

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

#### 4.1.1 Letak Geografis

Lokasi penelitian terletak di koridor Jalan Raya Darmo, Kota Surabaya yang terletak di Kecamatan Tegalsari dan Kecamatan Wonokromo dengan panjang 2,04 Km. Jalan Raya Darmo termasuk dalam bagian Unit Pengembangan VII Wonokromo yang diarahkan sebagai kawasan permukiman, perdagangan dan jasa, dan kawasan khusus (kawasan militer) dengan pusat pertumbuhan di Kawasan Wonokromo. Batas wilayah penelitian adalah:

Utara : Jalan Urip Sumoharjo

Barat : Kecamatan Tegalsari – Kelurahan Dr. Soetomo

Timur : Kecamatan Tegalsari – Kelurahan Keputran dan Kecamatan Wonokromo – Kelurahan Darmo

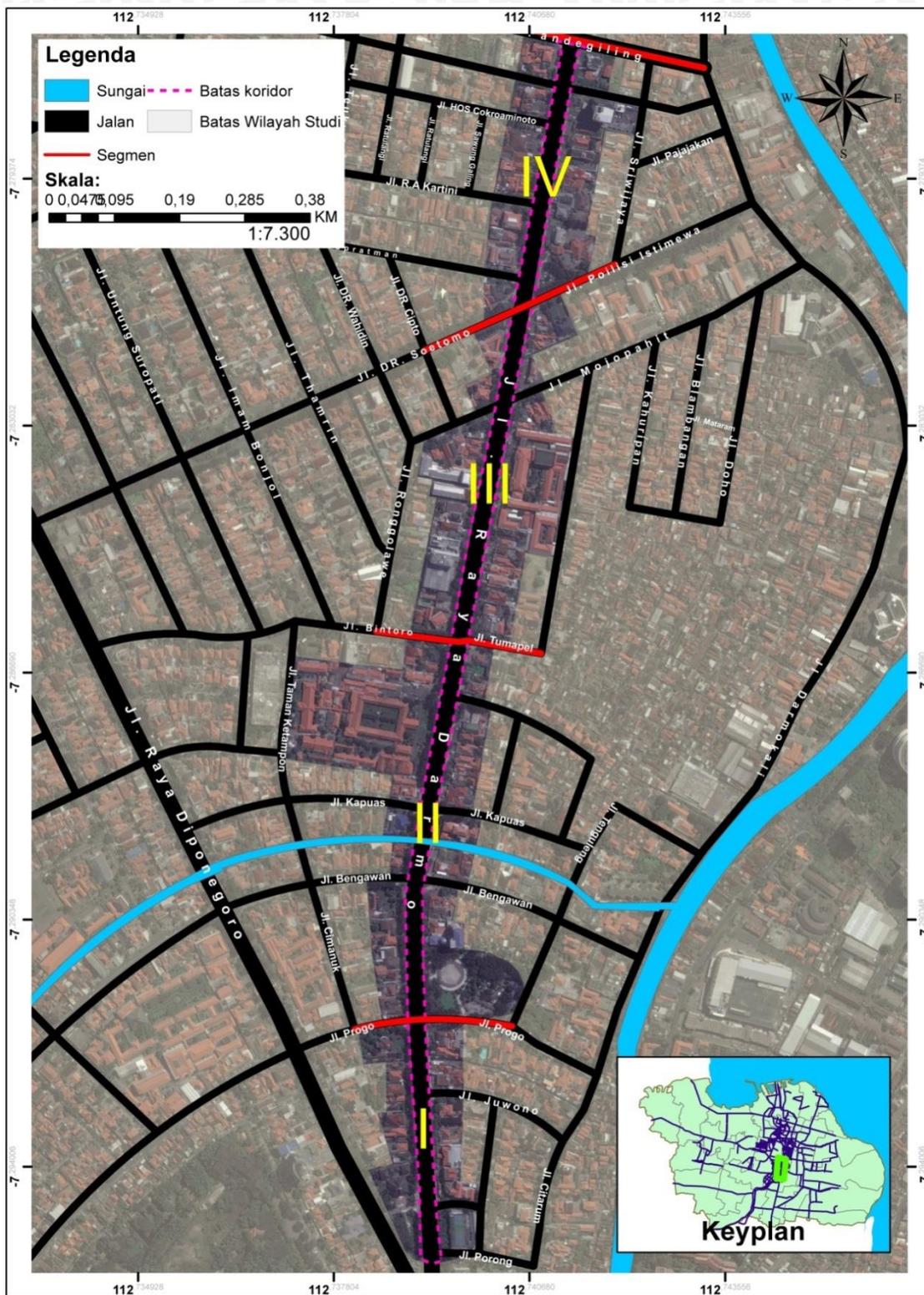
Selatan : Jalan Raya Wonokromo

Dalam penelitian ini, koridor Jalan Raya Darmo dibagi menjadi 4 segmen berdasarkan karakteristik guna lahan dan persimpangan jalan. Dimana batas wilayah tiap segmen adalah:

**Tabel 4. 1 Batas Segmentasi Koridor Jalan Raya Darmo**

Segmen	Keterangan Batas
I	Panjang jalan 0, 40 Km dibatasi oleh segmen II di sisi utara, Perpustakaan Bank Indonesia di sisi barat, Jalan Raya Wonokromo di sisi selatan, dan Masjid Al-Falah/Jalan Juwono di sisi timur
II	Panjang jalan 0, 63 Km dibatasi oleh segmen III/Jalan Bintoro dan Jalan Tumapeldi sisi utara, RS Darmo di sisi barat, Jalan Kapuas dan Jalan Bengawan di sisi timur, dan segmen I/Jalan Progo di sisi selatan.
III	Panjang jalan 0, 56 Km dibatasi oleh segmen II di sisi utara, Jalan Ronggolawe di sisi barat, segmen II di sisi selatan, dan Jalan Tumapel di sisi timur.
IV	Panjang jalan 0, 45 Km dibatasi oleh Jalan Pandegiling di sisi selatan, Jalan HOS Cokroaminoto, Jalan R.A Kartini, Jalan WR. Supratman di sisi barat, Jalan DR. Soetomo dan Jalan Polisi Istimewa di sisi selatan, dan Jalan Sriwijaya di sisi timur.

Sumber: Peneliti, 2014



Gambar 4. 1 Wilayah Studi

#### 4.1.2 Kondisi Guna Lahan

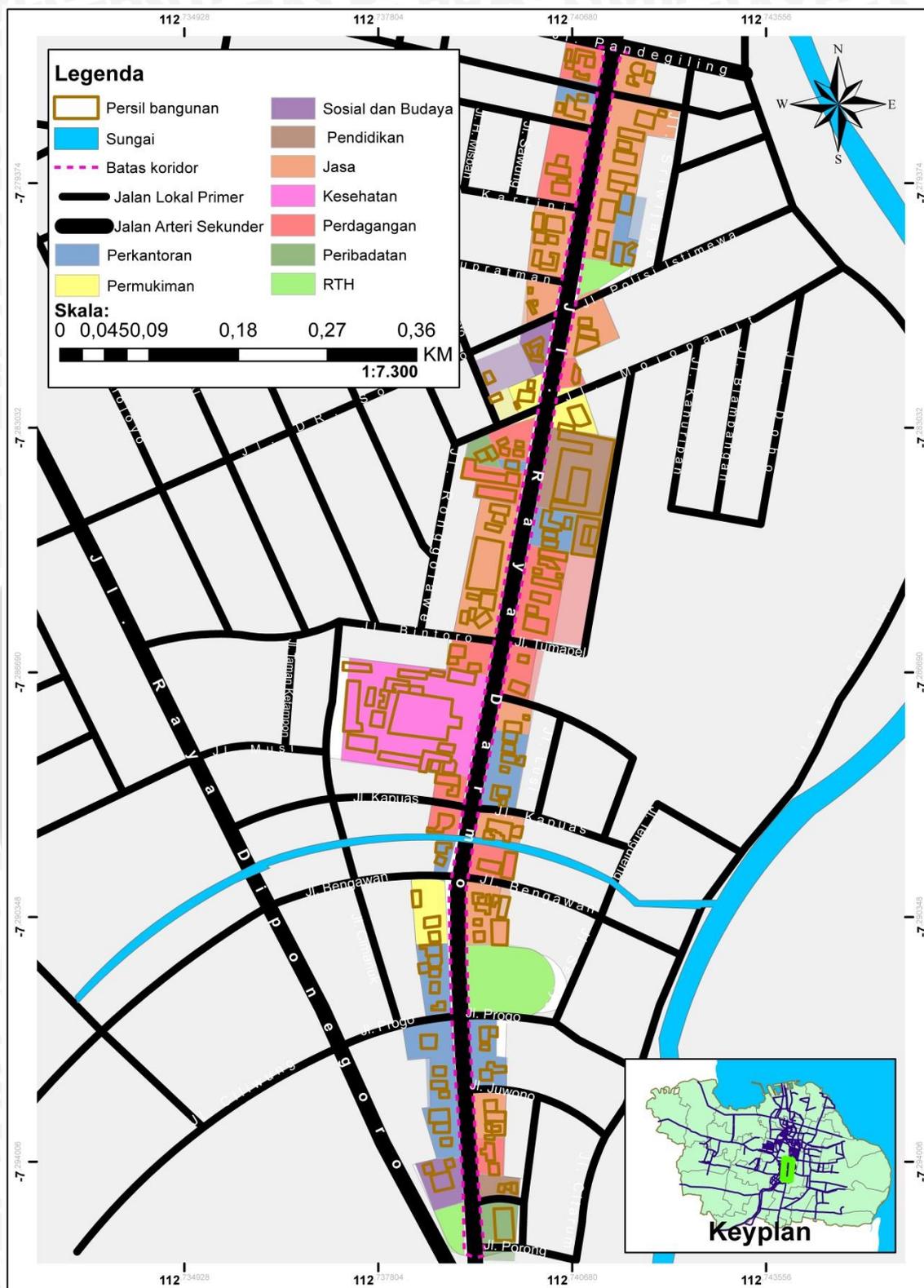
Guna lahan mencerminkan macam kegiatan yang berlangsung di atas lahan tersebut. Dalam hal ini, Jalan Raya Darmo terbagi menjadi dua yaitu sisi Surabaya selatan sebagai gerbang masuk Kota Surabaya dan sisi Surabaya pusat sebagai kawasan CBD memiliki dominasi guna lahan sebagai perdagangan dan jasa, perkantoran, sosial budaya, permukiman, kesehatan, dan pendidikan.

**Tabel 4. 2 Guna Lahan Koridor Jalan Raya Darmo**

No.	Guna Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	Persentase Penggunaan Lahan (%)
1.	Permukiman	57.823	22%
2.	Kesehatan	41.412	15,75%
3.	Kantor	9.722	3,70%
4.	Pendidikan	21.458	8,16%
5.	Perdagangan	14.607	5,55%
6.	Jasa	72.273	27,50%
7.	RTH	36.502	13,88%
8.	Peribadatan	4.437	1,68%
9.	Sosial budaya	4.560	1,74%

Sumber: Observasi Lapangan, 2014





Gambar 4. 2 Guna Lahan Koridor Jalan Raya Darmo

### 4.1.3 Kondisi Sistem Transportasi

#### 1. Jaringan Jalan

Fungsi Jalan Raya Darmo adalah arteri sekunder yang merupakan penghubung antar kawasan primer dalam suatu kota, yaitu menghubungkan Surabaya selatan ke utara dan Surabaya timur ke barat. Kondisi Jalan raya Darmo tergolong baik karena permukaan jalan sepanjang 2,04 Km rata dan tidak ada gelombang maupun kerusakan pada permukaan.

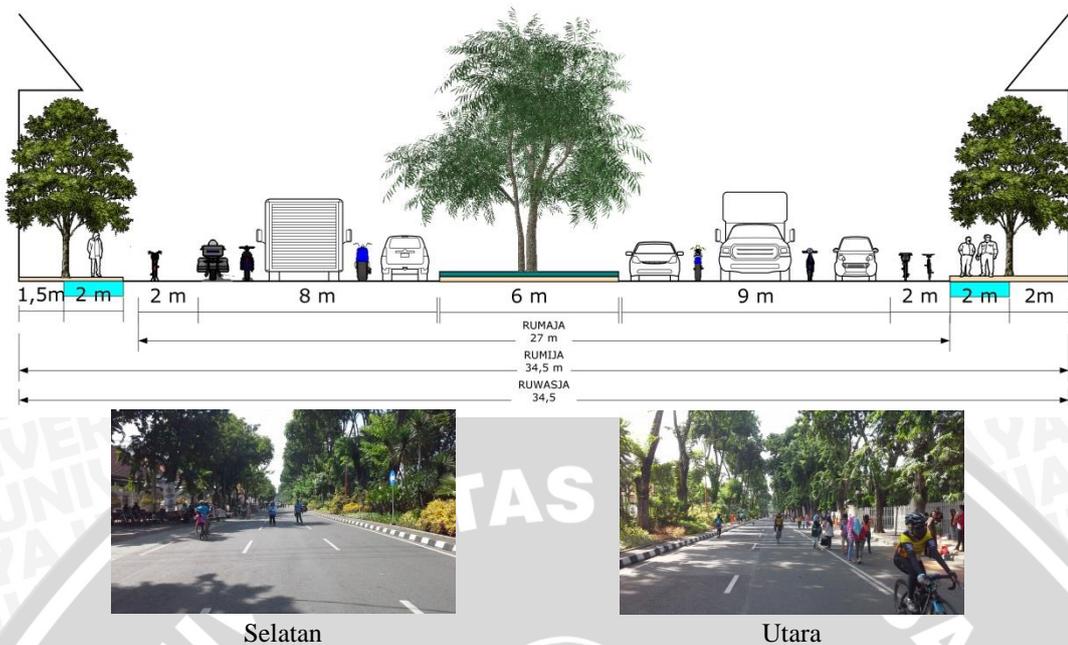
Pola jaringan jalan di kawasan Surabaya Selatan dan Pusat didominasi oleh jaringan radial dimana terdapat daerah inti yaitu Surabaya Pusat sebagai kawasan *Central Business District* (CBD). Pola radial ini memberikan kemudahan akses menuju pusat kota dan penghubung ke pusat-pusat kota lainnya (Jalan Ahmad Yani – Jalan Raya Darmo – Jalan Urip Sumoharjo, Jalan HR. Muhammad – Jalan Kertajaya).

Pada penelitian ini, koridor Jalan Raya Darmo dibagi menjadi empat segmen karena tiap segmen memiliki geometrik jalan yang berbeda. Dapat dilihat pada **Tabel 4.3:**

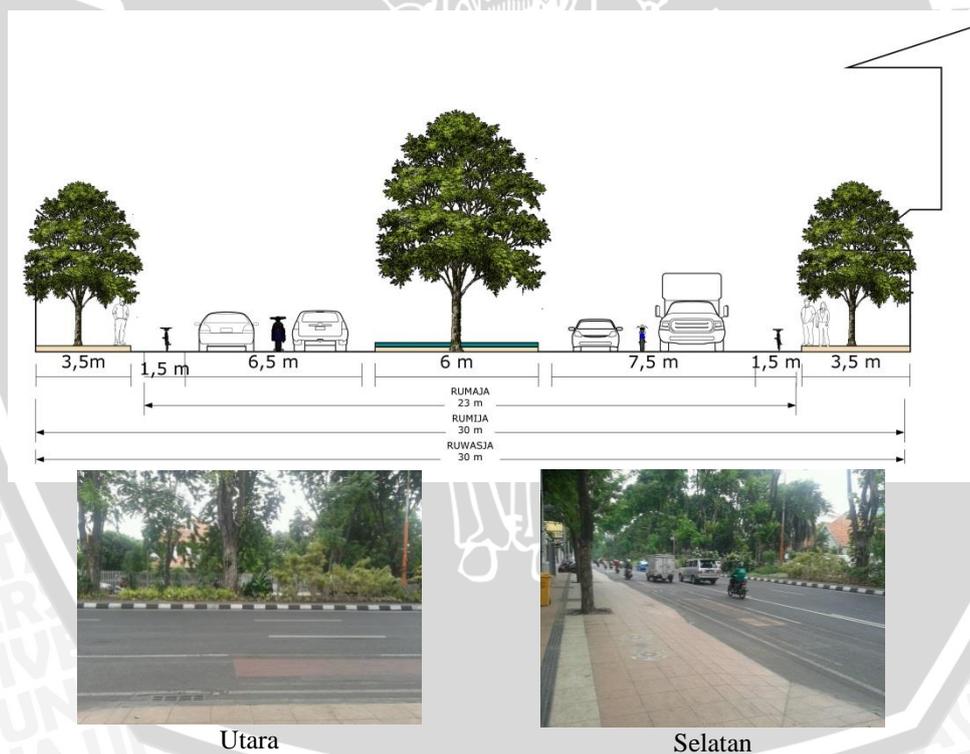
**Tabel 4.3 Geometrik Jalan Raya Darmo**

Geometrik Jalan	Jl. Raya Darmo Segmen 1	Jl. Raya Darmo Segmen 2	Jl. Raya Darmo Segmen 3	Jl. Raya Darmo segmen 4
<b>Tipe Jalan</b>	6/2D	6/2D	6/2D	6/2D
<b>Jumlah Lajur</b>	6	6	6	6
<b>Sistem Arah</b>	Dua arah	Dua arah	Dua arah	Dua arah
<b>Panjang (m)</b>	400	65	56	45
<b>Lebar</b>	10 (utara)	7,5 (utara)	11 (utara)	10 (utara dan selatan)
<b>Perkerasan (m)</b>	11 (selatan)	8 (selatan)	10 (selatan)	10 (selatan)
<b>Arah Arus</b>	Utara-selatan Selatan-utara	Utara-selatan Selatan-utara	Utara-selatan Selatan-utara	Utara-selatan Selatan-utara
<b>Lebar Median (m)</b>	6	6	6	6
<b>Lebar Trotoar (m)</b>	4	3,8	3,9	3,6
<b>Lebar Bahu (m)</b>	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
<b>Jenis Perkerasan</b>	Aspal	Aspal	Aspal	Aspal
<b>Guna Lahan</b>	Perkantoran, peribadatan, dan sosial budaya	RTH dan kesehatan	Perdagangan, jasa, dan pendidikan	Jasa dan perdagangan
<b>Ukuran Kelas Kota</b>	1,0 – 3,0 juta penduduk	1,0 – 3,0 juta penduduk	1,0 – 3,0 juta penduduk	1,0 – 3,0 juta penduduk

