisfaction Index* (CSI/IKP)

$$CSI = \frac{\sum_{i=1}^p WS_i}{HS} \times 100 \% \dots\dots\dots (3-14)$$

Keterangan:

p = atribut kepentingan ke-p

HS = (*Highest Scale*) Skala maksimum yang digunakan

Skala digunakan adalah sebagai berikut:

Tingkat kepentingan :

- 1 = Sangat tidak penting
- 2 = Kurang penting
- 3 = Cukup
- 4 = Penting
- 5 = Sangat penting

Tingkat kepuasan:

- 1 = Sangat buruk
- 2 = Kurang baik
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik

Jika nilai CSI diatas 50 % maka dapat dikatakan bahwa pengunjung sudah merasa puas, namun sebaliknya jika nilai dibawah 50% maka pengunjung belum dikatakan puas. Nilai CSI dibagi menjadi lima kriteria dari tidak puas sampai sangat puas.

Tabel 3.11 Kriteria Nilai CSI

Nilai CSI	Kriteria CSI
0,81 – 1,00	Sangat Puas



Nilai CSI	Kriteria CSI
0,66 – 0,80	Puas
0,51 – 0,65	Cukup Puas
0,35 – 0,50	Kurang Puas
0,00 – 0,34	Tidak Puas

Sumber: Insani, 2005 dalam Oktaviani, 2006

Nilai CSI untuk aspek angkutan umum dapat dikategorikan sebagai berikut.

- 0,81 – 1,00 = Ramah
- 0,66 – 0,80 = Ramah
- 0,51 – 0,65 = Cukup ramah
- 0,35 – 0,50 = Tidak ramah
- 0,00 – 0,34 = Tidak ramah

Sehingga kepuasan penumpang angkutan umum akan dinilai aspek keramahannya berdasarkan kategori tersebut.

3.6.5 Analisis Tingkat Keramahan Kawasan TDO

Pembobotan aspek keramahan dalam *omotenashi* dilakukan berdasarkan sub variabel yang diteliti. Sub variabel tersebut terdiri dari:

- a. Geometrik jalan dan jalur pejalan kaki
- b. Kinerja jalan
- c. Kinerja jalur pejalan kaki
- d. Kepuasan penumpang terhadap pelayanan angkutan umum

Bobot untuk masing-masing variabel diberikan berdasarkan hasil responden AHP. Tingkat kepuasan masing-masing variabel selanjutnya akan dikalikan bobot sehingga didapatkan persentase nilai tingkat keramahan. Cara perhitungan pembobotan tingkat keramahan ditunjukkan pada tabel 3. 11.

Tabel 3. 1 Pembobotan Tingkat Keramahan

Sub Variabel	Skor	Nilai
Geometrik jalan dan jalur pejalan kaki	Hasil skoring = a Bobot hasil AHP = p	$a \times p = a'$
- Ramah → bobot 3		
- Cukup → bobot 2		
- Tidak ramah → bobot 1		
Kinerja jalan	(Jumlah LOS A) x 3 = ...	
LOS A = Ramah → bobot 3	(Jumlah LOS B) x 3 = ...	
LOS B = Ramah → bobot 3	(Jumlah LOS C) x 2 = ...	
LOS C = Cukup ramah → bobot 2	(Jumlah LOS D) x 1 = ...	
LOS D = Cukup ramah → bobot 2	(Jumlah LOS E) x 1 = ...	
LOS E = Tidak ramah → bobot 1	(Jumlah LOS F) x 1 = ...	
LOS F = Tidak ramah → bobot 1	Jumlah skor =	
	Jumlah skor/jumlah segmen jalan = ...	
	Hasil skoring = b	$b \times q = b'$
	Bobot hasil AHP = q	
Kinerja jalur pejalan kaki	(Jumlah LOS A) x 3 = ...	
LOS A = Ramah → bobot 3	(Jumlah LOS B) x 3 = ...	