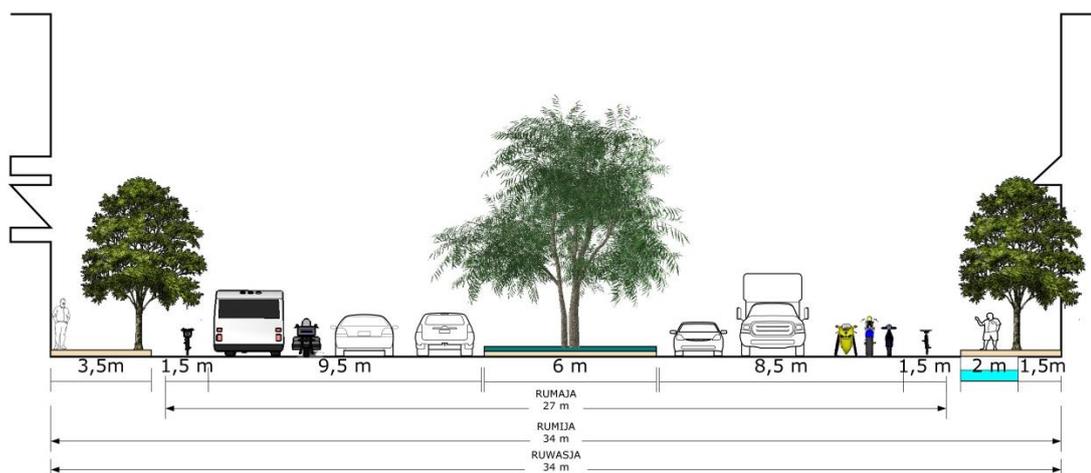
Sumber: Observasi Lapangan, 2014



Gambar 4. 3 Penampang Melintang Jalan Raya Darmo Segmen 1



Gambar 4. 4 Penampang Melintang Jalan Raya Darmo Segmen 2

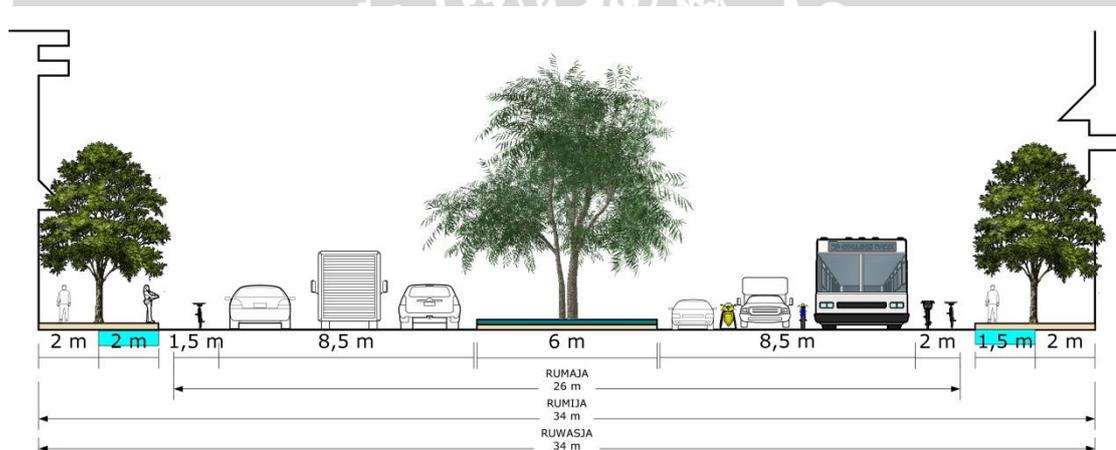


Selatan



Utara

**Gambar 4. 5 Penampang Melintang Jalan Raya Darmo Segmen 3**

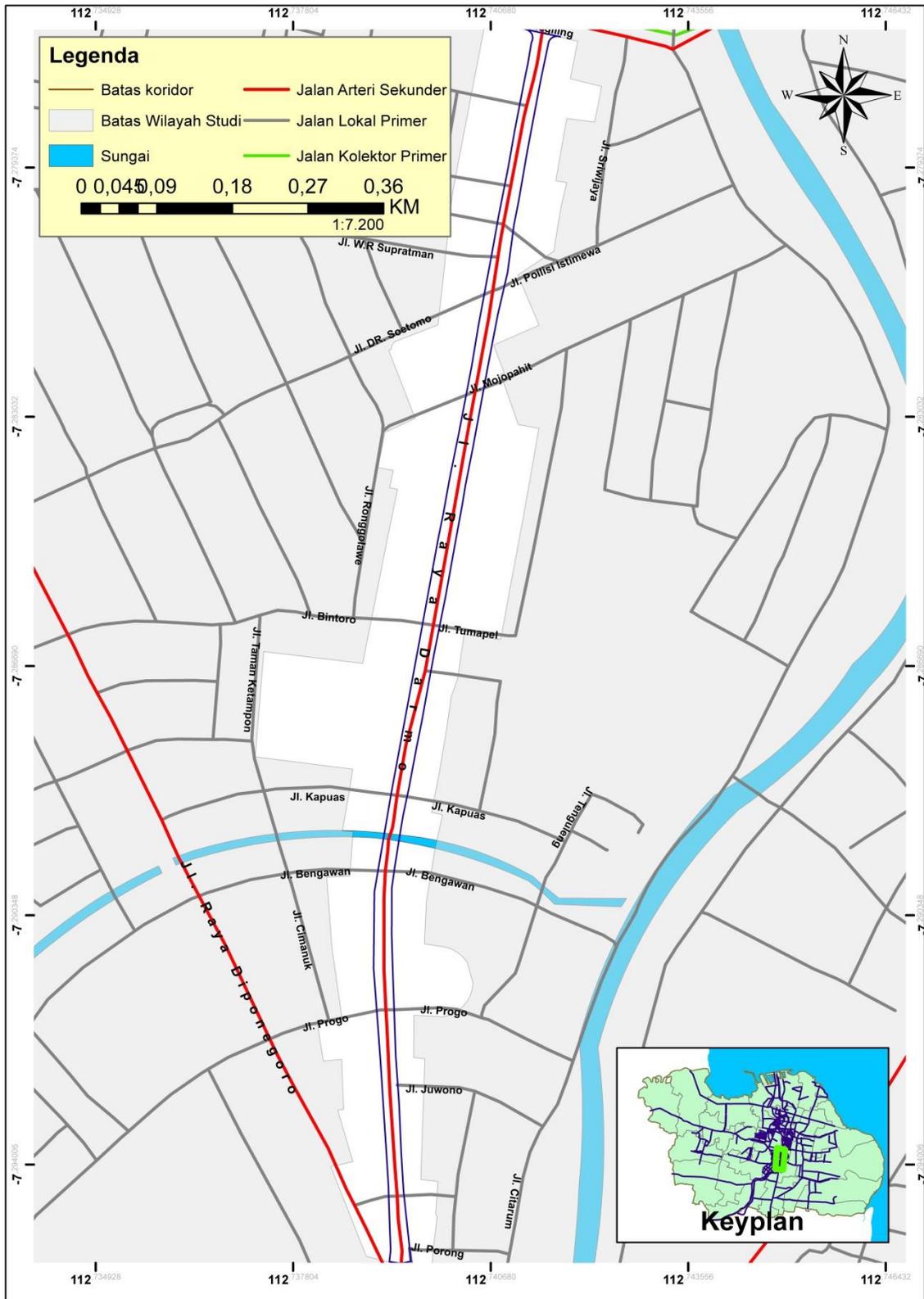


Selatan



Utara dan Selatan

**Gambar 4. 6 Penampang Melintang Jalan Raya Darmo Segmen 4**



**Gambar 4. 7 Klasifikasi Fungsi Jalan**

Volume lalu lintas dan waktu puncak diperoleh dari studi terdahulu tentang Manajemen Lalu Lintas akibat Trem di Jalan Raya Darmo Surabaya (Muhis & Herijanto, 2014). Waktu survei dilakukan pada pukul 06.00 – 09.00 (pagi), 11.00 – 13.00 (siang), 16.00 – 17.00 (sore) dan diketahui waktu puncak untuk koridor Jalan

Raya Darmo ke utara adalah 06.30 – 07.30 (pagi), 12.00 – 13.00 (siang), 17.00 – 18.00 (sore) dan waktu puncak koridor Jalan Raya Darmo ke selatan adalah 07.00 – 08.00 (pagi), 11.45 – 12.45 (siang), dan 17.00 – 18.00 (sore). Volume lalu lintas Jalan Raya Darmo tiap segmen dilakukan dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) menurut (MKJI, 1997). Dimana kendaraan berat (HV) meliputi bus, kendaraan ringan (LV) meliputi mobil dan angkutan kota. Pada **Tabel 4.4** dapat dilihat perkembangan volume laju harian rata-rata (LHR):

**Tabel 4.4 Perkembangan Volume Laju Harian Rata-rata Jalan Raya Darmo**

Nama Jalan	2009	2010	2011	2012	2013	Rata – Rata per Tahun
<b>Satuan Mobil Penumpang (SMP)</b>						
Raya Darmo	112.424,2	78.877,2	128.599,9	120.525,5	124.114,3	9,49%

Sumber: Survei Kinerja Lalu Lintas Kota Surabaya, 2014

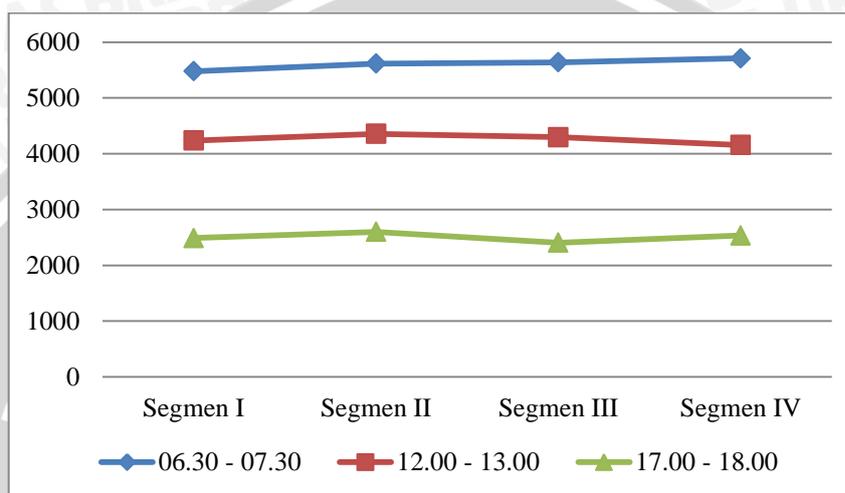
Menurut Survei Kinerja Lalu Lintas Kota Surabaya, pertumbuhan rata-rata lalu lintas di Jalan Raya Darmo adalah 9,49% dimana terdapat penurunan volume pada tahun 2010 yang kemudian terus mengalami peningkatan sampai tahun 2013. Menurut Dinas Pendapatan, pada kurun waktu 2010 – 2011 terjadi penurunan jumlah kendaraan bermotor di Kota Surabaya mulai kendaraan pribadi hingga kendaraan jenis *pick up*, truk, dan minibus.

**Tabel 4.5 Volume Laju Harian Rata-rata Jalan Raya Darmo (Utara)**

Kendaraan	Pagi (06.30 – 07.30)	Siang (12.00 – 13.00)	Sore (17.00 – 18.00)
	<b>Segmen 1</b>		
Mobil	2265	2789	1473
Sepeda motor	12548	5181	3635
Angkutan kota	44	39	41
Bus	8	8	3
Truk ringan / pick up	22	83	60
Truk 2 As	2	17	2
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 2</b>			
Mobil	2439	2947	1632
Sepeda motor	12440	5048	3502
Angkutan kota	44	37	36
Bus	9	6	4
Truk ringan / pick up	11	78	49
Truk 2 As	2	21	2
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 3</b>			
Mobil	2483	2765	1434
Sepeda motor	12298	5360	3468
Angkutan kota	50	42	43
Bus	9	9	3
Truk ringan / pick up	18	107	58
Truk 2 As	2	26	0
Truk 3 As	0	0	0

Kendaraan	Pagi (06.30 – 07.30)	Siang (12.00 – 13.00)	Sore (17.00 – 18.00)
<b>Segmen 4</b>			
Mobil	2583	2642	1518
Sepeda motor	12101	5171	3667
Angkutan kota	63	48	44
Bus	11	9	3
Truk ringan / pick up	26	132	52
Truk 2 As	1	26	0
Truk 3 As	0	0	0

Sumber: Observasi lapangan, 2014



**Gambar 4.8** Grafik Volume Harian Rata-rata Jalan Raya Darmo (Utara)

Volume lalu lintas terpadat pada Jalan Raya Darmo (Utara) terjadi pada pagi hari (06.30 – 07.30) untuk seluruh segmen. Hal ini disebabkan pagi hari merupakan arus orang melakukan perjalanan untuk bekerja dan sekolah. Mengingat Jalan Raya Darmo sebagai jalan arteri sekunder yang menghubungkan ke pusat Kota Surabaya bagi masyarakat Kota Surabaya Utara dan masyarakat pendatang dari luar Kota Surabaya. Selain itu, koridor Jalan Raya Darmo sebagai kawasan perkantoran, perdagangan dan jasa sehingga terdapat bangkitan yang tinggi untuk melakukan aktivitas pada guna lahan tersebut. Volume tertinggi terjadi di segmen 4 dengan guna lahan mayoritas adalah kawasan perdagangan dan jasa serta persimpangan Jalan Pandegiling dengan kelas jalan arteri sekunder. Moda yang mendominasi pada pagi hari di koridor Jalan Raya Darmo (Utara) adalah sepeda motor.



**Gambar 4. 9 Koridor Jalan Raya Darmo (Utara) pada Pagi Hari**

Tujuan pergerakan kendaraan pada pagi hari adalah bekerja baik yang berlokasi di koridor Jalan Raya Darmo, pusat Kota Surabaya dan daerah lainnya. Rata-rata kecepatan kendaraan pada pagi hari di Jalan Raya Darmo adalah 20 – 30 km/jam.



**Gambar 4. 10 Kondisi Jalan Raya Darmo (Utara) pada Siang Hari**

Tujuan pergerakan kendaraan pada siang hari sangat variatif seperti menjemput sekolah, istirahat kantor, berjualan, mengantar barang dan sebagainya. Arus kendaraan tidak jauh berbeda dengan kondisi pada pagi hari dikarenakan pada siang hari terdapat peningkatan kendaraan jenis *pick up* dan truk 2 As. Rata-rata kecepatan kendaraan pada siang hari adalah 20 – 40 km/jam.



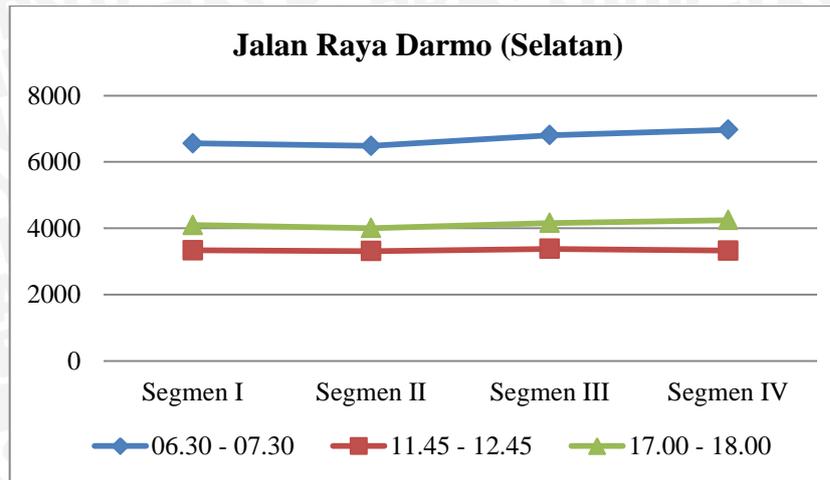
**Gambar 4. 11 Koridor Jalan Raya Darmo (Utara) pada Sore Hari**

Berbeda dengan kondisi pada pagi dan siang hari, arus kendaraan di Jalan Raya Darmo (Utara) pada sore hari lebih rendah dengan tujuan pergerakan mayoritas adalah rumah. Rata-rata kecepatan kendaraan pada sore hari adalah 20 – 50 km/jam.

**Tabel 4. 6 Volume Harian Rata-rata Jalan Raya Darmo (Selatan)**

Kendaraan	Pagi (06.30 – 07.30)	Siang (11.45 – 12.45)	Sore (17.00 – 18.00)
<b>Segmen 1</b>			
Mobil	2220	2279	5105
Sepeda motor	6936	3445	5428
Angkutan kota	60	42	43
Bus	4	8	8
Truk ringan / pick up	75	120	40
Truk 2 As	0	18	3
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 2</b>			
Mobil	2148	2160	5005
Sepeda motor	6858	3857	5549
Angkutan kota	60	49	46
Bus	3	7	6
Truk ringan / pick up	75	96	36
Truk 2 As	1	26	1
Truk 3 As	0	1	0
<b>Segmen 3</b>			
Mobil	2272	2236	5292
Sepeda motor	7012	3801	5731
Angkutan kota	52	50	40
Bus	4	7	6
Truk ringan / pick up	72	111	33
Truk 2 As	2	16	2
Truk 3 As	0	1	0
<b>Segmen 4</b>			
Mobil	2323	2192	5479
Sepeda motor	7130	3869	5569
Angkutan kota	57	45	52
Bus	4	7	7
Truk ringan / pick up	74	89	34
Truk 2 As	2	20	2
Truk 3 As	0	1	0

Sumber: Observasi lapangan, 2014



**Gambar 4. 12 Grafik Volume Harian Rata-rata Jalan Raya Darmo (Selatan)**

Berbeda dengan Jalan Raya Darmo (Utara), pada koridor selatan, volume lalu lintas terpadat terjadi pada sore hari (17.00 – 18.00) yang merupakan arus balik setelah berkegiatan dengan moda yang mendominasi adalah sepeda motor. Namun, proporsi jumlah kendaraan antara sepeda motor dan mobil di Jalan Raya Darmo (Selatan) pada sore hari seimbang dengan rasio 1 : 1. Volume tertinggi terjadi di segmen 4 dengan mayoritas guna lahan adalah kawasan perdagangan dan jasa.



**Gambar 4. 13 Koridor Jalan Raya Darmo (Selatan) pada Pagi Hari**

Tujuan pergerakan kendaraan mayoritas adalah bekerja dan sekolah dengan rata-rata kecepatan kendaraan 20 – 35 km/jam. Koridor Jalan Raya Darmo (Selatan) merupakan salah satu jalan arteri sekunder yang menghubungkan pintu keluar Kota Surabaya selain jalan tol.



**Gambar 4. 14 Koridor Jalan Raya Darmo (Selatan) pada Siang Hari**

Pada siang hari terjadi penurunan arus kendaraan secara keseluruhan namun, terdapat peningkatan kendaraan Truk 2 As dan jumlah kendaraan *pick up* yang melalui Jalan Raya Darmo (Selatan) stabil dari pagi dan siang hari. Rata-rata kecepatan kendaraan pada siang hari adalah 30 – 50 km/jam.



**Gambar 4. 15 Kondisi Jalan Raya Darmo (Selatan) pada Sore Hari**

Tujuan pergerakan pada sore hari mayoritas adalah rumah dimana terdapat penumpukan kendaraan di waktu yang sama karena merupakan arus balik. Rata-rata kecepatan kendaraan pada sore hari adalah 20 – 30 km/jam.



**Gambar 4. 16 Koridor Jalan Raya Darmo Saat Arus Normal**

Sumber: Observasi lapangan, 2014

Arus normal koridor Jalan Raya Darmo terjadi pada pukul 09.00 – 12.00 dan 14.00 – 16.00 baik *weekdays* dan *weekend*. Pada arus ini, pengendara memiliki kebebasan dalam memilih kecepatan kendaraan dimana rata-rata kecepatan mencapai 20 – 50 km/jam. Sedangkan volume kendaraan mulai padat pada jam sibuk pagi (06.00 – 08.00) dan jam sibuk sore (16.00 – 18.00) saat *weekdays*. Pada *weekend*, arus tidak sepadat saat *weekdays* karena terdapat event mingguan yaitu *Car Free Day* (CFD) di persimpangan Jalan Raya Wonokromo dan Jalan Raya Darmo – Taman Bungkul.



**Gambar 4. 17 Koridor Jalan Raya Darmo Saat Volume Kendaraan Meningkat**  
Sumber: Observasi lapangan, 2014

## 2. Sistem angkutan umum

Angkutan umum yang melalui Jalan Raya Darmo terdiri dari angkutan kota, bus kota, dan taksi. Volume angkutan umum yang melewati koridor Jalan Raya Darmo terpadat terjadi pada pagi hari pukul 06.00 – 09.00 dan sore hari 16.00 – 18.00 dimana, angkutan umum memiliki dua arah yaitu menuju Tunjungan dan menuju Sidoarjo.

**Tabel 4. 7 Trayek Angkutan Umum di Koridor Jalan Raya Darmo**

Angkutan Umum	Kode Trayek	Trayek	Jumlah Armada
Angkutan kota	V	Joyoboyo - Tambakrejo	114
	JK	Joyoboyo – Kalijudan - Kenjeran	33
Bus	C	Purabaya/Bungurasih – Demak	28
	E	Purabaya/Bungurasih – Tambak Oso	14
		Wilangun	

Sumber: Dinas Perhubungan Kota Surabaya, 2014

## 4.2 Deskripsi Hasil Survei

Survei dilakukan pada 16 – 18 Maret 2014 di koridor Jalan Raya Darmo. Survei primer dengan melakukan penyebaran kuesioner pada 100 responden di koridor Jalan Raya Darmo dilakukan dengan pengambilan sampel purposif yaitu:

- Pengguna moda eksisting (mobil dan sepeda motor) di koridor Jalan Raya Darmo yang memiliki pergerakan di lingkup rute trem yaitu: Wonokromo - Joyoboyo - Kebun Binatang Surabaya - Taman Bungkul - Bintoro - Pandegiling - Panglima Sudirman - Kombespol M. Duryat - Tegalsari - Embong Malang - Kedungdoro - Pasar Blauran - Bubutan - Pasar Turi - Kemayoran - Indrapura - Rajawali - Jembatan Merah - Veteran - Tugu Pahlawan - Baliwerti – Siola - Genteng - Tunjungan - Gubernur Suryo - Bambu Runcing - Sono Kembang.
- Pengguna angkutan umum (angkutan kota dan bus kota yang melalui koridor Jalan Raya Darmo).

Kuesioner terdiri dari tiga bagian yaitu: Karakteristik umum responden, karakteristik perjalanan, dan pemilihan moda dengan metode *stated preference*. Bagian karakteristik umum responden dan karakteristik perjalanan bertujuan untuk memperoleh informasi karakteristik pengguna moda eksisting dan karakteristik pergerakan oleh pengguna moda eksisting yang melalui koridor Jalan Raya Darmo. Bagian pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui preferensi responden terhadap pemilihan moda eksisting dengan moda baru trem berdasarkan perubahan kondisi biaya, waktu, kenyamanan, dan kecepatan yang disajikan dalam bentuk atribut perubahan.

#### 4.2.1 Rencana Pengoperasian Trem

Rencana pengoperasian Trem di Kota Surabaya dilatarbelakangi dengan kondisi kemacetan yang terus meningkat tiap tahunnya. Untuk itu Pemerintah Kota Surabaya menekan jumlah kendaraan di jalan dengan mengarahkan orang untuk beralih ke angkutan umum seiring dengan perbaikan dan peningkatan kualitas angkutan umum agar lebih menarik untuk digunakan. Salah satunya adalah Angkutan Massal Cepat (AMC) yang terdiri dari monorel dan trem. Trem sendiri memiliki rute operasi dari Surabaya selatan ke utara dan sebaliknya. Berikut ini adalah rencana pengoperasian Trem berdasarkan Paparan Trem dan Monorail (Smart, 2013):

**Tabel 4. 8 Rencana Kondisi Pengoperasian Trem**

Variabel	Kondisi Trem
Panjang Koridor	16,7 Km
Lokasi Depo	Joyoboyo
Jumlah Halte	29 unit
Jarak antar Halte	Minimum: 500; Maksimum 1000 meter
Rata-rata <i>demand</i> per Tahun	27.936.900
Investasi	1.260.218.638.027
Jumlah Rangkaian	2 gerbong
Tarif Ke-ekonomian	Rp 8.000 – 10.000
Kapasitas Penumpang	200 penumpang
<i>Headway</i>	10 menit
<i>Willingness to Pay</i> (WTP)	Rp 6.000 – 10.000
Subsidi per Penumpang	Rp 2.000 – 4.000
Kebutuhan Armada	21 unit (5 modul dengan panjang 30,8 meter)

Sumber: (Smart, 2013)

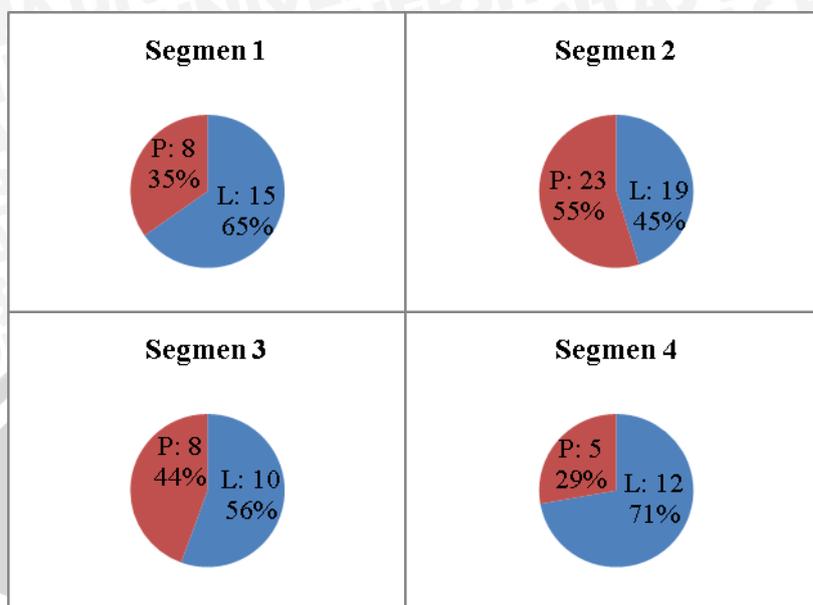
#### 4.2.2 Ciri Pengguna Jalan

Karakteristik umum responden bertujuan untuk mengetahui latar belakang responden yang meliputi jenis kelamin, usia, pendidikan terakhir, jenis pekerjaan, pendapatan, kepemilikan kendaraan, dan kepemilikan SIM.

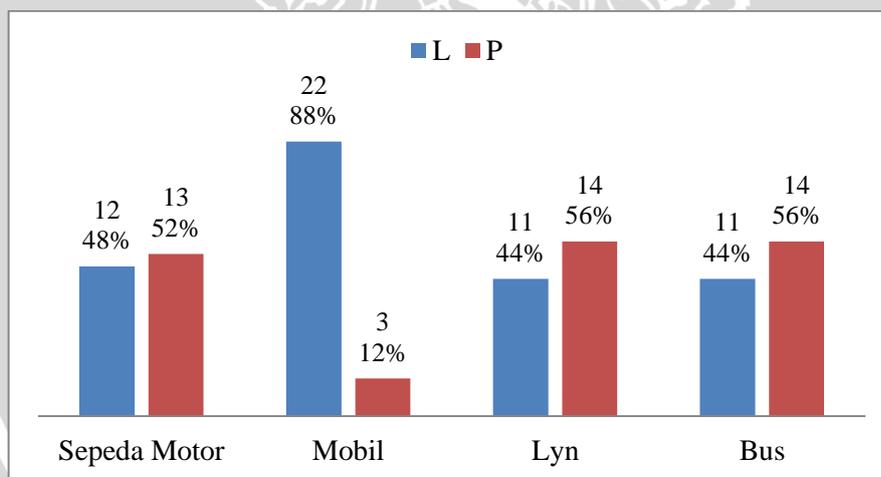
##### 1. Jenis Kelamin

Dari 100 responden yang terbagi di 4 segmen koridor Jalan Raya Darmo, pengelompokan responden berdasarkan jenis kelamin terbagi menjadi Perempuan 44

orang dan Laki-laki 56 orang. Dimana perempuan mendominasi pada segmen 2 dengan guna lahan utama adalah RTH dan sarana kesehatan. Laki-laki mendominasi segmen 1, 3, dan 4 dimana guna lahan utama adalah sarana perkantoran dan jasa.



(a)



(b)

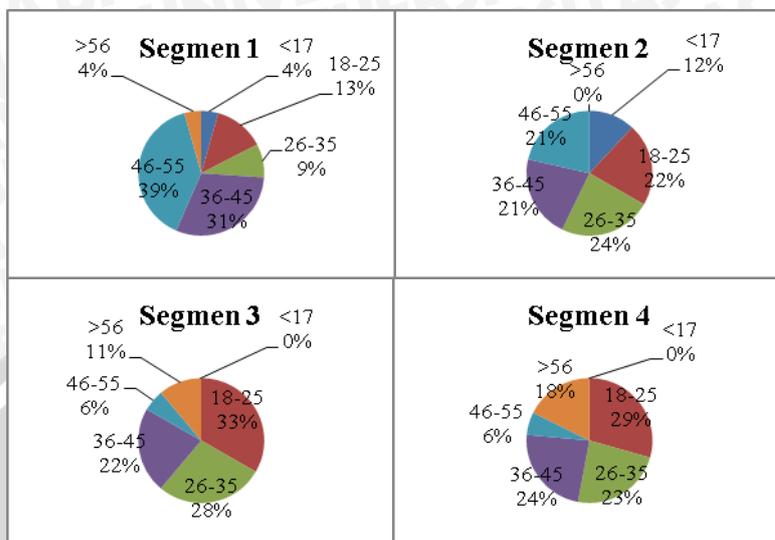
**Gambar 4. 18 (a) Jenis Kelamin Responden; (b) Jenis Kelamin Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Dari keempat moda eksisting, dapat disimpulkan bahwa perempuan lebih memilih sepeda motor, angkutan kota, dan bus karena adanya pertimbangan keselamatan dan terbatasnya kemampuan dalam berkendara. Sedangkan laki-laki mendominasi moda mobil karena pertimbangan efektivitas perjalanan dan kenyamanan berkendara.

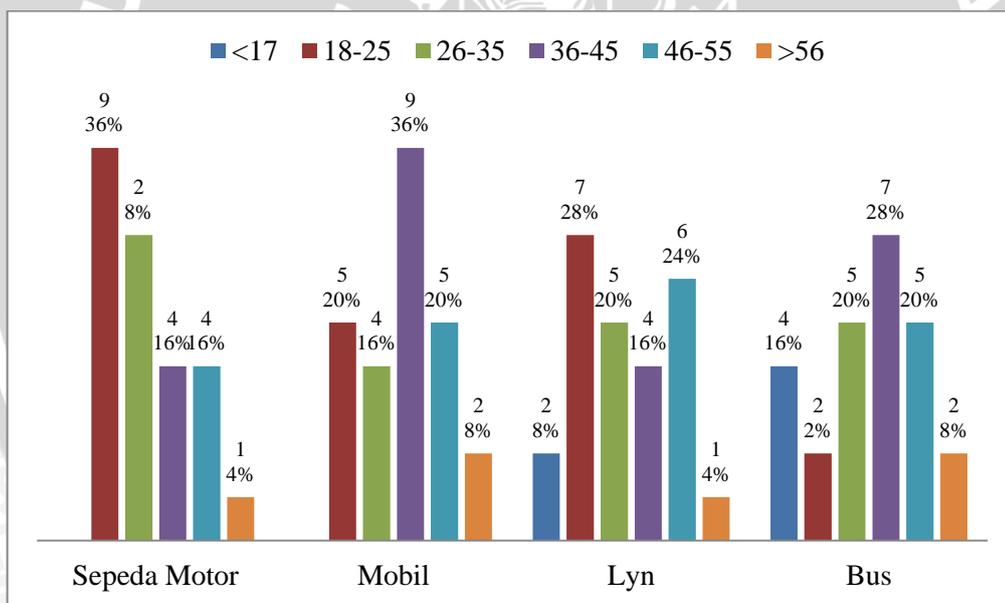
## 2. Usia

Pengelompokan usia dibagi menjadi 6 kelompok dengan interval usia 5 tahun. Dari 100 responden yang dijumpai di koridor Jalan Raya Darmo, sebanyak 24% berada

di kelompok usia 36-45 yang merupakan usia produktif angkatan kerja. Kelompok usia 36-45 terbanyak berada di segmen 1 dengan guna lahan utama sebagai kawasan perkantoran.



(a)



(b)

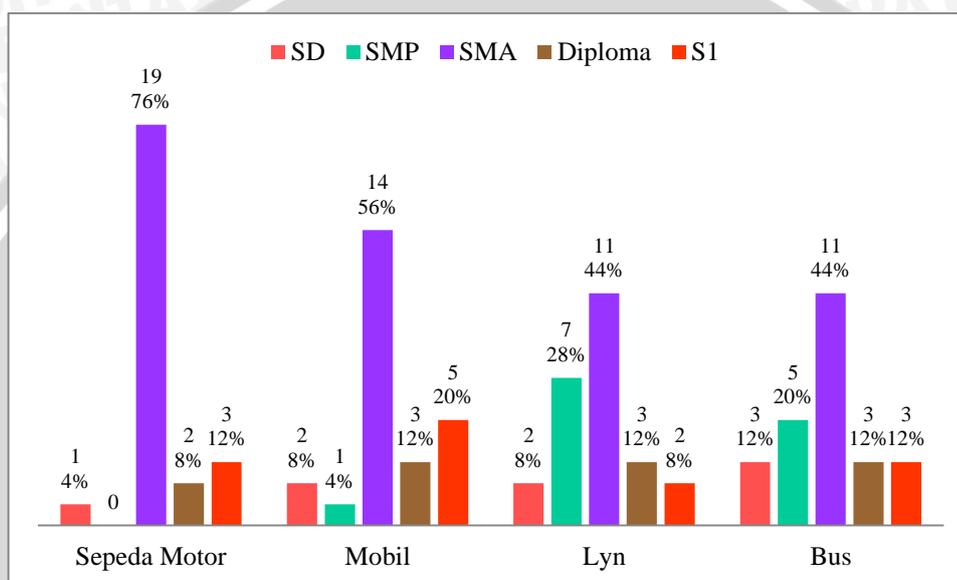
**Gambar 4. 19 (a) Usia Responden; (b) Usia Responden Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Pengguna sepeda motor didominasi oleh usia 18-25 sebanyak 36% yang merupakan kelompok mahasiswa dan pekerja yang lebih mengutamakan efektivitas waktu dan efisiensi bahan bakar dalam memilih moda untuk berkendara. Kelompok usia 36-45 sebanyak 36% memilih mobil yang merupakan usia produktif kerja dan memiliki kemampuan finansial dengan alasan kenyamanan dan aksesibilitas. Sedangkan pemilihan bus dikarenakan keterbatasan moda pribadi yang dimiliki dan keterjangkauan

rute oleh bus. Untuk angkutan kota didominasi oleh kelompok 18-25 yang merupakan kelompok mahasiswa dan pelajar sekolah dengan alasan tarif angkutan kota lebih murah dan aksesibilitas rute.

### 3. Pendidikan

Tingkat pendidikan terakhir dibagi menjadi SD, SMP, SMA, Diploma, Sarjana (S1), dan S2/S3. Mayoritas tingkat pendidikan responden yang dijumpai di koridor Jalan Raya Darmo adalah Sekolah Menengah Atas (SMA) sebanyak 55%, Sarjana (S1) 13%, dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) 13%.

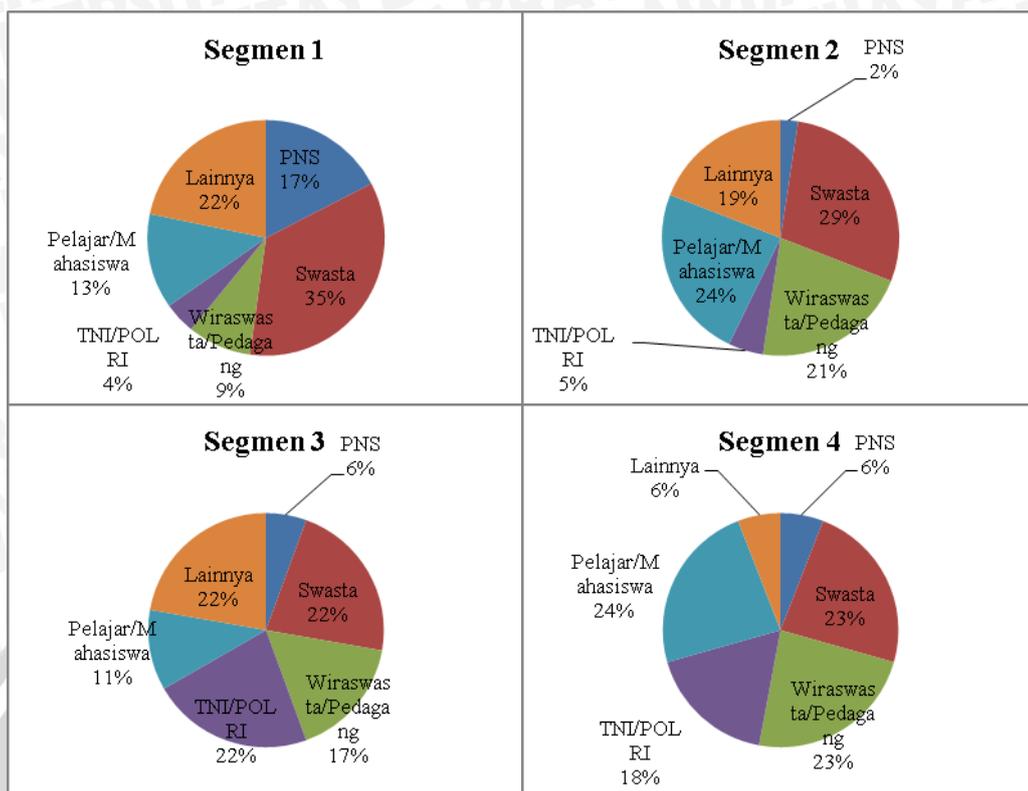


**Gambar 4. 20 Pendidikan Terakhir pada Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

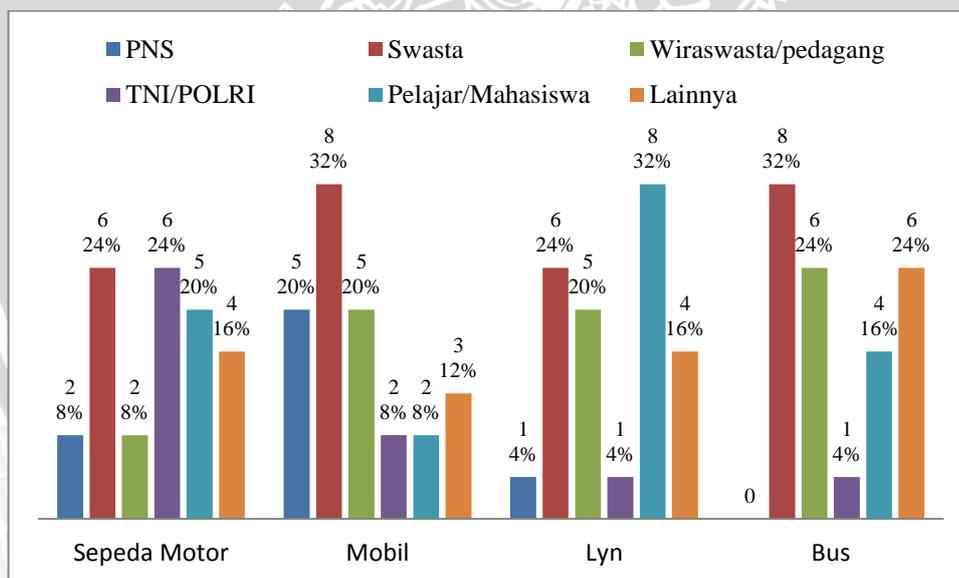
Kelompok berpendidikan terakhir SMA mendominasi pada keempat moda eksisting. Hal ini dipengaruhi oleh gaya hidup Kota Surabaya dimana kendaraan pribadi mobil tidak hanya dapat diakses oleh masyarakat berpendidikan tinggi seperti S1 saja namun sudah menjangkau kelompok pendidikan terakhir SMA.

### 4. Pekerjaan

Jenis pekerjaan dibagi menjadi PNS, swasta, wiraswasta/pedagang, TNI/POLRI, pelajar/mahasiswa, dan lainnya. Mayoritas mata pencaharian responden adalah swasta sebanyak 28%, dikarenakan kawasan utama di koridor Jalan Raya Darmo yaitu kawasan perkantoran. Kemudian pelajar/mahasiswa sebesar 19% mengingat terdapat kawasan pendidikan TK, SD, SMP, dan SMA. Selain itu, waktu survei dilakukan pada jam-jam sibuk lalu lintas (06.00 – 09.00 dan 16.00 – 19.00) sehingga responden yang sering dijumpai adalah pekerja kantor dan pelajar.



(a)



(b)

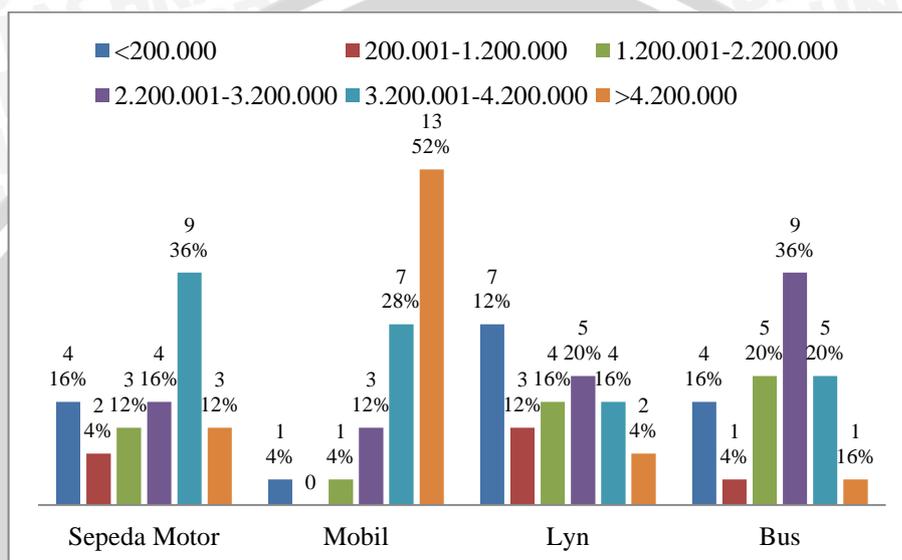
**Gambar 4. 21 (a) Jenis Pekerjaan Responden; (b) Jenis Pekerjaan Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Pengguna sepeda motor didominasi oleh pekerja swasta dan TNI/Polri mengingat kelebihanannya untuk efektivitas dan efisiensi waktu. Moda mobil didominasi oleh pekerja swasta karena pekerja swasta memiliki kemampuan finansial dan prioritas kenyamanan. Angkutan kota didominasi oleh pelajar/mahasiswa karena tarif angkutan

umum murah dan pilihan rute. Bus juga didominasi oleh pekerja swasta terutama bus Damri AC karena perhitungan kenyamanan dan jarak tempuh.

#### 5. Pendapatan

Dari 100 responden, 25% responden memiliki pendapatan antara Rp 3.200.001 - 4.200.000 dimana upah minimum Kota Surabaya adalah Rp 2.200.000 sehingga dapat dikatakan bahwa responden yang berada di koridor Jalan Raya Darmo memiliki pendapatan sesuai dengan peraturan Pemerintah Kota Surabaya.

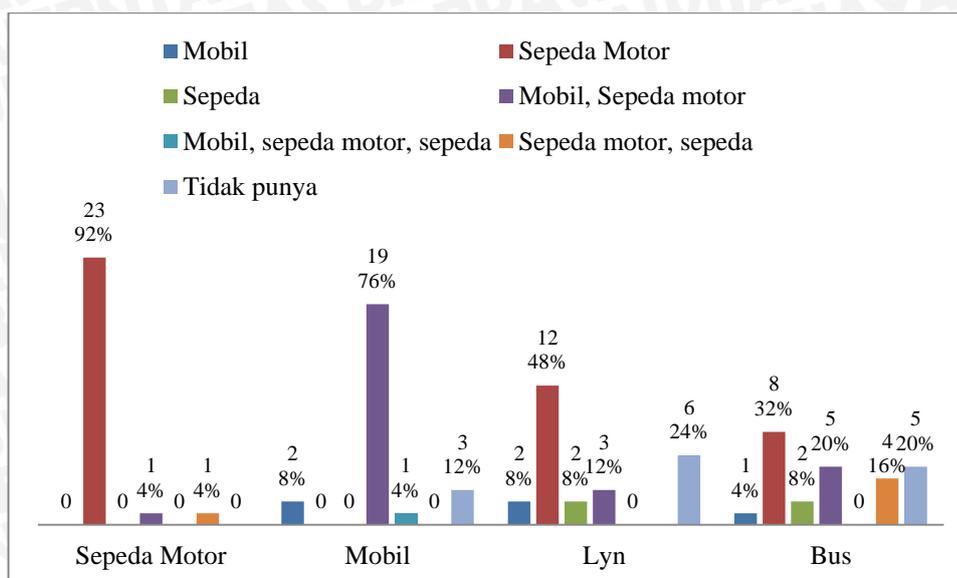


**Gambar 4. 22 Pendapatan Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Dari 25 responden pengguna moda sepeda motor 36% responden memiliki pendapatan rata-rata per bulan Rp 3.200.001 - 4.200.000 dan 52% responden pengguna mobil memiliki pendapatan yang tinggi diatas Rp 4.200.001. Pada moda angkutan kota didominasi oleh kelompok pendapatan <Rp 200.000 yang merupakan kalangan ibu rumah tangga dan pelajar atau kelompok yang tidak memiliki pendapatan bulanan, sehingga cenderung memilih angkutan kota dengan alasan tarif terjangkau. Pada moda bus masih didominasi oleh kelompok dengan pendapatan Rp 2.200.001 – 3.200.000 (sesuai UMR) karena tarif murah dan kenyamanan lebih diprioritaskan untuk perjalanan dengan waktu perjalanan yang cukup lama.

#### 6. Kepemilikan Kendaraan

Dari 100 responden dapat diketahui bahwa 67% memiliki sepeda motor, 18% memiliki mobil, 9% tidak memiliki kendaraan, dan 6% memiliki sepeda. Berdasarkan hasil survei primer juga diketahui bahwa 1 responden dapat memiliki lebih dari 1 jenis kendaraan yang mayoritas memiliki lebih dari 1 sepeda motor.

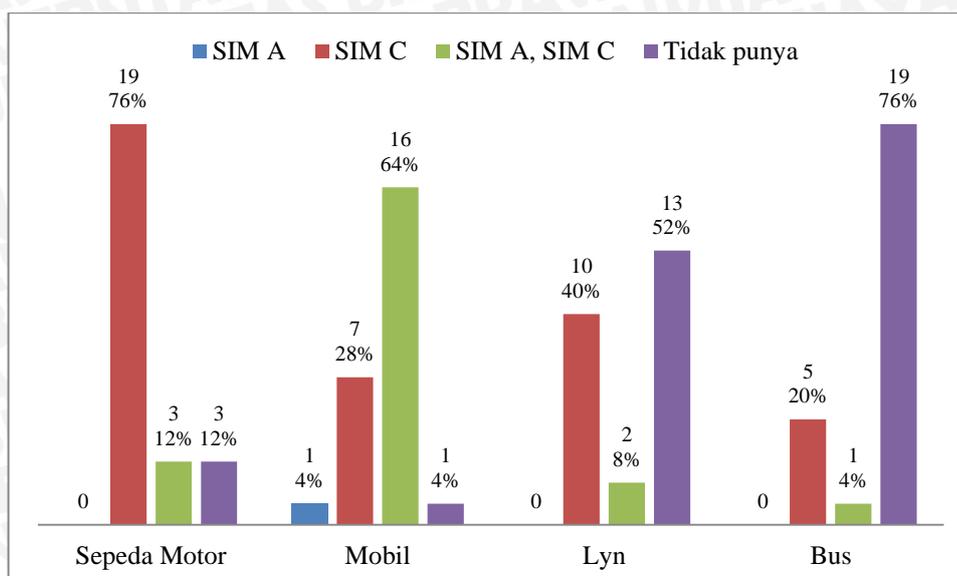


**Gambar 4. 23 Kepemilikan Kendaraan Responden Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Dapat disimpulkan bahwa pengguna angkutan umum angkutan kota dan bus mayoritas tidak memiliki kendaraan pribadi namun, kendaraan sepeda motor dimiliki oleh seluruh pengguna moda eksisting. Pengguna angkutan umum yang memiliki kendaraan pribadi memilih menggunakan angkutan umum karena keterbatasan kemampuan dalam berkendara, keterbatasan jumlah angkutan pribadi untuk anggota keluarganya, dan jaminan pelayanan angkutan umum (kecepatan dan aksesibilitas). Sedangkan pengguna moda mobil sebanyak 76% memiliki kendaraan selain mobil yaitu sepeda motor, hal ini menunjukkan bahwa responden memiliki pendapatan lebih sehingga dapat memilih lebih dari 1 moda.

#### 7. Kepemilikan SIM

Dari hasil survei primer dengan kuesioner, diketahui bahwa 61% responden memiliki SIM C, 38% tidak memiliki SIM, 23% memiliki SIM A, dan 22% memiliki keduanya baik SIM A dan SIM C.