Sub Variabel	Skor	Nilai
LOS B = Ramah → bobot 3	(Jumlah LOS C) x 2 = ...	
LOS C = Cukup ramah → bobot 2	(Jumlah LOS D) x 2 = ...	
LOS D = Cukup ramah → bobot 2	(Jumlah LOS E) x 1 = ...	
LOS E = Tidak ramah → bobot 1	(Jumlah LOS F) x 1 = ...	
LOS F = Tidak ramah → bobot 1	Jumlah skor =	
	Jumlah skor/jumlah segmen jalur pejalan kaki =	
	...	
	Hasil skoring = c	$c \times r = c'$
	Bobot hasil AHP = r	
Kepuasan penumpang terhadap pelayanan angkutan umum	Nilai CSI 0,00-1,00 disetarakan dengan tingkat keramahan 1-3, sehingga dikalikan 3	
Nilai CSI:		
0,81 – 1,00 = Ramah	Nilai CSI angkutan umum x 3 = d	
0,66 – 0,80 = Cukup	Bobot hasil AHP = s	
0,51 – 0,65 = Cukup		
0,35 – 0,50 = Tidak ramah		
0,00 – 0,34 = Tidak ramah		$d \times s = d'$

$$a' + b' + c' + d' = \dots$$

Total hasil skoring dari empat sub variabel tersebut akan menentukan penilaian aspek keramahan di Kawasan MOG, sebagaimana klasifikasi berikut.

- 2,01 – 3,00 = Ramah
- 1,01 – 2,00 = Cukup
- 0,01 – 1,00 = Tidak ramah

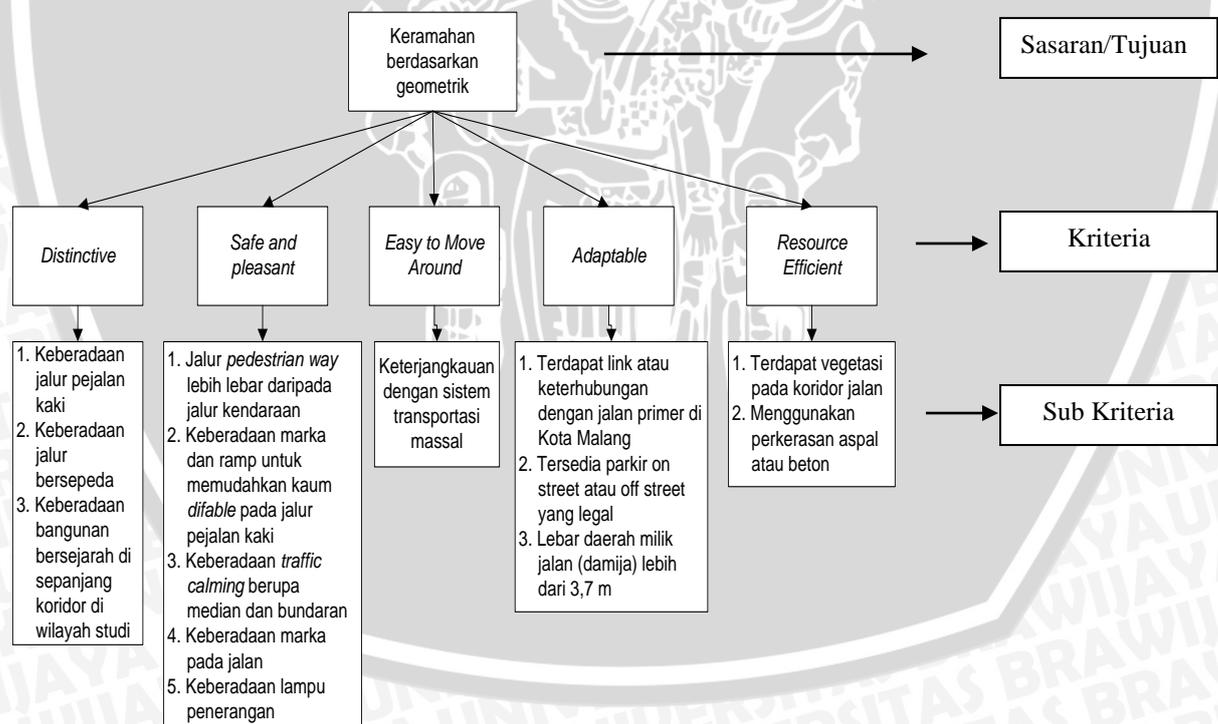
3.6.6 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Pada penelitian kemungkinan penerapan TDO di Kawasan MOG Kota Malang, langkah-langkah penggunaan metode AHP adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan persoalan dan merinci permasalahan seputar lalu lintas, sehingga diketahui bahwa penyebab permasalahan lalu lintas tersebut adalah kurangnya manajemen *demand* (permintaan) transportasi.
2. Membuat struktur hierarki untuk pemecahan masalah transportasi mengenai kurangnya manajemen *demand* (permintaan) transportasi. Hierarki disusun menjadi tiga tingkat, dimana tingkat I adalah tujuan (*goal*), tingkat II adalah kriteria penerapan TDO, dan tingkat III adalah alternatif strategi penerapan TDO.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan atas setiap kriteria penerapan TDO.
4. Mengumpulkan berbagai pertimbangan para pakar dan mensintesis dengan rata-rata geometrik.
5. Kumpulkan semua data perbandingan berpasangan beserta nilai kebalikan dan nilai 1 sepanjang diagonal utama. Kemudian prioritas dicari dan konsistensi diuji.

6. Ulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk semua tingkat dan gugusan dalam hierarki.
7. Bobotkan semua vektor prioritas dan jumlahkan semua entri prioritas terbobot dengan entri prioritas dari tingkat bawah berikutnya untuk mendapatkan vektor prioritas menyeluruh.
8. Evaluasi konsistensi untuk seluruh hierarki dengan mengalikan setiap indeks konsistensi dengan prioritas kriteria bersangkutan dan menjumlahkan hasil kalinya.

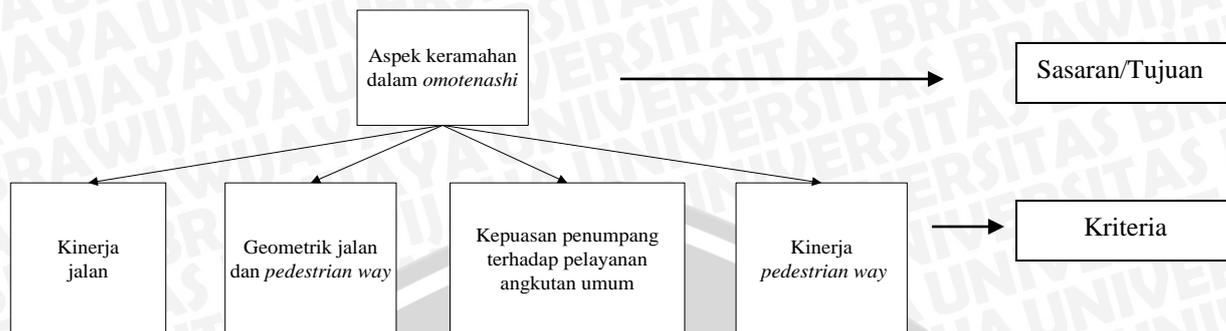
AHP dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui pembobotan pada parameter geometrik dan pembobotan pada sub variabel. Konsep hierarki penelitian pada pembobotan parameter geometrik terdiri dari tiga tingkat, dimana tingkat pertama adalah tujuan, tingkat kedua adalah atribut dan tingkat ketiga adalah parameter. Tingkat pertama berupa tujuan yaitu untuk mengetahui keramahan berdasarkan geometrik. Tingkat kedua adalah atribut yang merupakan kunci kesuksesan *place*. Tingkat ketiga adalah parameter yang diturunkan dari atribut *place* dan digunakan untuk pembobotan dalam menilai tingkat keramahan. Hierarki metode AHP untuk pembobotan parameter dari geometrik ditunjukkan pada gambar 3. 18.



Gambar 3.18 Hierarki pembobotan parameter geometrik

Konsep hierarki penelitian pada pembobotan sub variabel terdiri dari dua tingkat, dimana tingkat pertama adalah tujuan, yaitu untuk mengetahui aspek

keramahan dalam *omotenashi* dan tingkat ketiga adalah sub variabel yang diteliti. Hierarki metode AHP untuk pembobotan sub variabel ditunjukkan pada gambar 3. 19.