**Gambar 4. 24 Kepemilikan SIM Responden Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

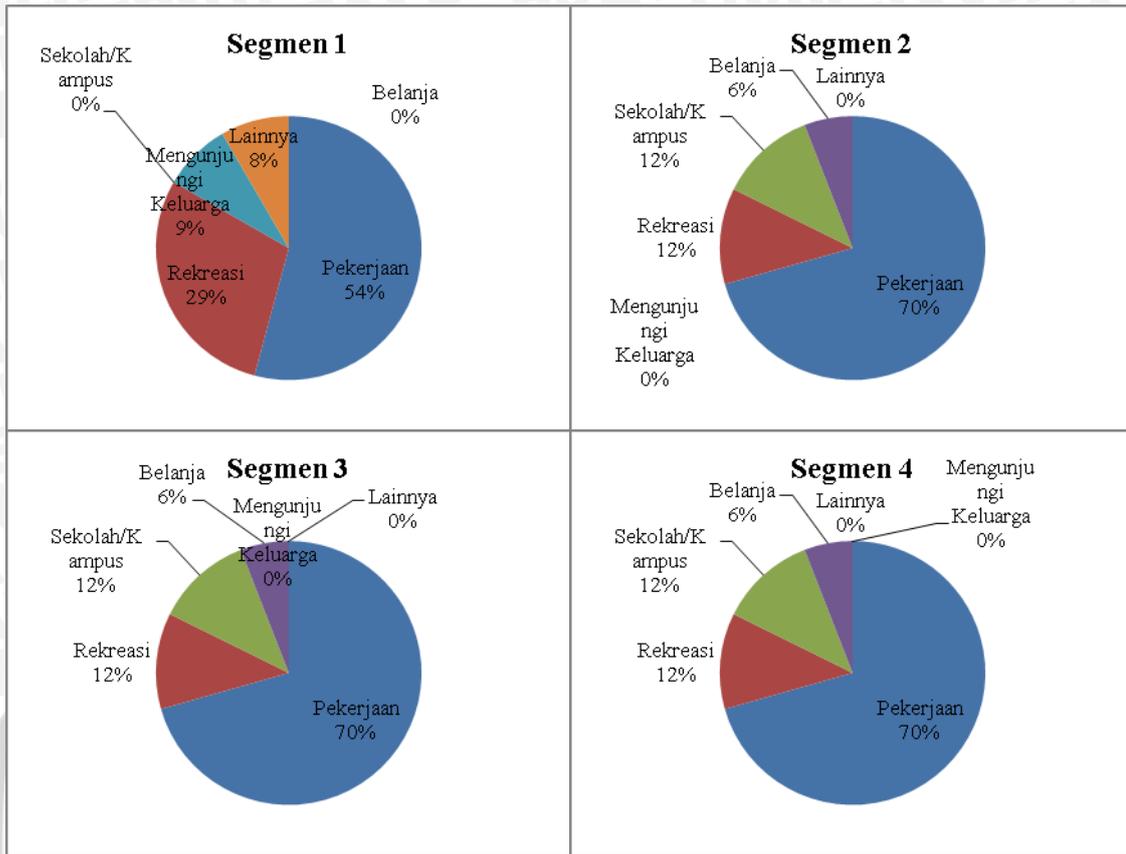
Mayoritas pengguna angkutan umum angkutan kota (52%) dan bus (76%) tidak memiliki SIM karena tidak memiliki kemampuan dalam berkendara sehingga responden memilih angkutan umum sebagai moda transportasi. Sedangkan pengguna moda pribadi mobil, sebanyak 64% memiliki SIM A dan SIM C karena mayoritas mereka memiliki mobil dan sepeda motor.

#### 4.2.3 Ciri Pergerakan

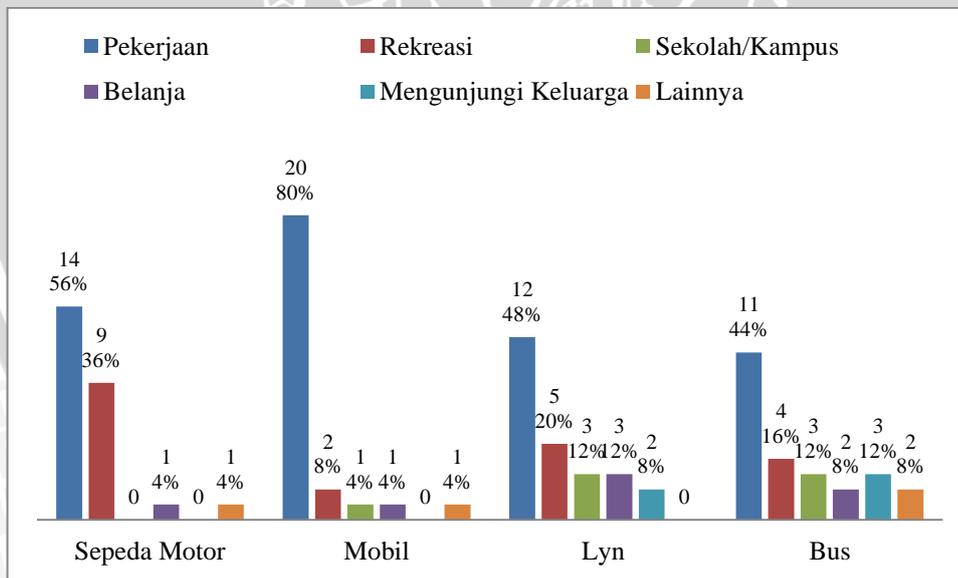
Ciri pergerakan terdiri dari maksud pergerakan, asal pergerakan, tujuan pergerakan, waktu perjalanan (waktu menunggu dan waktu perjalanan), alasan memilih moda, dan preferensi pengoperasian moda trem.

##### 1. Maksud Perjalanan

Maksud perjalanan yang dipertanyakan kepada responden pada kuesioner terdiri dari maksud pekerjaan, rekreasi, sekolah/kampus, belanja, mengunjungi keluarga, dan lainnya. Dari 100 responden, sebesar 56% responden memiliki maksud perjalanan untuk pekerjaan dan mayoritas ditemui pada segmen 2. Pada segmen 2 terdapat RTH yang merupakan tempat bekerja para pedagang dan polisi yang berpatroli, selebihnya terdapat rumah sakit dan sarana perkantoran. Sebesar 20% bermaksud untuk rekreasi dan mayoritas terpusat di segmen 2 yang terdapat RTH. Dan 8% responden bermaksud untuk sekolah/kampus mengingat terdapat sarana pendidikan TK, SD, SMP, dan SMA di segmen 1 dan 3.



(a)



(b)

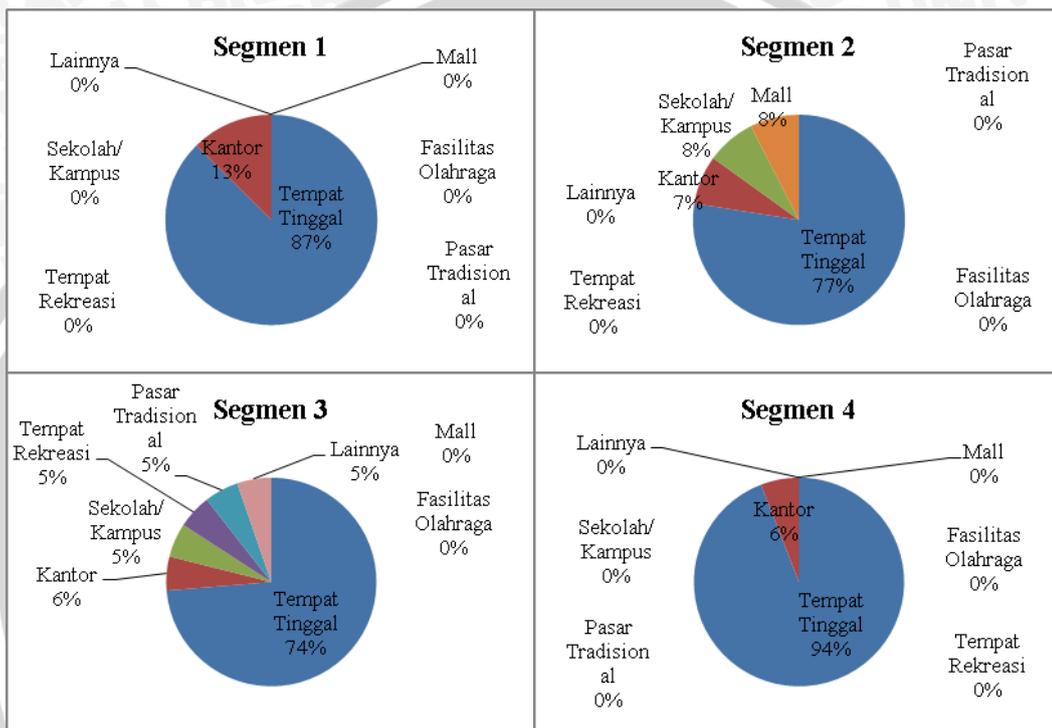
**Gambar 4. 25 (a) Maksud Perjalanan Responden; (b) Maksud Perjalanan Responden Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Dari keseluruhan pengguna moda eksisting, sebesar 57% memiliki maksud perjalanan untuk bekerja. Hal tersebut didukung dengan guna lahan utama koridor Jalan Raya Darmo sebagai sarana perkantoran dan jasa. Sebesar 20% memiliki maksud

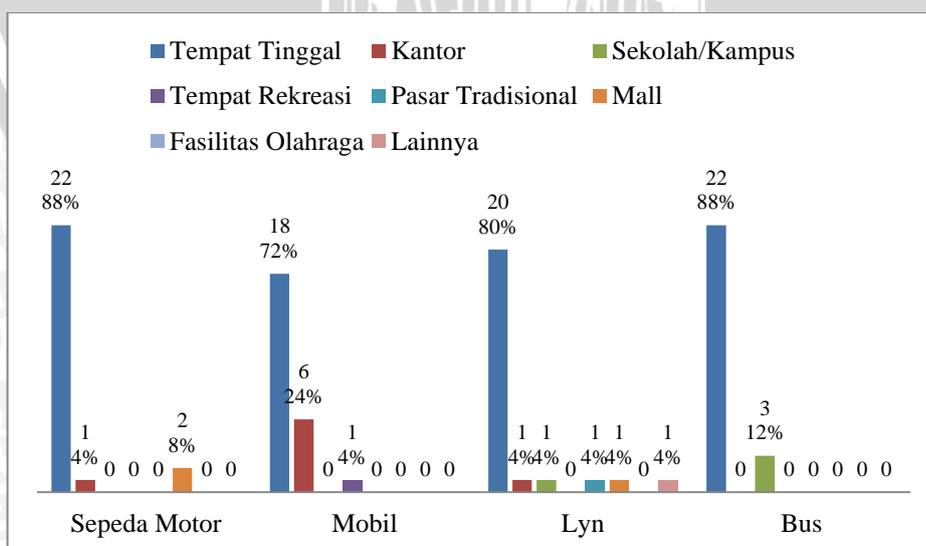
perjalanan untuk rekreasi, mengingat di segmen 1, segmen 2, dan segmen 4 terdapat sarana rekreasi berupa RTH dan bangunan bersejarah.

2. Asal Perjalanan

Pilihan asal perjalanan terdiri dari tempat tinggal, kantor, sekolah/kampus, tempat rekreasi, pasar tradisional, mall, fasilitas olahraga, dan lainnya. Dari 100 responden, sebesar 82% memiliki asal perjalanan dari tempat tinggal, 8% berasal dari kantor, dan 4% berasal dari sekolah/kampus.



(a)



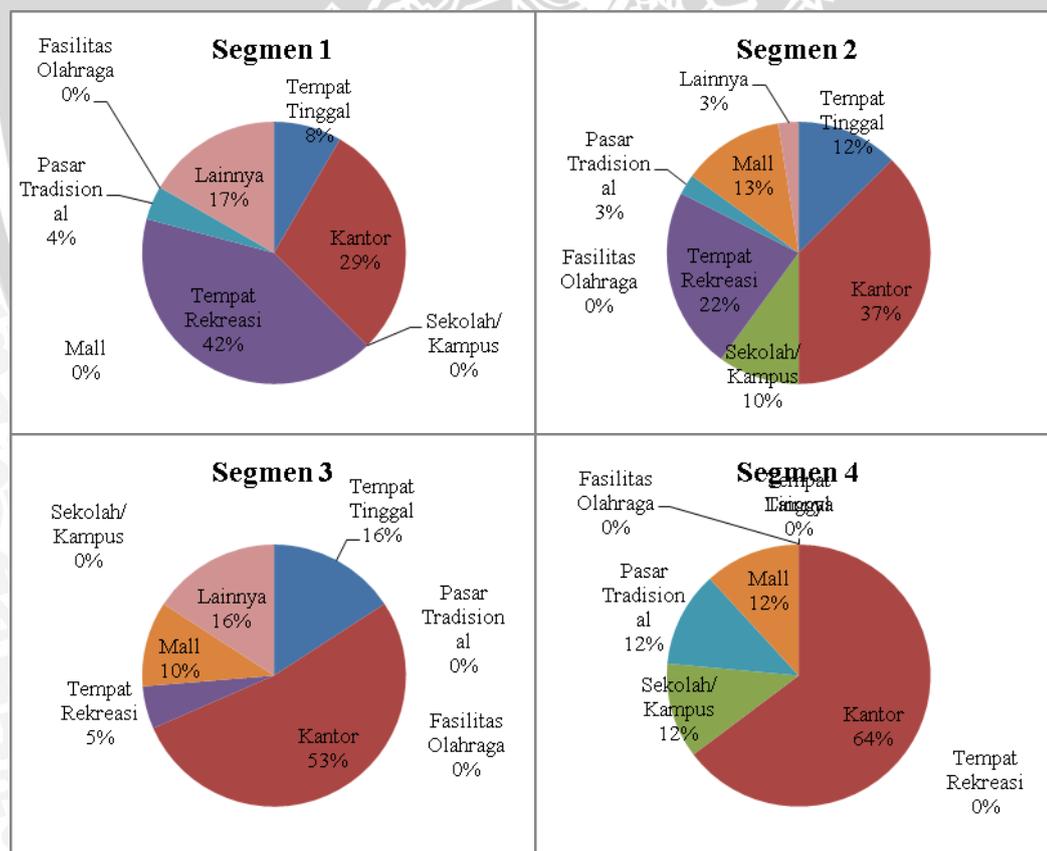
(b)

Gambar 4. 26 (a) Asal Perjalanan Responden; (b) Asal Perjalanan Responden Masing-masing Pengguna Moda Eksisting

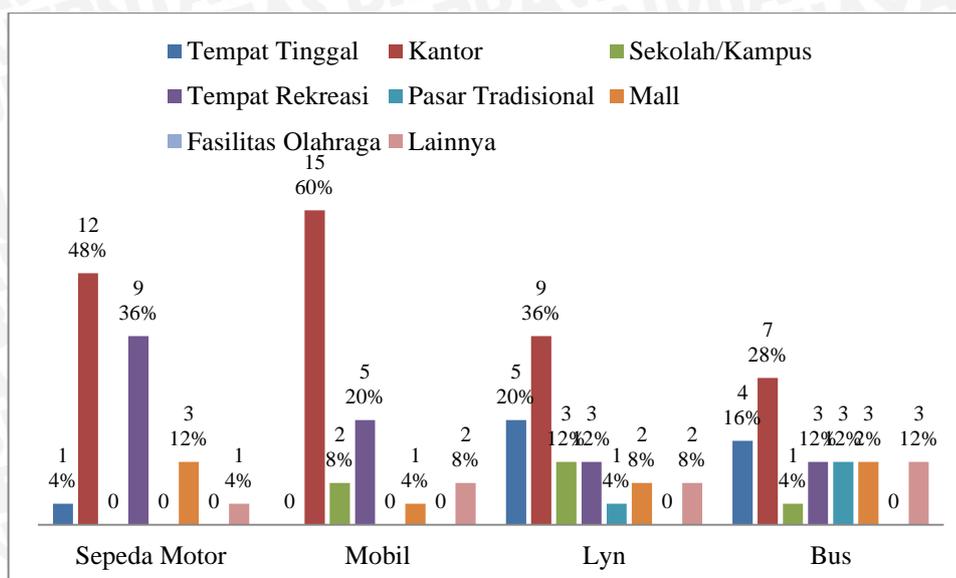
Dari keseluruhan pengguna moda eksisting, sebesar 82% responden berasal dari tempat tinggal untuk melakukan pergerakan di koridor Jalan Raya Darmo. Pada pengguna moda mobil terdapat 24% responden berasal dari kantor karena mayoritas guna lahan adalah sarana perkantoran dan waktu survei dilakukan pada jam sibuk pagi dan jam sibuk sore sehingga para responden tersebut melakukan perjalanan pulang dari kantor.

### 3. Tujuan Perjalanan

Pilihan tujuan perjalanan terdiri dari tempat tinggal, kantor, sekolah/kampus, tempat rekreasi, pasar tradisional, mall, fasilitas olahraga, dan lainnya. Terdapat 43% responden memiliki tujuan perjalanan ke kantor secara rata tersebar di keempat segmen mengingat di keempat segmen terdapat sarana perkantoran dan jasa maupun RTH di segmen 2 sebagai tempat bekerja pedagang. Sedangkan 20% responden memiliki tujuan ke tempat rekreasi dimana terdapat RTH dan bangunan bersejarah di koridor Jalan Raya Darmo. Diluar koridor Jalan Raya Darmo, responden memilih taman kota dan pantai sebagai tempat rekreasi di akhir pekan. Dan 10% responden memiliki tujuan ke tempat tinggal untuk melakukan perjalanan pulang dan mengunjungi keluarga.



(a)



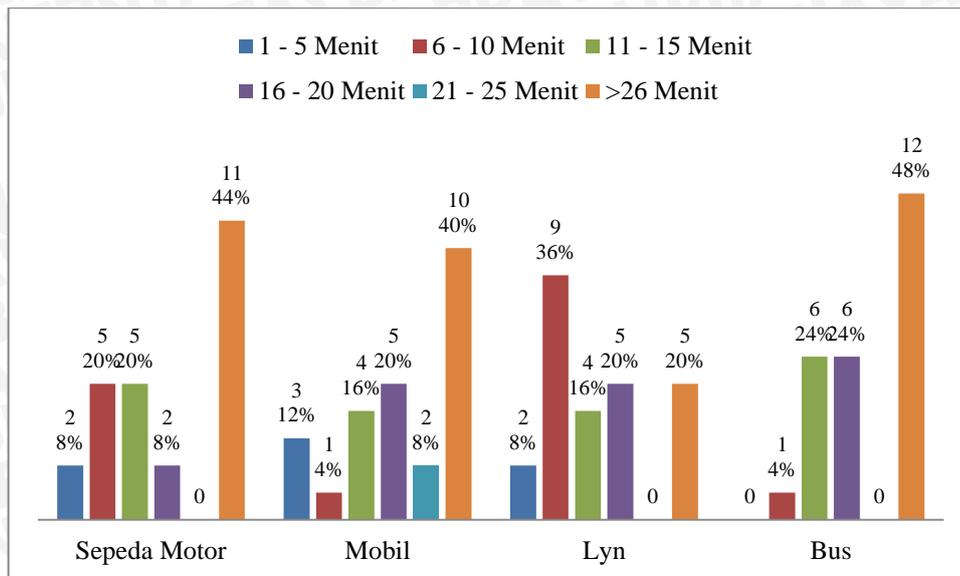
(b)

**Gambar 4. 27 (a) Tujuan Perjalanan Responden; (b) Tujuan Perjalanan Responden Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Sebesar 43% responden pengguna moda eksisting memiliki tujuan perjalanan ke kantor untuk bekerja dan persentase terbesar adalah dengan menggunakan mobil berarti bahwa responden yang bekerja memiliki kemampuan finansial untuk menggunakan mobil. Sedangkan responden yang bekerja yang memilih menggunakan moda angkutan kota dan bus dikarenakan kondisi finansial yang belum mendukung/baru bekerja. Sebesar 20% menuju ke tempat rekreasi dan tersebar di keempat pengguna moda eksisting. Hal ini menunjukkan bahwa tempat rekreasi sekarang tidak hanya diakses oleh angkutan pribadi namun juga angkutan umum seperti angkutan kota dan bus mengingat rute angkutan umum Kota Surabaya yang dapat menjangkau seluruh wilayah bagian. Sedangkan 10% responden menuju ke tempat tinggal. Untuk pengguna angkutan kota dan bus yang menuju tempat tinggal, responden akan melanjutkan perjalanan dengan moda lain (becak dan sepeda motor) atau berjalan kaki.

#### 4. Waktu Perjalanan

Pada penelitian ini, waktu perjalanan dibagi menjadi dua yaitu: waktu menunggu dan waktu perjalanan. Waktu perjalanan dikelompokkan menjadi enam yaitu: 1 – 5 menit, 6 – 10 menit, 11 – 15 menit, 16 – 20 mneit, 21 – 25 menit, dan >26 menit.

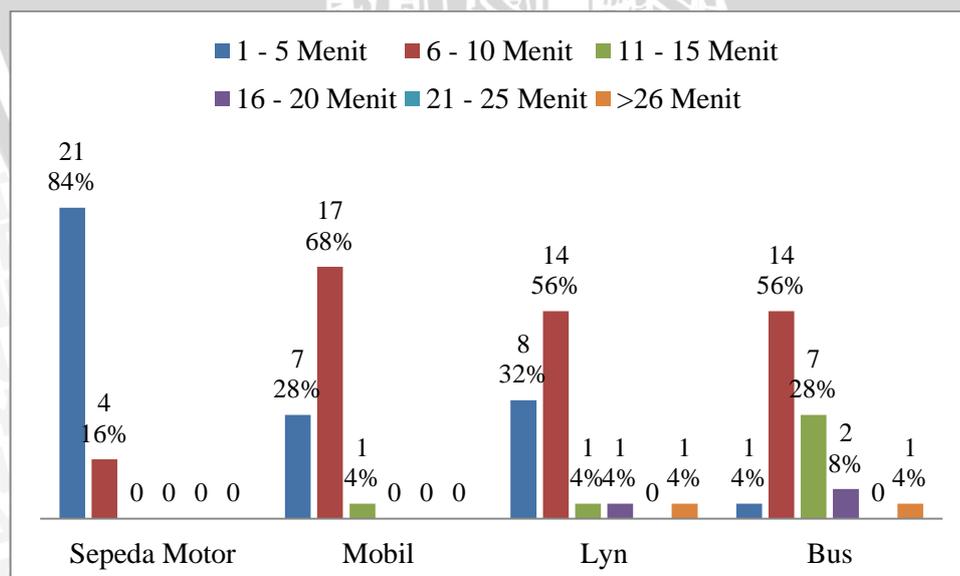


**Gambar 4. 28 Waktu Perjalanan Responden Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Dapat disimpulkan bahwa sebesar 38% responden melakukan perjalanan (waktu perjalanan) selama >26 menit. Berdasarkan hasil kuesioner mayoritas responden memiliki waktu perjalanan perjalanan selama 30 menit, 45 menit, dan 60 menit. Pada kendaraan pribadi (mobil dan sepeda motor) dan bus, 40% - 48% responden menempuh waktu selama >26 menit. Sedangkan moda angkutan kota, 36% responden hanya menempuh waktu 6 – 10 menit.