Gambar 3. 19 Hierarki pembobotan sub variabel

Matriks perbandingan berpasangan akan diisi berdasarkan skala penilaian perbandingan berpasangan. Berikut adalah skala nilai perbandingan berpasangan untuk elemen alternatif TDO.

Tabel 3.13 Skala Nilai Perbandingan Berpasangan Elemen TDO

Intensitas kepentingan	Definisi	Definisi
1	Sama pentingnya	Kedua elemen TDO sama pentingnya
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian memihak satu elemen TDO daripada elemen lainnya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan elemen pasangannya.
7	Sangat penting	Satu elemen TDO jelas lebih mutlak penting dan secara praktis dominasinya sangat nyata daripada elemen lainnya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen TDO terbukti mutlak lebih penting daripada elemen lainnya dengan tingkat keyakinan yang tinggi
2,4,6,8	Nilai tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian antara penilaian yang berdekatan
Kebalikan	Jika elemen X mempunyai salah satu nilai di atas pada saat dibandingkan dengan elemen Y, maka elemen Y mempunyai nilai kebalikan jika dibandingkan dengan elemen X	

Sumber: Saaty, 1993

Permasalahan didalam pengukuran pendapat manusia, konsistensi tidak dapat dipaksakan. Jika $A > B$ (misalnya $2 > 1$) dan $C > B$ (misalnya $3 > 1$), tidak dapat dipaksakan bahwa $C > A$ dengan angka $6 > 1$ meskipun hal itu konsisten. Pengumpulan pendapat antara satu faktor dengan yang lain adalah bebas satu sama lain, dan hal ini dapat mengarah pada ketidak-konsistensi jawaban yang diberikan responden. Namun, terlalu banyak ketidakkonsistensi juga tidak diinginkan. Pengulangan wawancara pada sejumlah responden yang sama kadang diperlukan apabila derajat tidak konsistennya besar.

Indeks konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{maksimum} - n}{n - 1} \dots \dots \dots (3-15)$$

dimana:

C.I = Indek konsistensi hierarki penerapan TDO

λ maksimum = Nilai eigen terbesar dari matrik berordo n

Nilai eigen terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan eigenfaktor utama.

Apabila C.I bernilai nol, berarti matrik konsisten. Batas ketidakkonsistensi yang ditetapkan Saaty, diukur dengan menggunakan Rasio Konsistensi atau *Consistency Ratio* (CR), yakni perbandingan indek konsistensi dengan nilai pembangkit random (RI) yang ditabelkan dalam tabel. Nilai ini bergantung pada ordo matrik n. Dengan demikian, rasio konsistensi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots \dots \dots (3-16)$$

dimana:

CR = *Consistency Ratio* atau rasio konsistensi hierarki penerapan TDO

CI = *Consistency Index* atau indek konsistensi hierarki penerapan TDO

RI = *Random Consistency Index*

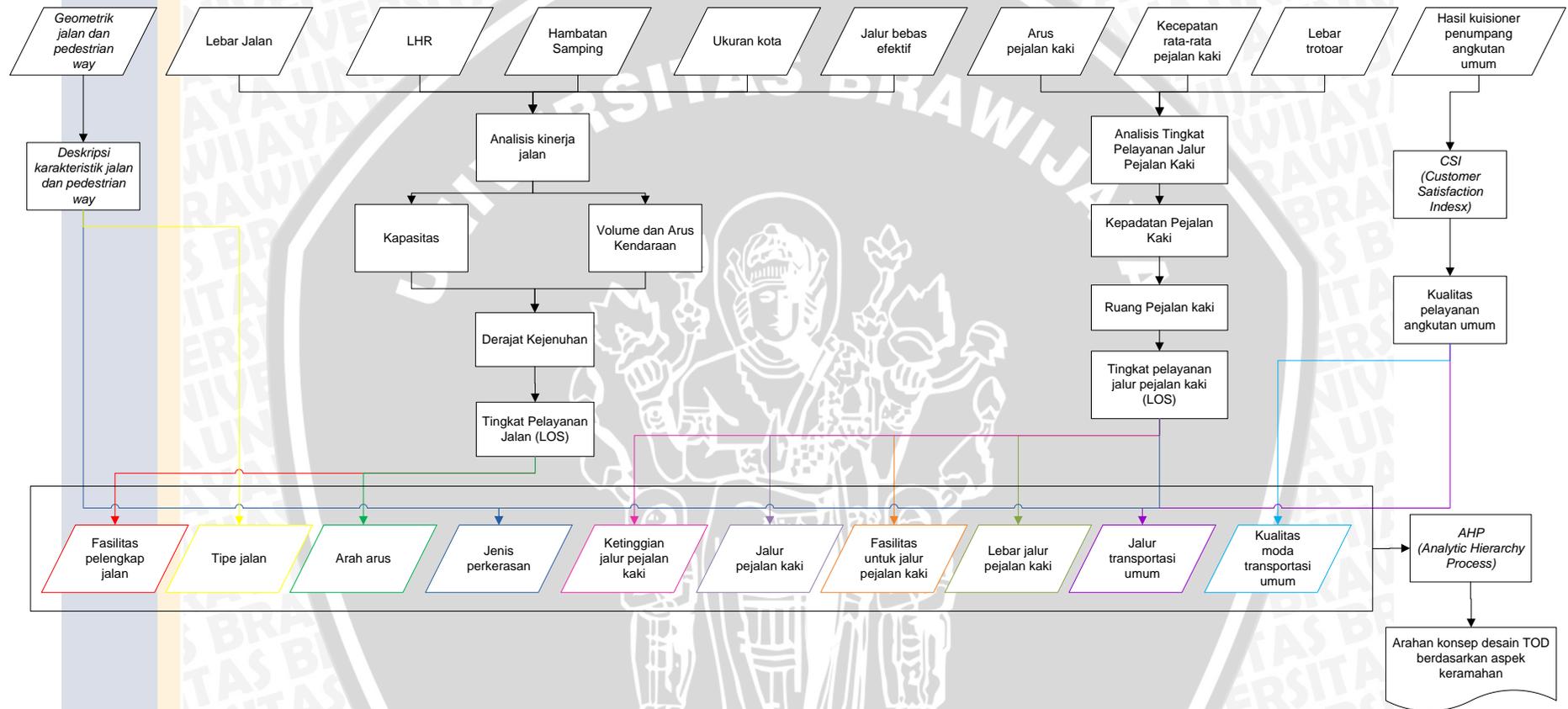
Tabel 3.14 Nilai Pembangkit Random (RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber: Saaty, 1993

Bila matrik bernilai CR lebih kecil sama dengan 10%, ketidakkonsistenan pendapat masih dianggap dapat diterima. Perhitungan diatas dilanjutkan untuk level 3, sehingga diperoleh nilai eigenvektor utama dan C.R. pada setiap level. Bobot komposit dipergunakan untuk menetapkan bobot dan konsistensi keseluruhan. Rata-rata geometri digunakan untuk merata-rata hasil akhir dari beberapa responden. Program *Expert Choice* merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membantu perhitungan dengan metoda *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