#### 5. Waktu menunggu

Waktu menunggu adalah waktu yang dibutuhkan responden untuk menunggu angkutan umum (bus dan angkutan kota) baik di halte atau tempat pemberhentian.

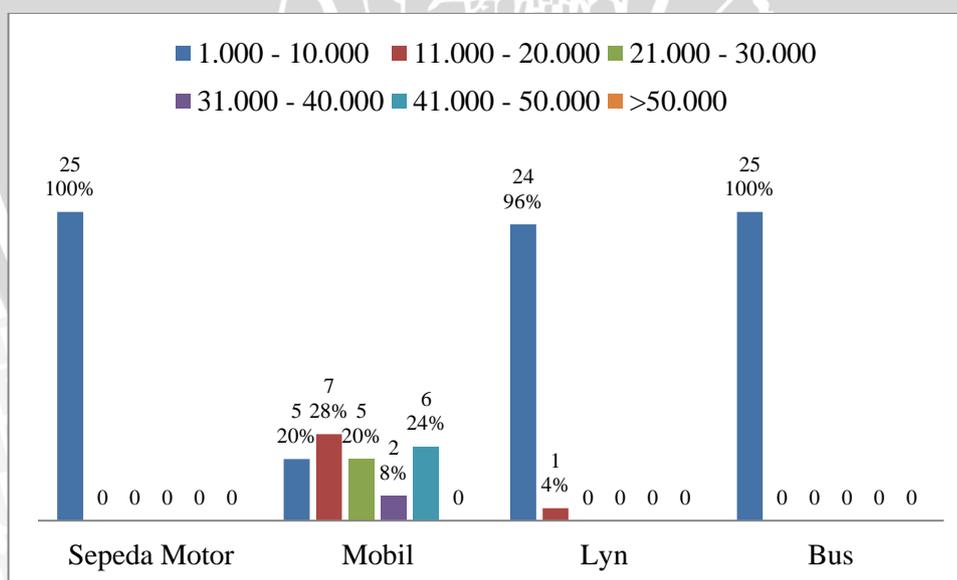


**Gambar 4. 29 Waktu menunggu Responden Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Dari 50 responden pengguna angkutan umum (bus dan angkutan kota), 28% responden membutuhkan waktu 6 – 10 menit untuk menunggu moda bus dan angkutan kota, 9% responden membutuhkan 1 – 5 menit. Dapat disimpulkan bahwa responden masih bersedia menunggu untuk mendapatkan moda bus atau angkutan kota dengan waktu maksimal 10 menit. Waktu menunggu yang tidak terlalu lama tersebut dapat menunjukkan bahwa *headway* antara angkutan kota yang satu dengan yang lainnya tidak terlalu jauh. Hal ini menunjukkan jumlah armada angkutan kota yang melalui koridor Jalan Raya Darmo banyak dan frekuensi perjalanan tinggi. Berbeda dengan moda bus karena waktu menunggu mencapai 15 menit, hal tersebut dikarenakan moda bus memiliki kapasitas lebih besar sehingga *headway* lebih lama dibanding moda angkutan kota. Sementara untuk moda sepeda motor dan mobil diasumsikan waktu menunggu adalah lama waktu memanaskan mesin kendaraan yang rata-rata adalah 5 menit.

#### 6. Tarif perjalanan

Pilihan tarif perjalanan yang diberikan kepada responden adalah Rp 1.000 – 10.000, Rp 11.000 – 20.000, Rp 21.000 – 30.000, Rp 31.000 – 40.000, Rp 41.000 – 50.000, dan >Rp 50.000. Tarif perjalanan adalah biaya yang dikeluarkan responden untuk melakukan perjalanan yang dimaksud dalam satu hari.



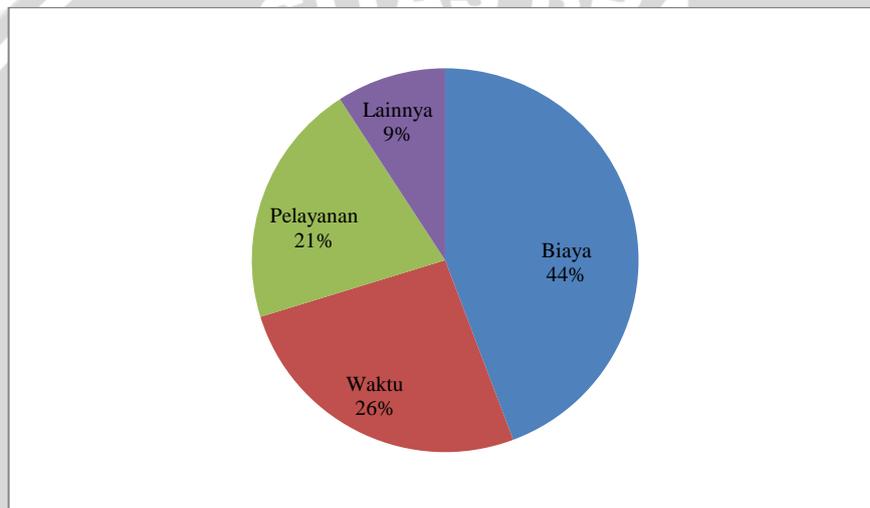
**Gambar 4. 30 Tarif perjalanan Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Sebanyak 79% responden masing-masing pengguna moda eksisting mengeluarkan biaya sejumlah Rp 1.000 – Rp 10.000 untuk perjalanan yang dilakukan dalam sehari. Sedangkan pengguna moda mobil 28% responden mengeluarkan biaya sebesar Rp 11.000 – Rp 20.000. Dapat disimpulkan bahwa, semua jenis moda eksisting memiliki

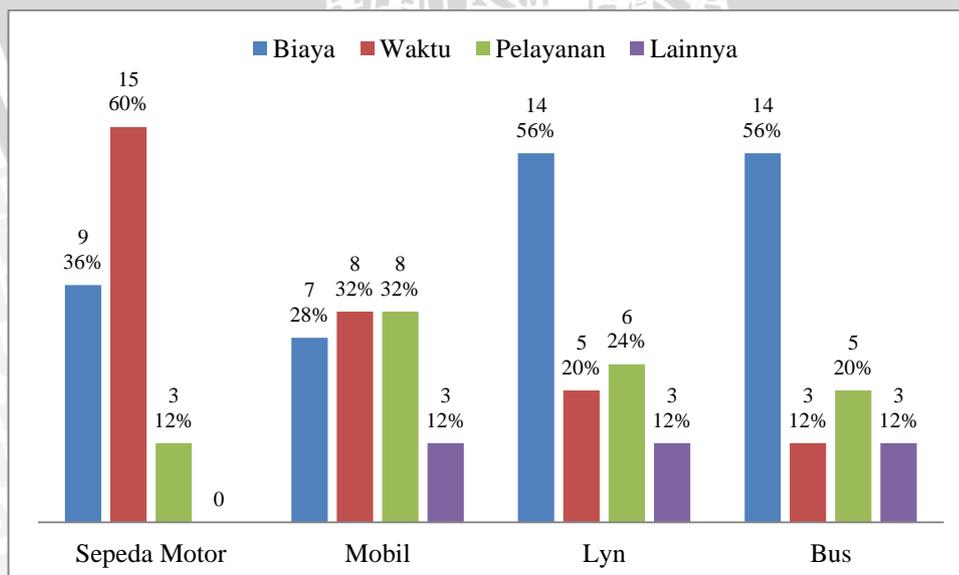
biaya yang relatif sama yaitu pada Rp 1.000 – Rp 10.000 dimana untuk moda sepeda motor berkisar pada Rp 2.000 – Rp 10.000, moda mobil berkisar pada biaya maksimum Rp 10.000, moda angkutan kota berkisar pada Rp 2.500 – Rp 8.000, dan moda bus berkisar pada Rp 5.000 – Rp 10.000. Dari segi biaya, responden tidak akan mengalami kesulitan dalam pemilihan moda apabila biaya masih dapat dijangkau sampai Rp 10.000.

#### 7. Alasan Pemilihan Moda

Alasan pemilihan moda mendeskripsikan alasan responden dalam memilih moda eksisting. Dimana pilihan yang diberikan adalah tarif perjalanan, waktu perjalanan, pelayanan yang diberikan moda eksisting, dan lainnya.



Gambar 4. 31 Alasan Pemilihan Moda Eksisting oleh Responden



Gambar 4. 32 Alasan Memilih Moda Masing-masing Pengguna Moda Eksisting

Secara keseluruhan, 44% responden memilih biaya sebagai alasan utama dalam pemilihan moda eksisting terutama tarif perjalanan yang terjangkau untuk responden, 26% responden beralasan waktu perjalanan, 21% responden mengutamakan pelayanan yang dapat diberikan moda eksisting, dan 9% responden memilih alasan lain seperti muatan kendaraan yang dapat ditampung, tidak adanya kendaraan, dan rute.

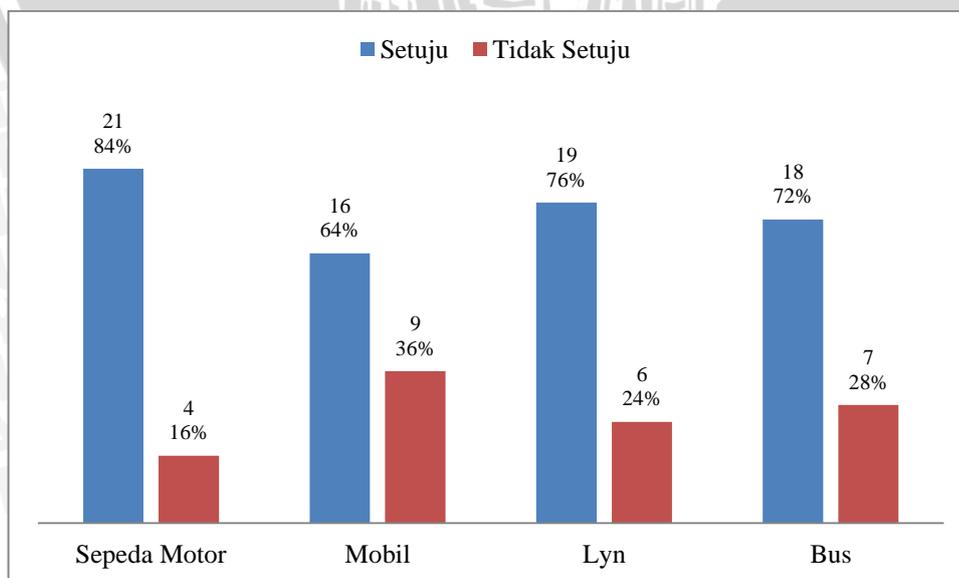
Sedangkan pada masing-masing pengguna moda, responden sepeda motor lebih mengutamakan keefektifan waktu perjalanan mengingat bodi sepeda motor yang lebih kecil dibanding moda lainnya sehingga cocok ketika kondisi jalan macet. Untuk responden pengguna mobil, sebesar 32% responden mengutamakan waktu dan pelayanan (kenyamanan dan kecepatan). Sementara mayoritas responden pengguna angkutan kota dan bus mengutamakan tarif perjalanan yang terjangkau dimana angkutan kota Rp 3.500 dan bus Rp 4.000.

#### 8. Preferensi terhadap Pengoperasian Trem

Preferensi responden mendeskripsikan pemilihan responden terhadap pengoperasian trem di Kota Surabaya khususnya di koridor Jalan Raya Darmo.



**Gambar 4. 33 Preferensi Responden terhadap Pengoperasian Trem**



**Gambar 4. 34 Preferensi Masing-masing Pengguna Moda Eksisting**

Sebesar 84% responden setuju untuk dengan pengoperasian trem khususnya di koridor Jalan Raya Darmo dan 16% responden tidak setuju dengan alasan kondisi koridor Jalan Raya Darmo yang macet, mobilitas antara kendaraan pribadi dan umum tidak seimbang, dan volume kendaraan di Kota Surabaya belum terurai di setiap koridor jalan. Pengguna moda eksisting yang memilih setuju terbanyak adalah pengguna sepeda motor dan angkutan kota disebabkan oleh faktor kenyamanan dan kecepatan.

**Tabel 4. 9 Frekuensi Ciri Pengguna Jalan dan Ciri Pergerakan terhadap Preferensi Pengoperasian Trem**

No.	Karakteristik Pengguna Moda	Preferensi Pengoperasian Trem	
		Setuju	Tidak Setuju
1.	<b>Pengguna Moda</b>		
	a. Bus	72%	28%
	b. Angkutan kota	76%	24%
	c. Mobil	64%	36%
2.	<b>Jenis Kelamin</b>		
	a. Laki-laki	78,6%	21,4%
	b. Perempuan	68,2%	31,8%
3.	<b>Usia</b>		
	a. <17 tahun	66,7%	33,3%
	b. 18 – 25 tahun	69,6%	30,4%
	c. 26 – 35 tahun	76,2%	23,8%
	d. 36 – 45 tahun	75%	25%
	e. 46 – 55 tahun	75%	25%
4.	<b>Pendidikan</b>		
	a. SD	37,5%	62,5%
	b. SMP	76,9%	23,1%
	c. SMA	76,4%	23,6%
	d. Diploma	72,7%	27,3%
	e. S1	84,6%	15,4%
5.	<b>Pekerjaan</b>		
	a. PNS	100%	0%
	b. Swasta	71,4%	28,6%
	c. Wiraswasta/pedagang	66,7%	33,3%
	d. TNI/POLRI	80%	20%
	e. Pelajar/mahasiswa	68,4%	31,6%
6.	<b>Pendapatan</b>		
	a. <Rp. 200.000	58,8%	41,2%
	b. Rp. 200.001 – 1.200.000	71,4%	28,6%
	c. Rp. 1.200.001 – 2.200.000	73,3%	26,7%
	d. Rp. 2.200.001 – 3.200.000	90,5%	9,5%
	e. Rp. 3.200.001 – 4.200.000	62,5%	37,5%
7.	<b>Kepemilikan Kendaraan</b>		
	a. Tidak punya	78,6%	21,4%
	b. Mobil	60%	40%
	c. Sepeda motor	71,7%	28,3%
	d. Sepeda	60%	40%
	e. Mobil, sepeda motor, dan sepeda	100%	0%
f. Mobil dan sepeda motor	88,9%	11,1%	

No.	Karakteristik Pengguna Moda	Preferensi Pengoperasian Trem	
		Setuju	Tidak Setuju
	g. Sepeda motor dan sepeda	50%	50%
8.	<b>Kepemilikan SIM</b>		
	a. Tidak punya	76,3%	23,7%
	b. SIM A	100%	0%
	c. SIM C	71,8%	28,2%
	d. SIM A dan SIM C	72,7%	27,3%
9.	<b>Alasan</b>		
	a. Biaya	74,4%	25,6%
	b. Waktu	84%	16%
	c. Pelayanan	65%	35%
	d. Lainnya	66,7%	33,3%
10.	<b>Maksud perjalanan</b>		
	a. Pekerjaan	64,9%	35,1%
	b. Sekolah	85,7%	14,3%
	c. Mengunjungi keluarga	60%	40%
	d. Rekreasi	90%	10%
	e. Belanja	85,7%	14,3%
	f. Lainnya	100%	0%
11.	<b>Asal Perjalanan</b>		
	a. Tempat tinggal	70,7%	29,3%
	b. Tempat kerja	75%	25%
	c. Sekolah	100%	0%
	d. Tempat rekreasi	100%	0%
	e. Pasar	100%	0%
	f. Mall	100%	0%
	g. Lainnya	100%	0%
12.	<b>Tujuan Perjalanan</b>		
	a. Tempat tinggal	80%	20%
	b. Tempat kerja	64,3%	35,7%
	c. Sekolah	83,3%	16,7%
	d. Tempat rekreasi	85,7%	14,3%
	e. Pasar	80%	20%
	f. Mall	87,5%	12,5%
	g. Lainnya	62,5%	37,5%
13.	<b>Waktu menunggu</b>		
	a. 1 – 5 menit	71,8%	28,2%
	b. 6 – 10 mneit	77,1%	22,9%
	c. 11 – 15 menit	62,5%	37,5%
	d. 16 – 20 mneit	100%	0%
	e. ≥20 menit	50%	50%
14.	<b>Waktu perjalanan</b>		
	a. 1 – 5 menit	57,1%	42,9%
	b. 6 – 10 mneit	75%	25%
	c. 11 – 15 menit	84,2%	15,8%
	d. 16 – 20 mneit	76,5%	23,5%
	e. ≥20 menit	70,7%	29,3%
15.	<b>Tarif perjalanan</b>		
	a. Rp 1.000 – 10.000	69,6%	30,4%
	b. Rp 11.000 – 20.000	87,5%	12,5%
	c. Rp 21.000 – 30.000	80%	20%
	d. Rp 31.000 – 40.000	100%	0%
	e. Rp 41.000 – 50.000	100%	0%

Sumber: Hasil analisis SPSS, 2014

Berdasarkan hasil frekuensi pada **Tabel 4.9**, diperoleh ciri pengguna jalan dan ciri pergerakan pengguna moda eksisting yang setuju terhadap pengoperasian trem. Sehingga dapat mendukung rencana pengoperasian Trem karena disesuaikan dengan karakteristik masyarakat sebagai pengguna moda dan dapat diandalkan sebagai sarana angkutan umum cepat ke depannya.

1. Dari 100 responden, persentase terbesar yang setuju terhadap pengoperasian trem adalah pengguna sepeda motor dengan nilai 84% dan terkecil adalah pengguna mobil yaitu 64%. Hal ini disadari oleh masyarakat bahwa moda sepeda motor sebagai penyumbang utama terhadap volume kendaraan yang melalui koridor Jalan Raya Darmo sehingga dapat diprediksikan ketika mayoritas pengguna sepeda motor berpindah ke moda trem maka penurunan volume kendaraan akan besar. Sementara pengguna mobil berpendapat bahwa fasilitas yang diperoleh hampir sama (kenyamanan dan waktu) dan moda mobil memiliki mobilisasi yang tinggi dibanding trem.
2. Dari faktor jenis kelamin, 78,6% laki-laki setuju sedangkan perempuan 68,2%. Maka rekomendasi untuk pengoperasian trem dapat mempertimbangkan pemisahan gerbong antara laki-laki dan perempuan dengan proporsi 60:40 sebagai salah satu faktor pendukung keamanan.
3. Dari faktor usia, persentase terbesar berasal dari responden pada kelompok usia >56 tahun karena mayoritas kelompok usia tersebut pernah menggunakan moda trem dan ingin menikmati kembali moda tersebut di tengah kota. Sedangkan persentase terkecil dari kelompok usia >17 tahun sebesar 75% karena kelompok usia tersebut lebih mengutamakan kemudahan perjalanan dan efisiensi waktu. Maka untuk kemudahan pengguna, dapat diberi fasilitas yang dapat melayani penumpang usia lanjut seperti tempat duduk, jalur khusus, dan bentuk pengaman lainnya.
4. Dari faktor latar belakang pendidikan, persentase terbesar adalah responden dengan pendidikan terakhir S1 sebesar 84,6% sedangkan persentase terkecil adalah 37,5% dari kelompok dengan pendidikan terakhir SD. Hal ini berkaitan dengan pola pikir masyarakat, dimana masyarakat yang memilih pendidikan menengah dan tinggi telah memahami keuntungan pengoperasian trem sebagai salah satu usaha pengurangan kemacetan di Kota Surabaya serta cara penggunaannya. Sedangkan masyarakat dengan tingkat pendidikan lebih rendah

kurang memahami keunggulan dari pengadaan trem ataupun alur pengoperasian seperti pembelian tiket, penjadwalan, dan pemberhentian di halte tertentu..

5. Dari faktor jenis pekerjaan, sebesar 100% kelompok PNS dan 71% kelompok swasta setuju terhadap pengoperasian trem. Maka pengoperasian trem pada jam-jam sibuk (pagi dan sore) dapat diantisipasi dengan penambahan armada pada jam tersebut sehingga dapat mempersingkat waktu menunggu dan mencegah adanya antrian yang terlalu panjang.
6. Dari faktor pendapatan, persentase terbesar adalah kelompok dengan pendapatan Rp 2.200.001 – 3.200.000 atau kelompok dengan pendapatan sesuai UMR (Upah Minimum Regional) Kota Surabaya. Hal ini dapat menunjukkan bahwa kelompok dengan pendapatan Rp 2.200.001 – 3.200.000 telah memiliki kemampuan finansial apabila trem beroperasi. Hal ini dapat dijadikan *input* dalam penentuan tarif trem sehingga terjangkau bagi masyarakat sekitar.
7. Dari faktor kepemilikan kendaraan, persentase terbesar adalah responden yang memiliki mobil, sepeda motor, dan sepeda yaitu 100% setuju terhadap pengoperasian trem. Hal ini menunjukkan bahwa variasi moda mempengaruhi masyarakat untuk melakukan pergerakan yang berarti bahwa, apabila moda trem ingin dapat diandalkan sebagai angkutan massal cepat bagi masyarakat maka pihak penyelenggara harus mampu memberikan fasilitas yang dapat menarik minat dan meningkatkan daya saing moda.
8. Dari faktor kepemilikan SIM, persentasinya terbedar adalah responden yang memiliki SIM A sebesar 100% yang merupakan masyarakat yang dapat mengendarai mobil atau memiliki mobil. Dimana kelompok ini mengutamakan faktor biaya dalam melakukan perjalanan sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok responden yang memiliki SIM A, mempunyai kemampuan secara finansial atau setuju apabila trem beroperasi.
9. Dari faktor alasan utama dalam memilih moda, persentase terbesar adalah 84% dari responden yang mengutamakan efisiensi waktu. Kelompok ini setuju terhadap pengoperasian trem apabila sistem penjadwalan trem tepat waktu dan waktu perjalanan dapat lebih singkat mengingat koridor Jalan Raya Darmo yang rawan macet sehingga menunda waktu perjalanan para pengguna moda eksisting. Maka pengoperasian trem ke depannya harus memperketat sistem penjadwalan terutama pada jam-jam sibuk.

10. Dari *travel behaviour*, 100% responden dengan maksud perjalanan lainnya seperti ke masjid, ATM, singgah dan lainnya setuju terhadap pengoperasian Trem. Dapat diketahui juga bahwa responden yang setuju terhadap pengoperasian Trem memiliki maksud perjalanan yang cenderung bersifat santai atau rekreatif seperti rekreasi (90%) dan belanja (85,7%). Sehingga selain untuk mengurangi tingkat kemacetan di pusat-pusat Kota Surabaya, Trem dapat dijadikan moda yang mampu mendukung kegiatan pariwisata Kota Surabaya dengan mengintegrasikan rute bersama moda eksisting bus pariwisata *Surabaya Heritage*.
11. Berdasarkan asal perjalanan, 100% responden yang berasal dari sekolah, tempat rekreasi, pasar, mall, dan lainnya setuju terhadap pengoperasian trem. Sementara persentase terendah adalah 70,7% dari responden yang berasal dari tempat tinggal, karena dibutuhkan moda penghubung dari tempat tinggal (origin) ke stasiun trem. Untuk mengakomodasi kebutuhan tersebut, perlu direncanakan konsep *park and ride* sebagai fasilitas perpindahan intermoda yang dapat menjangkau masyarakat.
12. Berdasarkan tujuan perjalanan, persentase terbesar adalah 87,5% dari responden yang menuju ke Mall. Dengan begitu, konsep trem yang dapat direncanakan bersifat rekreatif dan pariwisata.
13. Untuk waktu menunggu, persentase terbesar setuju terhadap pengoperasian trem adalah 100% dari responden yang mempunyai waktu menunggu eksisting 16-20 menit. Disebabkan mayoritas responden tertarik pindah ke trem karena waktu menunggu yang jauh lebih singkat 3-6 menit sehingga waktu perjalanan lebih efisien.
14. Berdasarkan waktu perjalanan, 84,2% responden dengan waktu perjalanan 11 – 15 menit setuju terhadap pengoperasian Trem. Perubahan waktu perjalanan dari moda eksisting ke moda trem tidak terlalu signifikan karena keterbatasan kecepatan trem yang memiliki rel di badan jalan. Untuk lebih menarik pengguna eksisting maka ke depannya perlu dirancang sistem penjadwalan yang tepat waktu mengingat mayoritas angkutan umum di Indonesia mengabaikan sistem penjadwalan moda.
15. Berdasarkan tarif perjalanan oleh pengguna moda eksisting, 100% responden yang memiliki tarif perjalanan Rp 31.000 – Rp 50.000 setuju terhadap pengoperasian Trem. Dari hal tersebut dapat diketahui peluang pengguna trem adalah masyarakat yang memiliki tingkat kemampuan tinggi. Selain merancang fasilitas trem agar lebih nyaman dan aman untuk menarik minat masyarakat, tarif

juga menjadi faktor penting untuk diperhitungkan agar dapat menjangkau semua lapisan masyarakat.

#### 4.3 Hasil *Stated Preference*

*Stated Preference* digunakan untuk mengukur atau memperkirakan pemilihan moda perjalanan yang belum ada atau melihat bagaimana reaksi mereka terhadap sesuatu yang baru (*Hypothetical Situation*). Untuk menghasilkan model utilitas pemilihan moda, teknik ini menggunakan preferensi respon dari responden yang ditunjukkan dengan tingkat kesukaannya (*degree of preference*) terhadap pilihan yang ada dengan menggunakan skala numerik tertentu. Respon dari responden dinyatakan dalam beberapa skala pilihan antara 1 – 5 yang ditransformasikan menjadi skala probabilitas kemudian skala simetrik.

Atribut yang disajikan dalam kuesioner untuk responden terdiri dari tarif perjalanan, waktu menunggu, waktu perjalanan, kenyamanan (suhu AC), dan kecepatan (kecepatan km/jam) yang merupakan asumsi dari kondisi moda trem di masa mendatang.

##### 4.3.1 Kondisi Moda Eksisting

Kondisi moda eksisting menggambarkan atribut moda eksisting yang diperoleh dari studi literatur dan survei pendahuluan. Pada pembahasan ini meliputi tarif perjalanan, waktu menunggu, waktu perjalanan, kenyamanan, dan kecepatan pada moda angkutan kota, bus, sepeda motor, dan mobil. Kondisi moda eksisting disesuaikan dengan kondisi moda trem yang akan mendatang dimana rute trem akan melalui surabaya utara ke selatan dengan panjang rute 16,70 Km.

Untuk kondisi moda eksisting angkutan kota, tarif perjalanan yang dikeluarkan responden untuk jarak jauh dan dekat sebesar Rp 2.500 untuk sekali perjalanan dan asumsi melakukan perpindahan angkutan kota sebanyak 2-3 kali untuk perjalanan surabaya utara – selatan sehingga tarif perjalanan berkisar antara Rp 2.500 – Rp 7.500. Waktu menunggu penumpang berkisar antara 5-30 menit dengan asumsi melakukan perpindahan angkutan kota 2-3 kali, waktu menunggu dipengaruhi oleh *headway* di koridor Jalan Raya Darmo. Waktu perjalanan yang dibutuhkan angkutan kota untuk melalui surabaya selatan – utara dan sebaliknya berkisar antara 30 – 50 menit dengan asumsi kecepatan angkutan kota 20 – 30 Km/jam dan menempuh jarak 16,70 Km. Kenyamanan diasumsikan sebagai suhu AC atau di dalam kendaraan dimana angkutan

kota tidak menggunakan AC sehingga suhu dipengaruhi oleh suhu Kota Surabaya yaitu berkisar antara 25°C – 30°C.

Untuk kondisi moda eksisting bus, tarif perjalananyang dikeluarkan responden untuk jarak jauh dan dekat adalah Rp 3.000 untuk sekali perjalanan. Waktu menunggu berdasarkan headway adalah 7 – 32 menit tergantung pada jam sibuk dan jam tidak sibuk. Waktu perjalanan yang dibutuhkan bus untuk melalui surabaya selatan – utara dan sebaliknya adalah 25 – 50menit dengan asumsi kecepatan rata-rata 20 – 40 Km/jam dan jarak yang ditempuh 16,70 Km. Suhu AC bus kota non-AC menyesuaikan dengan suhu Kota Surabaya yaitu 25°C – 30°C, sedangkan bus kota AC adalah 21°C.

Untuk kondisi moda eksisting mobil, tarif perjalanan diasumsikan pada konsumsi BBM mobil pribadi yaitu 12 Km/liter yang artinya 1 liter BBM dapat digunakan untuk menempuh jarak 12 Km, sehingga tarif perjalanan yang dibutuhkan oleh mobil untuk sekali perjalanan surabaya utara – selatan adalah Rp 9.000 dengan harga BBM 1 liter adalah Rp 6.500. Waktu menunggu diasumsikan sebagai waktu memanaskan mesin kendaraan yaitu 10 menit. Waktu perjalanan diasumsikan dengan kecepatan rata-rata 30 Km/jam dan jarak yang ditempuh 16,70 Km sehingga diperoleh waktu perjalanan 35 menit. Suhu AC dalam mobil adalah 21°C.

Untuk kondisi eksisting sepeda motor, tarif perjalanan diasumsikan pada konsumsi BBM sepeda motor yaitu 60 Km/liter dimana harga BBM 1 liter adalah Rp 6.500 sehingga tarif perjalanan yang dibutuhkan sepeda motor adalah Rp 2.000,00. Waktu menunggu diasumsikan sebagai waktu memanaskan mesin kendaraan yaitu 10 menit. Waktu perjalanan diasumsikan dengan kecepatan rata-rata 35 Km/jam dan jarak yang ditempuh 16,70 Km sehingga diperoleh waktu perjalanan 30 menit. Kenyamanan disesuaikan dengan suhu Kota Surabaya yaitu 25°C – 30°C.

**Tabel 4. 10 Data Kondisi Moda Eksisting Pada Atribut Penelitian**

No.	Atribut	Angkutan kota	Bus	Mobil	Sepeda Motor
1	Tarif perjalanan	Rp 7.500,00	Rp 6.000,00	Rp 9.000,00	Rp 2.000,00
2	Waktu menunggu	27 menit	12 menit	10 menit	10 menit
3	Waktu perjalanan	33 menit	50 menit	33 menit	25 menit
4	Kenyamanan	28,7°C	25°C	21°C	28,7°C
5	Kecepatan	30 Km/jam	20 Km/jam	30 Km/jam	40 Km/jam

#### 4.3.2 Survei Pemilihan Moda

Survei pemilihan moda dilakukan dengan metode *stated preference* melalui alat kuesioner. Dalam kuesioner, responden disajikan atribut pilihan yang merupakan asumsi kondisi moda trem yang akan mendatang. Atribut pilihan yang disajikan meliputi tarif perjalanan, waktu menunggu, waktu perjalanan, kenyamanan, dan kecepatan.

Kemudian responden memberikan pilihan dalam bentuk skala dari 1 – 5 (pasti memilih trem, mungkin memilih trem, pilihan berimbang/tidak memilih keduanya, mungkin memilih moda eksisting, dan pasti memilih moda eksisting) dimana skala pilihan tersebut ditransformasikan ke dalam skala probabilitas pada analisis pemilihan moda dengan logit binomial.

**Tabel 4. 11 Hasil Respon Terhadap Atribut Tarif perjalanan pada Moda Angkutan kota**

Pilihan	Tarif perjalanan Trem	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	8.000	20%	16%	36%	16%	12%	100%
2	9.000	4%	4%	68%	12%	12%	100%
3	10.000	4%	4%	68%	12%	12%	100%
4	11.000	4%	0	72%	12%	12%	100%
5	12.000	4%	0	72%	12%	12%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Angkutan kota, dan 5= Pasti memilih Angkutan kota

Dari **Tabel 4.11** dapat disimpulkan bahwa hanya 20% responden yang pasti memilih trem apabila tarif trem Rp 8.000,00, 68% responden tidak memilih keduanya pada kisaran tarif Rp 9.000,00 – Rp 10.000,00, dan 72% responden tidak memilih keduanya pada kisaran Rp 11.000,00 – Rp 12.000,00. Hal ini menunjukkan bahwa responden pengguna moda eksisting angkutan kota belum memiliki ketertarikan untuk memilih trem karena tarif yang cukup tinggi mengingat tarif angkutan kota untuk sekali perjalanan hanya Rp 2.500,00 sedangkan tarif minimum trem yang akan direncanakan berkisar antara Rp 8.000,00 – Rp 12.000,00 atau naik 220% dari tarif angkutan kota sekarang.

**Tabel 4. 12 Hasil Respon Terhadap Atribut Waktu menunggu pada Moda Angkutan kota**

Pilihan	Waktu menunggu	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	3	84%	16%	0	0	0	100%
2	6	44%	48%	4%	0	4%	100%
3	9	12%	32%	20%	20%	16%	100%
4	12	8%	8%	48%	16%	20%	100%
5	15	4%	4%	56%	8%	28%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Angkutan kota, dan 5= Pasti memilih Angkutan kota

Dari **Tabel 4.12** dapat disimpulkan bahwa 84% responden menyatakan pasti memilih trem apabila waktu menunggutrem adalah 3 menit, 48% responden mungkin memilih trem apabila waktu menunggu 6 menit, 32% mungkin memilih trem jika waktu menunggu 9 menit, masing-masing 48% dan 56% tidak memilih keduanya apabila waktu menunggu mencapai 12 menit dan 15 menit. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi eksisting pengguna moda angkutan kota yang rata-rata memiliki waktu menunggu 6 – 10 menit sehingga sebagian besar responden pasti dan mungkin memilih trem dengan waktu menunggu maksimal 9 menit.

**Tabel 4. 13 Hasil Respon Terhadap Atribut Waktu perjalanan pada Moda Angkutan kota**

Pilihan	Waktu perjalanan	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	10	72%	20%	8%	0	0	100%
2	20	20%	36%	32%	12%	0	100%
3	30	0	32%	56%	8%	4%	100%
4	40	0	12%	68%	4%	16%	100%
5	50	0	0	68%	12%	20%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Angkutan kota, dan 5= Pasti memilih Angkutan kota

Dari **Tabel 4.13** dapat disimpulkan bahwa 72% responden pasti memilih trem apabila waktu perjalanan perjalanan trem adalah 10 menit, 36% responden mungkin memilih trem apabila waktu perjalanan perjalanan 10 menit, 56% responden tidak memilih keduanya apabila waktu perjalanan perjalanan 30 menit, dan 68% responden menyatakan mungkin dan pasti memilih angkutan kota apabila waktu perjalanan 40 dan 50 menit. Hal ini didasarkan pada kondisi eksisting waktu perjalanan moda angkutan kota yang digunakan responden mayoritas adalah 6 – 10 menit perjalanan sehingga persentase tertinggi responden pasti memilih trem berada di waktu perjalanan terpendek yaitu 10 menit.

**Tabel 4. 14 Hasil Respon Terhadap Atribut Kenyamanan pada Moda Angkutan kota**

Pilihan	Suhu AC (°C)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	18	88%	12%	0	0	0	100%
2	21	60%	32%	4%	0	4%	100%
3	24	20%	52%	8%	4%	16%	100%
4	27	4%	28%	36%	12%	60%	100%
5	30	0	8%	60%	4%	28%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Angkutan kota, dan 5= Pasti memilih Angkutan kota

Dari **Tabel 4.14** dapat disimpulkan bahwa 88% dan 60% responden pasti memilih trem apabila suhu AC mencapai 18°C - 21°C, 52% responden mungkin memilih trem apabila suhu AC dalam trem adalah 24°C, 36% dan 60% responden tidak akan memilih keduanya apabila suhu AC sudah mencapai 27°C - 30°C karena sudah mengganggu kenyamanan penumpang.

**Tabel 4. 15 Hasil Respon Terhadap Atribut Kecepatan pada Moda Angkutan kota**

Pilihan	Kecepatan Trem (Km/jam)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	10	12%	16%	36%	12%	24%	100%
2	20	16%	24%	520%	24%	16%	100%
3	30	36%	32%	12%	8%	12%	100%
4	40	52%	36%	0	12%	0	100%
5	50	68%	12%	4%	12%	4%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Angkutan kota, dan 5= Pasti memilih Angkutan kota

Dari **Tabel 4.15** dapat disimpulkan bahwa responden cenderung memilih moda eksisting angkutan kota apabila kecepatan masih 10 – 20 km/jam. Sedangkan pada kecepatan 30 – 50 km/jam minat responden meningkat untuk pasti memilih trem dimana 36% pasti memilih trem pada kecepatan 30 km/jam, 52% pasti memilih trem pada kecepatan 40 km/jam, dan 68% pasti memilih trem pada kecepatan maksimal 50 km/jam.

**Tabel 4. 16 Hasil Respon Terhadap Atribut Tarif perjalanan pada Moda Bus**

Pilihan	Tarif perjalanan Trem	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	8.000	20%	28%	32%	0	20%	100%
2	9.000	8%	16%	52%	0	24%	100%
3	10.000	8%	8%	60%	4%	20%	100%
4	11.000	0	4%	76%	4%	16%	100%
5	12.000	0	4%	76%	4%	16%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Bus, dan 5= Pasti memilih Bus

Dari **Tabel 4.16** dapat disimpulkan bahwa semakin meningkat tarif trem yang direncanakan, semakin menurun jumlah responden yang menyatakan pasti memilih dan mungkin memilih trem, sedangkan jumlah responden yang pasti memilih bus masih stabil berarti moda eksisting bus sudah memiliki peminat sendiri. Sementara itu, mayoritas pengguna moda bus tidak memilih keduanya apabila tarif yang ditawarkan adalah Rp 8.000,00 – Rp 12.000,00 karena tarif untuk sekali perjalanan dengan menggunakan moda bus hanya Rp 3.000,00.

**Tabel 4. 17 Hasil Respon Terhadap Atribut Waktu menunggu pada Moda Bus**

Pilihan	Waktu menunggu Trem	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	3	68%	24%	4%	0	4%	100%
2	6	52%	40%	4%	0	4%	100%
3	9	32%	48%	16%	0	4%	100%
4	12	16%	12%	56%	4%	12%	100%
5	15	12%	8%	56%	4%	20%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Bus, dan 5= Pasti memilih Bus

Dari **Tabel 4.17** dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu menunggu moda trem akan semakin menurun jumlah responden yang pasti memilih trem namun, masih terdapat 12% responden yang pasti memilih trem walau waktu menunggu mencapai 15 menit. Pada waktu menunggu 12 menit dan 15 menit, sekitar 56% responden mulai menyatakan tidak memilih keduanya karena mayoritas waktu menunggu eksisting pengguna moda bus adalah 6 – 10 menit.

**Tabel 4. 18 Hasil Respon Terhadap Atribut Waktu perjalanan pada Moda Bus**

Pilihan	Waktu perjalanan Trem	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	10	60%	36%	4%	0	0	100%
2	20	36%	44%	20%	0	0	100%
3	30	24%	24%	44%	0	8%	100%
4	40	12%	16%	56%	4%	12%	100%
5	50	8%	0	60%	4%	28%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Bus, dan 5= Pasti memilih Bus

Dari **Tabel 4.18** sama halnya dengan atribut waktu menunggu, semakin lama waktu perjalanan maka jumlah responden yang pasti memilih trem akan semakin menurun. Sebesar 60% responden pasti memilih trem apabila waktu perjalanan perjalanan hanya 10 menit, 44% responden mungkin memilih trem apabila waktu perjalanan perjalanan 20 menit, dan mayoritas responden tidak memilih keduanya apabila waktu perjalanan 30 menit – 50 menit. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden ingin memperoleh fasilitas yang lebih baik dengan waktu perjalanan yang lebih cepat sekitar 10 – 20 menit karena pada kondisi eksisting, mayoritas responden menempuh perjalanan < 26 menit dengan menggunakan moda bus.

**Tabel 4. 19 Hasil Respon Terhadap Atribut Kenyamanan pada Moda Bus**

Pilihan	Suhu AC Trem (°C)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	18	56%	40%	0	4%	0	100%
2	21	40%	48%	0	4%	8%	100%
3	24	24%	28%	20%	8%	20%	100%
4	27	0	28%	44%	4%	24%	100%
5	30	0	0	64%	8%	28%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Bus, dan 5= Pasti memilih Bus

Dari **Tabel 4.19** dapat disimpulkan bahwa 56% responden pasti memilih trem apabila suhu AC adalah 18°C, 48% responden mungkin memilih trem apabila suhu AC adalah 21°C, 28% responden mungkin memilih trem apabila suhu AC 24°C, dan responden mulai menyatakan tidak memilih keduanya apabila suhu di dalam moda sudah mencapai 27°C karena pada kondisi suhu tersebut sama dengan kondisi suhu udara Kota Surabaya yang berkisar pada 27°C - 33°C. Yang juga menjadi pertimbangan responden pengguna moda bus adalah beberapa moda eksisting bus sudah dilengkapi fasilitas AC yaitu bus kota Patas dengan rute Terminal Bungurasih – Perak dan Terminal Bungurasi – Tambak Oso Wilangun dimana kedua rute tersebut melalui koridor Jalan Raya Darmo.

**Tabel 4. 20 Hasil Respon Terhadap Atribut Kecepatan pada Moda Bus**

Pilihan	Kecepatan Trem (Km/jam)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	10	4%	24%	44%	16%	12%	100%
2	20	8%	40%	20%	20%	12%	100%
3	30	24%	44%	16%	16%	0	100%
4	40	40%	40%	4%	8%	8%	100%
5	50	40%	36%	4%	8%	12%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Bus, dan 5= Pasti memilih Bus

Dari **Tabel 4.20** dapat disimpulkan bahwa 44% responden tidak memilih keduanya apabila kecepatan hanya 10 km/jam, minat responden mulai meningkat apabila kecepatan trem yang akan direncanakan adalah 30 km/jam. Tidak terdapat perubahan persepsi yang signifikan pada pengguna moda eksisting bus terhadap trem karena kecepatan bus pada kondisi eksisting juga 30 km/jam.

**Tabel 4. 21 Hasil Respon Terhadap Atribut Tarif perjalanan pada Moda Sepeda Motor**

Pilihan	Tarif perjalanan Trem	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	Rp 8.000	60%	12%	12%	4%	12%	100%
2	Rp 9.000	20%	28%	32%	0	20%	100%
3	Rp 10.000	12%	12%	44%	4%	28%	100%
4	Rp 11.000	0	12%	64%	0	24%	100%
5	Rp 12.000	0	12%	64%	0	24%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Sepeda Motor, dan 5= Pasti memilih Sepeda Motor

Dari **Tabel 4.21** dapat disimpulkan bahwa 60% responden pasti memilih trem apabila tarif Rp 8.000,00 dan keinginan berpindah responden mulai menurun ketika tarif menginjak Rp 9.000,00 – Rp 12.000,00. Pada kondisi eksisting, pengguna moda sepeda motor mengeluarkan Rp 2.000,00 – Rp 10.000,00 per harinya untuk melakukan perjalanan pulang dan pergi sehingga mayoritas responden menyatakan untuk pasti memilih trem apabila tarif yang dikenakan adalah minimum yaitu Rp 8.000,00.

**Tabel 4. 22 Hasil Respon Terhadap Atribut Waktu menunggu pada Moda Sepeda Motor**

Pilihan	Waktu menunggu Trem (menit)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	3	72%	16%	0	4%	8%	100%
2	6	48%	20%	4%	8%	20%	100%
3	9	20%	8%	32%	20%	20%	100%
4	12	8%	8%	56%	8%	20%	100%
5	15	8%	8%	60%	4%	20%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Sepeda Motor, dan 5= Pasti memilih Sepeda Motor

Dari **Tabel 4.21** dapat disimpulkan bahwa responden menyatakan pasti memilih apabila waktu menunggu untuk trem adalah 3 – 6 menit, diatas waktu

menungguterebut maka jumlah responden akan menurun dan mayoritas menyatakan tidak memilih keduanya. Hal ini didasarkan pada kondisi eksisting reponden pengguna sepeda motor yaitu waktu menunggu diasumsikan sebagai waktu untuk memanaskan mesin sepeda motor sekitar 3 – 5 menit.

**Tabel 4. 23 Hasil Respon Terhadap Atribut Waktu perjalanan pada Moda Sepeda Motor**

Pilihan	Waktu perjalanan Trem (menit)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	10	76%	12%	4%	4%	4%	100%
2	20	40%	16%	16%	4%	24%	100%
3	30	16%	28%	28%	0	28%	100%
4	40	8%	0	56%	20%	16%	100%
5	50	4%	4%	68%	8%	16%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Sepeda Motor, dan 5= Pasti memilih Sepeda Motor

Dari **Tabel 4.23** dapat disimpulkan bahwa 40% - 76% menyatakan mungkin dan pasti memilih trem apabila waktu perjalanan perjalanan adalah 10 – 20 menit, sedangkan jumlah responden akan semakin menurun ketika waktu perjalanan melebihi 20 menit. Hal tersebut dipengaruhi oleh waktu perjalanan eksisting pengguna sepeda motor dimana 44% responden memiliki waktu perjalanan < 26 menit sehingga responden berharap dengan menggunakan moda trem waktu perjalanan akan lebih singkat.