3.7. Kerangka Metode



Gambar 3. 20 Kerangka Metode

3.8. Desain Survei

Tabel 3. 15 Desain Survei

No	Tujuan	Variabel	Subvariabel	Parameter	Data yang Dibutuhkan	Sumber Data	Metode Analisis	Output
1.	Menganalisis aspek keramahan dalam konsep <i>omotenashi</i> di Kawasan MOG	Keramahan	Geometrik jalan dan jalur pejalan kaki	Kondisi geometrik jalan berdasarkan atribut <i>place</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Keberadaan jalur bersepeda - Keberadaan bangunan bersejarah - Keberadaan median dan bundaran - Keberadaan marka - Keberadaan lampu penerangan - Keterjangkauan dengan sistem transportasi massal - Keterhubungan dengan jalan primer - Keberadaan fasilitas parkir - Lebar damija - Keberadaan vegetasi - Jenis perkerasan 	- Survei geometrik jalan	Analisis geometrik jalan	Tingkat keramahan berdasarkan geometrik jalan dan <i>pedestrian</i>
			Kondisi geometrik jalur pejalan kaki berdasarkan atribut <i>place</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Lebar jalur pejalan kaki - Keberadaan marka dan <i>ramp</i> 	- Survei geometrik jalur pejalan kaki	Analisis geometrik jalur pejalan kaki	Kondisi geometrik jalur pejalan kaki berdasarkan atribut <i>place</i>	
			Kinerja jalan	Nilai <i>Level of Service</i> (LOS) dari segmen jalan yang diteliti	<ul style="list-style-type: none"> - Lebar jalur efektif - Lebar bebas efektif - Hambatan samping - Ukuran kota - Tata guna lahan - Jumlah kendaraan yang melintasi ruas-ruas jalan pada wilayah studi 	<ul style="list-style-type: none"> - Survei LHRjalan - <i>Road Inventory Survey</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis kinerja jalan - $C = C_0 \times FC_{SP} \times FC_{CS} \times FC_{SP} \times FC_w$ - $Q = QLV + (QHV \times empHV) +$ 	Tingkat keramahan berdasarkan kinerja jalan

No	Tujuan	Variabel	Subvariabel	Parameter	Data yang Dibutuhkan	Sumber Data	Metode Analisis	Output
							(QMC x empMC) LOS = Q/C	
		Kinerja jalur pejalan kaki	Nilai <i>Level of Service</i> (LOS) jalur pejalan kaki	- Volume pejalan kaki - Kecepatan rata-rata pejalan kaki - Kepadatan pejalan kaki - Arus pejalan kaki - Ruang pejalan kaki - Lebar trotoar	- Survei LHR <i>pedestrian</i>	Analisis kinerja jalur pejalan kaki	Tingkat keramahan berdasarkan kinerja jalur pejalan kaki	
							<ul style="list-style-type: none"> kecepatan rata-rata pejalan kaki: $V = \frac{L}{t}$ Kepadatan pejalan kaki: $D = \frac{Q}{Vs}$ Arus Pejalan kaki: $Q15 = \frac{Nm}{15 WE}$ Ruang Pejalan Kaki: $S = \frac{Vs}{Q} = \frac{1}{D}$ 	
		Pelayanan angkutan umum	<i>Customer Satisfaction Index</i> (CSI) terhadap kualitas kenyamanan, keamanan dan kemudahan mendapatkan angkutan umum	Pendapat responden mengenai kualitas pelayanan angkutan umum	Hasil survei primer kuisioner penumpang g angkutan umum	Analisis <i>Customer Satisfaction Index</i> (CSI)	Kepuasan penumpang terhadap kinerja pelayanan angkutan umum	

No	Tujuan	Variabel	Subvariabel	Parameter	Data yang Dibutuhkan	Sumber Data	Metode Analisis	Output
2.	Menentukan arahan pengembangan TDO yang tepat diterapkan di Kawasan MOG Kota Malang dan kemungkinan penerapannya sesuai dengan aspek keramahan dalam konsep <i>omotenashi</i>	Konsep <i>place</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Distinctive - Safe and pleasant - Easy to Move - Adaptive - Resource Efficient 	<ul style="list-style-type: none"> - Keberadaan Jalur Pejalan Kaki, Jalur bersepeda, dan bangunan bersejarah - Jalur pejalan kaki lebih lebar dari jalur kendaraan, keberadaan marka dan <i>ramp</i> untuk <i>difable</i>, <i>traffic calming</i>, marka pada jalan, dan lampu penerangan - Keterjangkauan dengan sistem transportasi massal - Terdapat link dengan jalan arteri, kolektor primer, dan kolektor sekunder, tersedia parkir on street yang legal, lebar damija lebih dari 3,7 m - Terdapat vegetasi sepanjang koridor, perkerasan aspal/beton 	Pendapat para ahli: <ul style="list-style-type: none"> - Kepala bidang pada dinas-dinas terkait - Akademisi di bidang transportasi - Ketua Paguyuban Angkutan Umum - Planner 	<ul style="list-style-type: none"> - BAPPEDA Malang Kota Malang - Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya - Jurusan Teknik PWK Universitas Brawijaya - Paguyuban Kota Malang - Planner 	Metode AHP	Arahan pengembangan TDO yang tepat