**Tabel 4. 24 Hasil Respon Terhadap Atribut Kenyamanan pada Moda Sepeda Motor**

Pilihan	Suhu AC Trem (°C)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	18	64%	20%	12%	4%	0	100%
2	21	60%	20%	8%	8%	4%	100%
3	24	16%	40%	16%	16%	12%	100%
4	27	0	16%	48%	16%	20%	100%
5	30	0	4%	68%	4%	24%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Sepeda Motor, dan 5= Pasti memilih Sepeda Motor

Dari **Tabel 4.24** dapat disimpulkan bahwa 60% - 64% menyatakan mungkin dan pasti memilih trem apabila suhu udara didalam trem sekitar 18°C - 21°C, 40% responden masih menyatakan mungkin memilih trem ketika suhu udara 24°C, dan minat responden semakin menurun ketika suhu mencapai 27°C - 30°C. Jika dibandingkan dengan kondisi eksisting, suhu untuk pengguna moda sepeda motor diasumsikan sebagai suhu udara Kota Surabaya yaitu berkisar pada 27°C - 33°C.

**Tabel 4. 25 Hasil Respon Terhadap Atribut Kecepatan pada Moda Sepeda Motor**

Pilihan	Kecepatan Trem (Km/jam)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	10	12%	20%	40%	4%	24%	100%
2	20	12%	28%	28%	12%	20%	100%

Pilihan	Kecepatan Trem (Km/jam)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
3	30	12%	44%	8%	12%	24%	100%
4	40	20%	20%	8%	16%	36%	100%
5	50	9	8%	0	8%	48%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Sepeda Motor, dan 5= Pasti memilih Sepeda Motor

Dari **Tabel 4.25** dapat disimpulkan bahwa 40% responden tidak memilih keduanya apabila kecepatan kedua moda hanya 10 km/jam, 28% responden menyatakan mungkin memilih trem dan tidak memilih keduanya apabila kecepatan moda hanya 20 km/jam, 44% responden mungkin memilih trem apabila kecepatan moda trem 30 km/jam, 36% responden pasti memilih sepeda motor apabila kecepatan 40 km/jam, dan 48% responden pasti memilih sepeda motor apabila kecepatan 50 km/jam. Sehingga kecepatan yang banyak dipilih responden adalah 30 km/jam dimana merupakan kecepatan normal suatu moda trem.

**Tabel 4. 26 Hasil Respon Terhadap Atribut Tarif perjalanan pada Moda Mobil**

Pilihan	Tarif perjalanan Trem	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	Rp 8.000	36%	24%	4%	0	36%	100%
2	Rp 9.000	12%	40%	8%	0	40%	100%
3	Rp 10.000	4%	16%	20%	12%	48%	100%
4	Rp 11.000	4%	12%	28%	12%	44%	100%
5	Rp 12.000	4%	12%	32%	4%	48%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Mobil, dan 5= Pasti memilih Mobil

Dari **Tabel 4.26** dapat disimpulkan bahwa pada tarif Rp 8.000,00 pilihan responden berimbang antara pasti memilih trem dan mobil yaitu 36%, pilihan juga berimbang untuk Rp 9.000,00 pada pernyataan mungkin memilih trem dan pasti memilih mobil yaitu 40%, 44% - 48% responden menyatakan pasti memilih mobil ketika tarif Rp 10.000,00 – Rp 12.000,00. Pada kondisi eksisting, responden pengguna moda mobil mengeluarkan tarif Rp 11.000,00 – Rp 20.000,00 sehingga memiliki kemampuan untuk prakiraan tarif trem namun, responden lebih memilih moda eksisting mobil walaupun harga yang harus dikeluarkan mencapai maksimal Rp 12.000,00.

**Tabel 4. 27 Hasil Respon Terhadap Atribut Waktu menunggu pada Moda Mobil**

Pilihan	Waktu menunggu Trem (menit)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	3	44%	20%	12%	4%	20%	100%
2	6	28%	20%	16%	8%	28%	100%
3	9	12%	26%	24%	12%	36%	100%
4	12	4%	0	44%	16%	36%	100%
5	15	0	0	56%	8%	36%	100%

Dari **Tabel 4.27** dapat disimpulkan bahwa 44% responden pasti memilih trem apabila waktu menunggu 3 menit, pilihan responden berimbang 28% pasti memilih trem dan pasti memilih trem apabila waktu menunggu 6 menit, 36% responden pasti memilih mobil apabila waktu menunggu 9 menit, dan minat responden mulai menurun apabila waktu menunggu melebihi 12 menit. Waktu menunggu pada moda eksisting mobil diasumsikan sebagai waktu memanaskan mesin mobil yaitu 10 menit sehingga responden ingin mendapatkan fasilitas yang lebih baik dengan memilih waktu menunggu terendah yaitu 3 menit.

**Tabel 4. 28 Hasil Respon Terhadap Atribut Waktu perjalanan pada Moda Mobil**

Pilihan	Waktu perjalanan Trem (menit)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	10	44%	20%	16%	0	20%	100%
2	20	32%	8%	32%	4%	24%	100%
3	30	4%	16%	44%	8%	28%	100%
4	40	0	16%	48%	12%	24%	100%
5	50	0	8%	52%	12%	28%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Mobil, dan 5= Pasti memilih Mobil

Dari **Tabel 4.28** dapat disimpulkan bahwa 44% responden pasti memilih trem apabila waktu perjalanan 10 menit, pilihan berimbang pada pernyataan pasti memilih trem dan tidak memilih keduanya 32% apabila waktu perjalanan 20 menit, dan minat responden mulai menurun tidak memilih kedua moda apabila waktu perjalanan 30 menit – 50 menit. Pada kondisi eksisting, 40% responden pengguna mobil menempuh perjalanan selama > 26 menit dan 20% responden menempuh selama 16 menit – 20 menit sehingga hal tersebut melatarbelakangi alasan responden pengguna mobil untuk mengharapkan fasilitas yang lebih baik dengan waktu perjalanan perjalanan yang lebih cepat yaitu 10 menit dengan menggunakan trem.

**Tabel 4. 29 Hasil Respon Terhadap Atribut Kenyamanan pada Moda Mobil**

Pilihan	Suhu AC Trem (°C)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	18	40%	36%	4%	0	20%	100%
2	21	28%	40%	4%	0	28%	100%
3	24	12%	12%	28%	16%	32%	100%
4	27	4%	0	56%	8%	32%	100%
5	30	0	0	56%	8%	36%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Mobil, dan 5= Pasti memilih Mobil

Dari **Tabel 4.29** dapat disimpulkan bahwa 40% responden menyatakan pasti memilih trem dan mungkin memilih trem ketika suhu didalam trem adalah 18°C - 21°C, minat responden menurun ketika suhu mencapai > 24°C. Namun, responden tetap menaruh pilihan terhadap mobil meskipun suhu mencapai 30°C. Pada kondisi eksisting,

suhu udara Kota Surabaya yaitu berkisar pada 27°C - 33°C dan moda mobil sudah memiliki fasilitas AC sehingga responden berasumsi bahwa mobil lebih nyaman daripada moda trem.

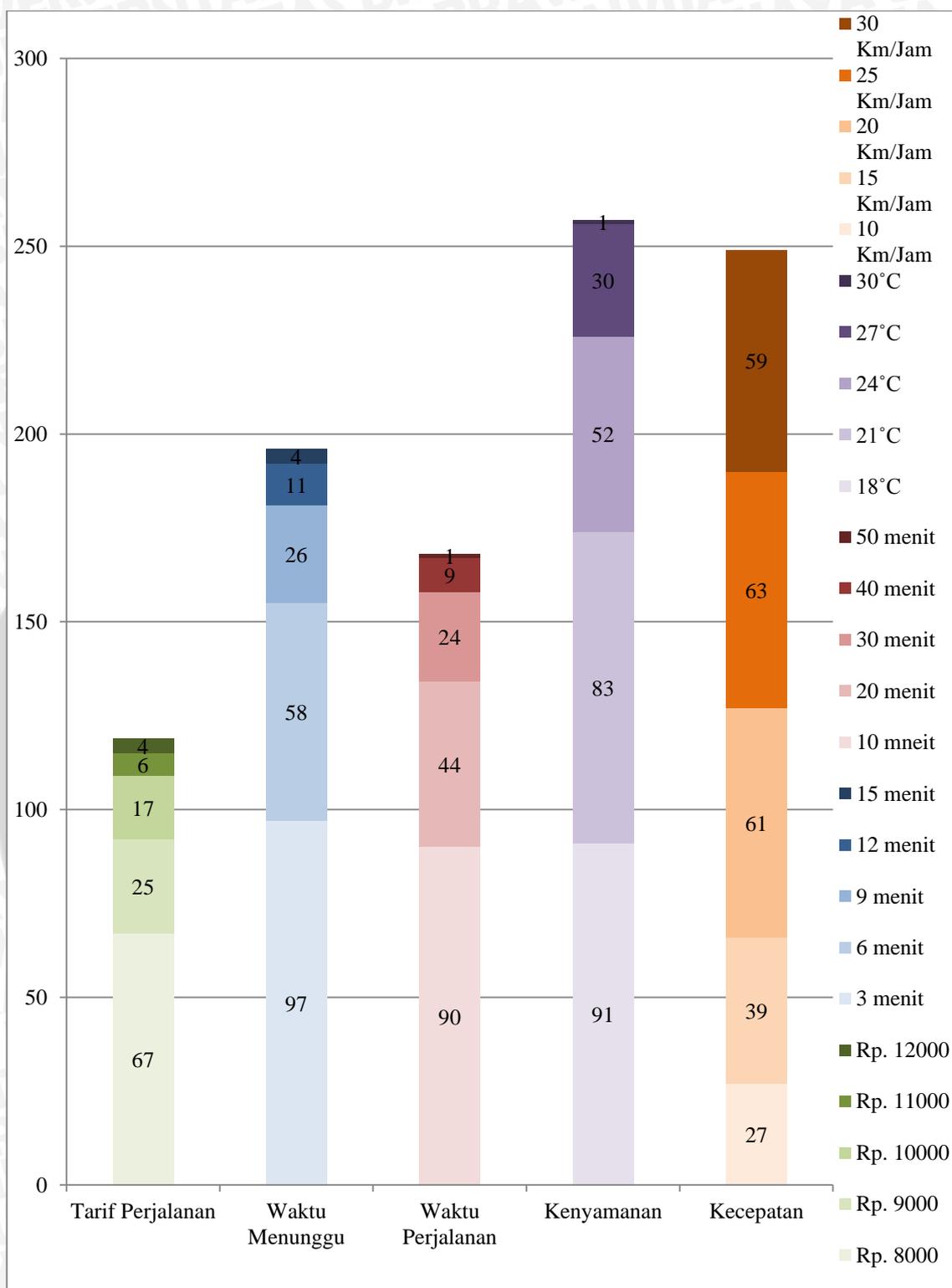
**Tabel 4. 30 Hasil Respon Terhadap Atribut Kecepatan pada Moda Mobil**

Pilihan	Kecepatan Trem (Km/jam)	Jumlah Responden Masing-masing Rating					Total
		1	2	3	4	5	
1	10	4%	20%	24%	12%	40%	100%
2	20	4%	24%	12%	12%	48%	100%
3	30	20%	24%	8%	8%	40%	100%
4	40	16%	16%	4%	12%	52%	100%
5	50	20%	12%	12%	8%	48%	100%

**Keterangan:** 1= Pasti memilih Trem, 2= Mungkin memilih trem, 3= Tidak memilih keduanya, 4= Mungkin memilih Mobil, dan 5= Pasti memilih Mobil

Dari **Tabel 4.30** dapat disimpulkan bahwa 40% - 52% responden pengguna moda mobil menyatakan pasti memilih mobil dibandingkan trem pada kondisi kecepatan 10 km/jam – 50 km/jam. Hal ini dapat diartikan bahwa responden pengguna mobil lebih merasa aman jika menggunakan moda mobil di koridor Jalan Raya Darmo meskipun kecepatan yang ditempuh cenderung rendah yaitu 10 km/jam.





Gambar 4. 35 Preferensi Responden Memilih Trem

Secara keseluruhan, preferensi pemilihan moda Trem oleh responden dengan moda Angkutan kota, Bus, Sepeda Motor, dan Mobil dapat dilihat pada Gambar 4.35. Diketahui bahwa kemungkinan terpilihnya moda Trem akan semakin besar apabila tarif perjalanan, waktu menunggu, waktu perjalanan, dan kenyamanan semakin rendah dimana untuk tarif Rp 8.000 karena ketika kenaikan tarif menjadi Rp 9.000 maka

jumlah responden menurun sebanyak 63%, waktu menunggu semakin singkat pada waktu 3 – 6 menit karena ketika waktu menunggu semakin lama pada 9 menit maka jumlah responden menurun sebanyak 55%, waktu perjalanan semakin cepat pada 10 menit karena ketika waktu perjalanan semakin lama pada 20 menit maka jumlah responden menurun sebanyak 51%, dan suhu AC(°C) semakin rendah pada suhu 18 - 24°C karena ketika suhu meningkat menjadi 27°C maka jumlah responden akan menurun sebanyak 42%. Sementara kemungkinan terpilihnya moda Trem akan semakin besar apabila kecepatan trem meningkat sampai pada kecepatan rata-rata 20 – 30 km/jam, dimana pada kecepatan maksimum yang ditawarkan yaitu 30 km/jam jumlah responden akan menurun 6%.

#### 4.4 Pemodelan Pemilihan Moda Trem

Dalam menganalisis data berdasarkan survei *stated preference* akan digunakan software *SPSS Versi 18.00 for Windows* dengan metode *Enter* untuk analisis regresi logistik biner. Metode *Enter* memasukkan seluruh variabel bebas secara simultan. Apabila terdapat variabel yang secara statistik memiliki nilai signifikansi rendah maka proses analisis regresi dilakukan dua kali untuk mengeliminasi variabel yang tidak signifikan. Proporsi data yang digunakan dalam analisis ini yaitu 60:40, dimana 60% responden “Pasti memilih moda trem” (1) dan 40% responden “Pasti memilih moda eksisting” (0).

Sebelum pembentukan model regresi, dilakukan terlebih dahulu pengujian model yang Analisis kelayakan moel bertujuan untuk menentukan hubungan antara variabel bebas dan variabel tidak bebas serta menguji kelayakan model yang dinyatakan dalam hubungan variabel bebas dengan variabel tidak bebas.

##### 1. Uji signifikansi model

Uji signifikansi model berdasarkan hasil output SPSS bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap fungsi pemilihan moda trem. Dengan melihat nilai *likelihood ratio* pada tabel 4.26 *Omnibus Tests* uji signifikansi model ini biasa disebut sebagai statistik uji G dengan kondisi bahwa variabel bebas secara simultan berpengaruh terhadap pemilihan moda trem apabila  $p\text{-value} < \alpha$ . Hipotesis yang berlaku adalah:

$H_0$  : Variabel bebas secara simultan tidak berpengaruh terhadap pemilihan moda trem

$H_1$  : Variabel bebas secara simultan berpengaruh terhadap pemilihan moda trem

**Tabel 4. 31 Tabel Omnibus Tests of Model Coefficients**

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	83.621	2	.000
	Block	83.621	2	.000
	Model	83.621	2	.000

Sumber: Output SPSS, 2014

Dengan nilai *Chi-square* 83,621 dan nilai *Sig.* 0,000 yang artinya lebih kecil dari nilai  $\alpha$  0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak pada tingkat signifikansi 5% dan menerima  $H_1$  variabel bebas secara simultan berpengaruh. Maka model yang dihasilkan signifikan dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

## 2. Uji koefisien determinasi

Uji koefisien determinasi menunjukkan seberapa besar semua variabel bebas secara simultan berpengaruh terhadap variabilitas pemilihan moda trem.

**Tabel 4. 32 Model Summary**

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	50.981 <sup>a</sup>	.567	.766

Sumber: Output SPSS, 2014

Diperoleh hasil 0,766 berdasarkan nilai *Nagelkerke R Square* yang berarti bahwa variabilitas pemilihan moda trem dapat dijelaskan oleh variabel bebas sebesar 76,6% sementara 23,4% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak termasuk dalam penelitian ini.

## 3. Uji parsial

Uji parsial bertujuan untuk menguji variabel yang berpengaruh terhadap pemilihan moda dengan parameter koefisien melalui statistik uji *Wald*.

$H_0$  : Variabel bebas tidak berpengaruh terhadap pemilihan moda trem

$H_1$  : Variabel bebas berpengaruh terhadap pemilihan moda trem

**Tabel 4. 33 Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	
Step 1 <sup>a</sup>	Biaya	17.095	3751.980	.000	1	.996	2.655E7
	Tunggu	-.016	.131	.016	1	.900	.984
	Tempuh	-.002	.056	.001	1	.977	.998
	Suhu	-.290	.153	3.621	1	.057	.748
	Kecepatan	.359	.086	17.224	1	.000	1.431
	Constant	-136.393	30015.837	.000	1	.996	.000

Sumber: Output SPSS, 2014

Output nilai *Wald* pada program SPSS dapat dilihat melalui **Tabel 4.33** Variables in the Equation dimana model dapat dikatakan signifikan jika *Sig.*

kurang dari 0,05 ( $H_0$  ditolak jika  $p\text{-value} < \alpha$ ). Berdasarkan hasil akhir dengan metode *Enter* diatas, terdapat 2 variabel bebas yang berpengaruh terhadap preferensi orang berpindah moda yaitu variabel suhu dan kecepatan dengan nilai signifikansi masing-masing adalah 0,057 dan 0,000. Sehingga variabel bebas yang tidak termasuk dalam model (tarif perjalanan, waktu menunggu, dan waktu perjalanan) dapat dieliminasi karena secara perhitungan statistik hanya berpengaruh sangat kecil terhadap fungsi peluang pemilihan moda. Untuk memperoleh nilai koefisien untuk pemodelan pemilihan moda digunakan uji yang kedua sebagai berikut:

**Tabel 4. 34 Variables in the Equation**

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup>	Suhu	-.227	.118	3.704	1	.054	.797
	Kecepatan	.343	.067	26.302	1	.000	1.409
	Constant	-.385	2.435	.025	1	.874	.680

Sumber: Output SPSS, 2014

#### 4. Uji *Goodness of Fit Model*

Uji kelayakan model atau *goodness of fit* dilakukan dengan menggunakan prinsip Hosmer and Lemeshow (H-L test). Jika nilai uji H-L sama atau kurang dari 5% berarti ada perbedaan yang signifikan antara model dengan nilai observasinya, dimana kelayakan model tidak baik karena model dianggap tidak bisa memprediksi nilai observasinya. Jika nilai statistik Hosmer and Lemeshow's lebih besar dari 5% berarti model mampu untuk memprediksi nilai observasinya dengan kepercayaan 95%.

**Tabel 4. 35 Tabel Hosmer and Lemeshow Tests**

Step	Chi-square	df	Sig.
1	3.371	8	.909

Sumber: Output SPSS, 2014

Pada pemodelan ini, hasil tes Hosmer and Lemeshow sebesar 0,909 atau lebih besar dari nilai alpha 5% sehingga dapat dinyatakan bahwa model regresi logistik yang disusun bisa digunakan untuk memprediksi nilai observasi dengan kepercayaan 95%.

Bentuk umum model peluang regresi logit binomial diformulasikan sebagai berikut:

$$Y = -136,393 + 17,095X_1 - 0,016X_2 - 0,002X_3 - 0,290X_4 + 0,359X_5$$

$$\pi_{Trem} = \frac{1}{1 + e^{-(Z_{Trem})}}$$

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

$$\pi_{Trem} = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n)}}$$

Dimana:

$\pi_{Trem}$  : Peluang pemilihan moda Trem

Y : Fungsi utilitas Trem

$b_j$  : Nilai parameter dengan  $j = 1, 2, \dots, n$

X : Nilai variabel

Sehingga model regresi logit yang dihasilkan setelah melalui uji kelayakan model dengan variabel yang terpilih adalah kenyamanan dan kecepatan, berdasarkan SPSS

Versi 18.00 for Windows adalah:

$$Z_{Trem} = -0,385 - 0,227X_4 + 0,343X_5$$

$$b_0 = -0,385$$

$$b_4 = -0,227$$

$$b_5 = 0,343$$

$$\pi_{Trem} = \frac{1}{1 + e^{-(Z_{Trem})}}$$

$$\pi_{Trem} = \frac{1}{1 + e^{-(-0,385 - 0,227X_4 + 0,343X_5)}}$$

Dimana:

$\pi_{Trem}$  : Peluang pemilihan moda Trem

$Z_{Trem}$  : Fungsi utilitas Trem

$X_4$  : Variabel kenyamanan (Suhu °C)

$X_5$  : Variabel kecepatan (Km/jam)

Interpretasi koefisien untuk model regresi logit biner dapat dilihat dari nilai *Odds Ratio* pada Tabel 4.28 di kolom B dimana variabel waktu menunggu, waktu perjalanan, dan kenyamanan memiliki nilai negatif atau berhubungan terbalik. Jika kondisi waktu menunggu waktu perjalanan, dan kenyamanan (suhu AC) makin tinggi maka peluang terpilihnya moda Trem akan lebih kecil atau menurun. Sementara variabel tarif perjalanan dan kecepatan memiliki nilai positif, jika kondisi tarif perjalanan dan kecepatan meningkat maka peluang terpilihnya moda Trem juga akan meningkat.

Persamaan logit binomial yang dihasilkan pada penelitian ini dapat diterapkan dengan kondisi sebagai berikut:

1. Memiliki nilai variabel untuk diinput dalam pemodelan. Nilai variabel dapat diperoleh dari hasil metode *stated preference* yang diujicobakan kepada responden.
2. Model tersebut dapat diaplikasikan pada wilayah tertentu yang memiliki karakteristik seperti Jalan Raya Darmo yaitu: (a) Memiliki ukuran kota metropolitan dengan jumlah penduduk 1.000.000 – 5.000.000, (b) Memiliki guna lahan yang variatif serta bangkitan dan tarikan yang tinggi, (c) Hierarki jalan sebagai jalan arteri sekunder yang menghubungkan antara kawasan primer dengan sekunder kesatu, dan (d) Masyarakat memiliki banyak alternatif/pilihan dalam memilih moda (truk, bus, angkutan kota, taksi, mobil, sepeda motor, becak, dan lainnya).

#### 4.5 Peluang Pemilihan Moda Trem

Dari **Tabel 4.34** terlihat bahwa terdapat variabel bebas yang dieliminasi dan tidak dikutsertakan dalam model pemilihan moda Trem diantaranya: Tarif perjalanan, waktu menunggu, dan waktu perjalanan. Hal ini dikarenakan tingkat signifikansi yang digunakan di dalam pemodelan adalah 0,05 atau 5% dimana variabel bebas yang tereliminasi pada tingkat kepercayaan 95% tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pemodelan pemilihan moda Trem.

Sehingga probabilitas pemilihan moda Trem dapat diperoleh dari hasil pemodelan pemilihan moda dengan analisis logit biner sebagai berikut:

$$b_0 = -0,385$$

$$b_4 = -0,227$$

$$b_5 = 0,343$$

$$\pi_{Trem} = \frac{1}{1 + e^{-(Z_{Trem})}}$$

$$\pi_{Trem} = \frac{1}{1 + e^{-(-0,385 - 0,227X_4 + 0,343X_5)}}$$

Dimana:

$\pi_{Trem}$  : Peluang pemilihan moda Trem

$Z_{Trem}$  : Fungsi utilitas Trem

$X_4$  : Variabel kenyamanan (Suhu °C)

$X_5$  : Variabel kecepatan (Km/jam)

Probabilitas pemilihan moda Trem akan diketahui dengan melakukan perubahan pada nilai variabel yang akan diperoleh melalui skenario bahwa Trem yang akan

direncanakan adalah Trem tipe 1 dimana jalur trem bergabung dengan lalu lintas kota atau berada di badan jalan. Tipe trem ini membutuhkan percepatan dan perlambatan mendekati performansi kendaraan bermotor yaitu dengan kecepatan 12 – 20 km/jam dan kapasitas penumpang 4.000 – 15.000 penumpang/jalur/trem. Sehingga skenario yang akan dilakukan dengan melakukan perubahan pada variabel suhu AC dan kecepatan.

1. Skenario pertama, menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 9 Tahun 2011 tentang Standar Pelayanan Minimum untuk Angkutan Orang dengan Kereta Api dikondisikan bahwa suhu penyejuk udara (AC) adalah 25 – 28°C maka suhu udara AC pada skenario I dikondisikan 25°C. Untuk variabel kecepatan dikondisikan 20 km/jam sesuai kecepatan rata-rata kendaraan yang melalui Jalan Raya Darmo karena jalur trem direncanakan berada di median jalan dan bergabung dengan lalu lintas kota sehingga harus mempertimbangkan percepatan dan perlambatan performansi kendaraan bermotor di sekitarnya. Pada skenario I, jalur rel trem direncanakan memiliki lebar 1.435 mm (standar dunia *International Gauge*) dan lebar trem adalah 3 meter (Pransiska, 2008) sehingga dapat direncanakan di median jalan. Tipe kereta ini adalah pengoperasian Trem tipe 1 dimana rel berbaur dengan lalu lintas kota dan panjang kereta satu set (2 kereta).

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1 + e^{-(-0,385 - 0,227X_4 + 0,343X_5)}}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1 + e^{-(-0,385 - 0,227(25) + 0,343(20))}}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1 + e^{-(-0,385 - 5,675 + 6,86)}}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1 + e^{-(0,8)}}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1 + 0,4493289641}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1,4493289641}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = 0,6899 \approx \mathbf{69\%}$$

2. Skenario kedua, variabel kenyamanan untuk suhu AC dikondisikan 20°C berdasarkan preferensi responden dalam memilih moda. Untuk variabel kecepatan, ditingkatkan menjadi 25 km/jam berdasarkan preferensi responden karena pada kecepatan maksimum yang disajikan dalam kuesioner yaitu 30 km/jam, minat responden mulai menurun. Tipe kereta ini adalah pengoperasian

Trem tipe 1 dimana rel berbaur dengan lalu lintas kota dan panjang kereta satu set (2 kereta).

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1 + e^{-(-0,385 - 0,227X_4 + 0,343X_5)}}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1 + e^{-(-0,385 - 0,227(20) + 0,343(25))}}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1 + e^{-(-0,385 - 4,54 + 8,575)}}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1 + e^{-(3,649)}}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1 + 0,02601074}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = \frac{1}{1,02602074}$$

$$\pi_{\text{Trem}} = 0,9746 \approx \mathbf{97\%}$$

#### 4.6 Faktor-faktor Penyebab Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Raya Darmo

Berdasarkan hasil pengamatan survei dan data arus lalu lintas, kemacetan yang terjadi di koridor Jalan Raya Darmo disebabkan oleh adanya fluktuasi pada arus normal terutama oleh kendaraan pribadi dengan rasio perbandingan kendaraan pribadi dan angkutan umum adalah 1:114. Dimana kemacetan di Jalan Raya Darmo terjadi pada jam-jam sibuk pagi (06.30 – 07.30) dan sore (17.00 – 18.00) karena Jalan Raya Darmo menjadi penghubung menuju Surabaya pusat dan sebagai gerbang masuk utama bagi pengendara luar Kota Surabaya.

##### 4.6.1 Peramalan Penurunan Angka Kemacetan

Berdasarkan teori yang dihimpun dari Federal Highway Administration (2005) tentang penyebab kemacetan, kemacetan yang terjadi di koridor Jalan Raya Darmo disebabkan adanya fluktuasi pada arus normal dimana arus kendaraan meningkat pada jam puncak yaitu 06.00 – 07.00 (pagi) dan 17.00 – 18.00 (sore). Kepadatan di koridor Jalan Raya Darmo disebabkan oleh adanya pergerakan dengan maksud perjalanan bekerja.

Rencana pengadaan Angkutan Massal Cepat (AMC) yang diselenggarakan oleh Pemerintah Kota Surabaya memiliki tujuan yaitu:

- a. Tercapainya kualitas layanan angkutan umum di Kota Surabaya yang aman, nyaman, dan terjadwal

- b. Berkurangnya beban kapasitas jalan dan kemacetan karena beralihnya pengguna angkutan pribadi ke angkutan massal cepat
- c. Terselenggaranya transportasi yang berkelanjutan

Peramalan penurunan angka kemacetan khususnya di koridor Jalan Raya Darmo dihitung berdasarkan jumlah perpindahan moda Trem oleh pengguna moda eksisting bus, angkutan kota, mobil, dan sepeda motor yang kemudian dianalisis dengan perhitungan kinerja jalan kondisi eksisting (*without Trem*) dan kinerja jalan setelah perlakuan skenario (*with Trem*).

#### A. Analisis Kinerja Jalan Raya Darmo *Without Trem*

Untuk mengetahui kinerja Jalan Raya Darmo dilakukan perhitungan volume lalu lintas, kapasitas jalan, dan derajat kejenuhan.

##### 1. Volume lalu lintas Jalan Raya Darmo

Volume lalu lintas dan waktu puncak diperoleh dari studi terdahulu tentang Manajemen Lalu Lintas akibat Trem di Jalan Raya Darmo Surabaya (Muhis & Herijanto, 2014). Diketahui waktu puncak untuk koridor Jalan Raya Darmo ke utara adalah 06.30 – 07.30 (pagi), 12.00 – 13.00 (siang), 17.00 – 18.00 (sore) dan waktu puncak koridor Jalan Raya Darmo ke selatan adalah 07.00 – 08.00 (pagi), 11.45 – 12.45 (siang), dan 17.00 – 18.00 (sore).

Arus normal koridor Jalan Raya Darmo terjadi pada pukul 09.00 – 12.00 dan 14.00 – 16.00 baik *weekdays* dan *weekend*. Pada arus ini, pengendara memiliki kebebasan dalam memilih kecepatan kendaraan dimana rata-rata kecepatan mencapai 20 – 50 km/jam. Sedangkan volume kendaraan mulai padat pada jam sibuk pagi (06.00 – 08.00) dan jam sibuk sore (16.00 – 18.00) saat *weekdays*. Pada *weekend*, arus tidak sepadat saat *weekdays* karena terdapat event mingguan yaitu *Car Free Day* (CFD) di sepanjang koridor Jalan Raya Darmo.

Volume lalu lintas Jalan Raya Darmo tiap segmen dilakukan dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) menurut MKJI (1997) yaitu:

**Tabel 4.36** Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang

Jenis kendaraan	Ekivalensi Mobil Penumpang (emp)
Kendaraan berat (HV)	1,2
Kendaraan ringan (LV)	1,0
Sepeda motor(MC)	0,25

Sumber: MKJI, 1997

**Tabel 4. 37 Volume Lalu Lintas Jalan Raya Darmo (Utara)**

Kendaraan	Pagi	Siang	Sore
	(06.30 – 07.30)	(12.00 – 13.00)	(17.00 – 18.00)
<b>Segmen 1</b>			
Mobil	2265	2789	1473
Sepeda motor	3137	1295,25	908,75
Angkutan kota	44	39	41
Bus	10	10	4
Truk ringan / pick up	22	83	60
Truk 2 As	2	20	2
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 2</b>			
Mobil	2439	2947	1632
Sepeda motor	3110	1262	875,5
Angkutan kota	44	37	36
Bus	11	7	5
Truk ringan / pick up	11	78	49
Truk 2 As	2	25	2
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 3</b>			
Mobil	2483	2765	1434
Sepeda motor	3074	1340	867
Angkutan kota	50	42	43
Bus	11	11	4
Truk ringan / pick up	18	107	58
Truk 2 As	2	31	0
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 4</b>			
Mobil	2583	2642	1518
Sepeda motor	3025,25	1292,75	916,75
Angkutan kota	63	48	44
Bus	13	11	4
Truk ringan / pick up	26	132	52
Truk 2 As	1	31	0
Truk 3 As	0	0	0

Sumber: Hasil analisis, 2014

**Tabel 4. 38 Volume Lalu Lintas Jalan Raya Darmo (Selatan)**

Kendaraan	Pagi	Siang	Sore
	(06.30 – 07.30)	(11.45 – 12.45)	(17.00 – 18.00)
<b>Segmen 1</b>			
Mobil	2220	2279	5105
Sepeda motor	1734	861	1357
Angkutan kota	60	42	43
Bus	5	10	10
Truk ringan / pick up	75	120	40
Truk 2 As	0	22	4
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 2</b>			
Mobil	2148	2160	5005
Sepeda motor	1714	964	1387
Angkutan kota	60	49	46
Bus	4	8	7
Truk ringan / pick up	75	96	36
Truk 2 As	1	31	1
Truk 3 As	0	1	0
<b>Segmen 3</b>			
Mobil	2272	2236	5292
Sepeda motor	1753	950	1433

Kendaraan	Pagi	Siang	Sore
	(06.30 – 07.30)	(11.45 – 12.45)	(17.00 – 18.00)
Angkutan kota	52	50	40
Bus	5	8	7
Truk ringan / pick up	72	111	33
Truk 2 As	2	19	2
Truk 3 As	0	1	0
<b>Segmen 4</b>			
Mobil	2323	2192	5479
Sepeda motor	1782	967	1392
Angkutan kota	57	45	52
Bus	5	8	8
Truk ringan / pick up	74	89	34
Truk 2 As	2	24	2
Truk 3 As	0	1	0

Sumber: Hasil analisis, 2014

Dapat disimpulkan bahwa koridor Jalan Raya Darmo (utara) memiliki volume lalu lintas yang tinggi pada *peak hour* pagi dan siang karena koridor utara sebagai salah satu gerbang masuk menuju surabaya pusat sementara, koridor selatan memiliki volume lalu lintas yang padat pada sore hari yang merupakan arus balik kendaraan.

## 2. Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas pada Jalan Raya Darmo dibagi menjadi empat segmen sesuai masing-masing geometrik jalan dengan mengalikan kapasitas dasar ( $C_0$ ), faktor penyesuaian lebar jalan ( $FC_w$ ), faktor penyesuaian pemisahan arah ( $FC_{SP}$ ), faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb ( $FC_{SF}$ ), dan faktor penyesuaian ukuran kota ( $FC_{CS}$ ).

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (4-1)$$

Tabel 4. 39 Kapasitas Jalan Raya Darmo (Utara)

	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4
Co = Kapasitas dasar	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka <b>Co = 1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka <b>Co = 1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka <b>Co = 1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka <b>Co = 1650 smp/jam per lajur</b>
FCw = Faktor penyesuaian kapasitas pengaruh lebar jalur lalu lintas	Dengan lebar lajur 3,00 maka <b>FCw = 0,92 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 3,00 maka <b>FCw = 0,92 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 3,00 maka <b>FCw = 0,92 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 3,00 maka <b>FCw = 0,92 per lajur</b>
FCsp = Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>
FCsf = Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping	Dengan kelas hambatan samping low (angkot) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,97</b>	Dengan kelas hambatan samping medium (angkot, u-turn, kendaraan keluar-masuk RS Darmo) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,94</b>	Dengan kelas hambatan samping medium (angkot, motor/mobil parkir St. Maria, kendaraan keluar-masuk perkantoran&perdagangan) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,94</b>	Dengan kelas hambatan samping medium (angkot, kendaraan keluar-masuk perkantoran) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,94</b>
FCcs = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>
$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$	$1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,97 \times 1,00 \times 3$ lajur	$1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 \times 2$ lajur	$1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 \times 3$ lajur	$1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 \times 3$ lajur
	4417,38	2853,84	4280,76	4280,76

Sumber: Hasil analisis, 2014

Tabel 4. 40 Kinerja Jalan Raya Darmo (Selatan)

	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4
Co = Kapasitas dasar	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka <b>Co = 1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka <b>Co = 1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka <b>Co = 1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka <b>Co = 1650 smp/jam per lajur</b>
FCw = Faktor penyesuaian kapasitas pengaruh lebar jalur lalu lintas	Dengan lebar lajur 3 dan 3,50maka <b>FCw = 0,92 dan 1,00 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 3 dan 3,50 mmaka <b>FCw = 0,92 dan 1,00 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 3 dan 3,50maka <b>FCw = 0,92 dan 1,00 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 3 maka <b>FCw = 0,92 per lajur</b>
FCsp = Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>
FCsf = Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping	Dengan kelas hambatan samping very low (angkot) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,99</b>	Dengan kelas hambatan samping <i>medium</i> (angkot,motor/mobil parkir di taman bungkul, kendaraan keluar-masuk perkantoran)dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,94</b>	Dengan kelas hambatan samping <i>low</i> (angkot)dan jarak kerb-penghalang <0,5 m maka <b>FCsf = 0,90</b>	Dengan kelas hambatan samping <i>low</i> (angkot)dan jarak kerb-penghalang 1 m maka <b>FCsf = 0,97</b>
FCcs = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>
$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCs$	$1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,99 \times 1,00 \times 2 \text{ lajur}$	$1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 \times 2 \text{ lajur}$	$1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,90 \times 1,00 \times 3 \text{ lajur}$	$1650 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,97 \times 1,00 \times 3 \text{ lajur}$
	3005,64	2853,84	4098,6	4417,38

## 3. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas.

Persamaannya dapat ditulis:

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (4-2)$$

Dimana:

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

Q = Arus total (smp/jam)

**Tabel 4. 41 Kinerja Jalan Raya Darmo (Utara)**

Peak Hour	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	DS	LOS
<b>Segmen I</b>				
06.30 – 07.30	5480		1,82	F
12.00 – 13.00	4236,25	3005,64	1,40	F
17.00 – 18.00	2488,75		0,83	D
<b>Segmen II</b>				
06.30 – 07.30	5617,2		1,97	F
12.00 – 13.00	4356,4	2853,84	1,53	F
17.00 – 18.00	2599,7		0,91	E
<b>Segmen III</b>				
06.30 – 07.30	5638,7		1,32	F
12.00 – 13.00	4296	4280,76	1,00	E
17.00 – 18.00	2405,6		0,56	A
<b>Segmen IV</b>				
06.30 – 07.30	5711,65		1,33	F
12.00 – 13.00	4156,75	4280,76	0,97	E
17.00 – 18.00	2534,35		0,59	A

Sumber: Hasil analisis, 2014

Pada koridor Jalan Raya Darmo (Utara), derajat kejenuhan minimum adalah 0,56 yang terjadi pada sore hari (16.45 – 17.45) dan maksimum 1,97 yang terjadi pada pagi hari (06.30 – 07.30). Diantara keempat segmen, segmen II memiliki kondisi derajat kejenuhan tertinggi dibandingkan segmen lainnya pada *peak hour* pagi, siang, dan sore.

**Tabel 4. 42 Kinerja Jalan Raya Darmo (Selatan)**

Peak Hour	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	DS	LOS
<b>Segmen I</b>				
06.30 – 07.30	4093,8		0,93	E
11.00 – 12.00	3333,45	4417,38	0,75	C
16.45 – 17.45	6558,2		1,48	F
<b>Segmen II</b>				
06.30 – 07.30	4002,3		1,40	F
11.00 – 12.00	3310,35	2853,84	1,16	F
16.45 – 17.45	6482,65		2,27	F
<b>Segmen III</b>				
06.30 – 07.30	4156,2		1,01	F
11.00 – 12.00	3376,35	4098,6	0,82	D
16.45 – 17.45	6807,35		1,66	F
<b>Segmen IV</b>				

<i>Peak Hour</i>	<b>Volume (smp/jam)</b>	<b>Kapasitas (smp/jam)</b>	<b>DS</b>	<b>LOS</b>
06.30 – 07.30	4243,7		0,96	E
11.00 – 12.00	3327,15	4417,38	<b>0,75</b>	<b>C</b>
16.45 – 17.45	6968,05		1,58	F

Sumber: Hasil analisis, 2014

Pada koridor Jalan Raya Darmo (Selatan), derajat kejenuhan minimum adalah 0,75 pada siang hari (11.00 – 12.00) dan maksimum adalah 2,27 yang terjadi pada sore hari (16.45 – 17.45). Sama halnya dengan koridor Utara, pada koridor Selatan segmen II memiliki derajat kejenuhan tertinggi pada keseluruhan *peak hour* pagi, siang, dan sore.

Kondisi eksisting Jalan Raya Darmo berdasarkan nilai derajat kejenuhan dapat dikelompokkan dalam LOS berikut:

- A: Dengan rasio 0,00 – 0,60. Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkannya tanpa hambatan
- C: Dengan rasio 0,71 – 0,80. Zona arus stabil dan pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya.
- D: Dengan rasio 0,81 – 0,90. Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat diterima.
- E: Dengan rasio 0,91 – 1,00. Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti.
- F: Dengan rasio  $\geq 1,00$ . Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan-kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.

### **B. Analisis Kinerja Jalan Raya Darmo *With* Trem**

Untuk mengetahui kinerja Jalan Raya Darmo setelah pengoperasian Trem dilakukan dengan perhitungan volume lalu lintas, kapasitas jalan, dan derajat kejenuhan. Untuk pengoperasian Trem yang direncanakan di Kota Surabaya, peneliti melakukan dua skenario dengan melakukan perubahan variabel berdasarkan preferensi responden dan perubahan geometrik jalan untuk jalur Trem.

Diperoleh probabilitas terpilihnya moda Trem pada analisis peluang pemilihan moda (Subbab 4.5) bahwa peluang terpilihnya moda Trem dengan skenario I adalah 69% dan 97% dengan skenario II. Peluang tersebut merupakan peluang perpindahan masing-masing moda eksisting (mobil, sepeda motor, bus, dan angkutan kota) ke moda

baru Trem. Sehingga perhitungan kinerja jalan setelah pengoperasian Trem diperoleh dari penurunan jumlah moda eksisting.

#### 1. Volume lalu lintas Jalan Raya Darmo

Volume lalu lintas Jalan Raya Darmo merupakan peramalan penurunan jumlah kendaraan berdasarkan peluang pemilihan moda yang terdiri dari 69% (skenario I) dan 97% (skenario II)

**Tabel 4. 43 Volume Harian Rata-rata Jalan Raya Darmo With Trem Skenario I (Utara)**

Kendaraan	Pagi (06.30 – 07.30)	Siang (12.00 – 13.00)	Sore (17.00 – 18.00)
<b>Segmen 1</b>			
Mobil	702	864	457
Sepeda motor	972	401	282
Angkutan kota	14	12	13
Bus	3	3	1
Truk ringan / pick up	22	83	60
Truk 2 As	2	17	2
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 2</b>			
Mobil	756	913	506
Sepeda motor	964	391	271
Angkutan kota	14	11	11
Bus	3	2	1
Truk ringan / pick up	11	78	49
Truk 2 As	2	21	2
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 3</b>			
Mobil	770	857	444
Sepeda motor	953	415	269
Angkutan kota	15	13	13
Bus	3	3	1
Truk ringan / pick up	18	107	58
Truk 2 As	2	26	0
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 4</b>			
Mobil	801	819	470
Sepeda motor	938	401	284
Angkutan kota	19	15	14
Bus	4	3	1
Truk ringan / pick up	26	132	52
Truk 2 As	1	26	0
Truk 3 As	0	0	0

Sumber: Hasil analisis, 2014

Penurunan volume harian rata-rata Jalan Raya Darmo terjadi akibat perpindahan moda eksisting (mobil, sepeda motor, bus, dan angkutan kota) sebesar 69%. Pada Jalan Raya Darmo (Utara) total volume terendah adalah 786 smp/jam yang terjadi pada sore hari (17.00 – 18.00) di Segmen 3 sementara, total volume tertinggi adalah 1785 smp/jam pada pagi hari (06.30 – 07.30) di Segmen 4.

**Tabel 4. 44 Volume Harian Rata-rata Jalan Raya Darmo With Trem Skenario I (Selatan)**

Kendaraan	Pagi	Siang	Sore
	(06.30 – 07.30)	(11.45 – 12.45)	(17.00 – 18.00)
<b>Segmen 1</b>			
Mobil	688	706	1582
Sepeda motor	537	267	421
Angkutan kota	19	13	13
Bus	1	2	3
Truk ringan / pick up	75	120	40
Truk 2 As	0	18	3
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 2</b>			
Mobil	666	670	1551
Sepeda motor	531	299	430
Angkutan kota	19	15	14
Bus	1	3	2
Truk ringan / pick up	75	96	36
Truk 2 As	1	26	1
Truk 3 As	0	1	0
<b>Segmen 3</b>			
Mobil	704	693	1640
Sepeda motor	543	294	444
Angkutan kota	16	15	12
Bus	1	3	2
Truk ringan / pick up	72	111	33
Truk 2 As	2	16	2
Truk 3 As	0	1	0
<b>Segmen 4</b>			
Mobil	720	679	1698
Sepeda motor	552	300	431
Angkutan kota	18	14	16
Bus	1	3	3
Truk ringan / pick up	74	89	34
Truk 2 As	2	20	2
Truk 3 As	0	1	0

Sumber: Hasil analisis, 2014

Penurunan volume harian rata-rata Jalan Raya Darmo terjadi akibat perpindahan moda eksisting (mobil, sepeda motor, bus, dan angkutan kota) sebesar 69%. Pada Jalan Raya Darmo (Selatan) total volume terendah adalah 1105 smp/jam yang terjadi pada siang hari (11.45 – 12.45) di Segmen 4 sementara, total volume tertinggi adalah 2185 smp/jam pada sore hari (17.00 – 18.00) di Segmen 4.

**Tabel 4. 45 Volume Harian Rata-rata Jalan Raya Darmo With Trem Skenario II (Utara)**

Kendaraan	Pagi	Siang	Sore
	(06.30 – 07.30)	(12.00 – 13.00)	(17.00 – 18.00)
<b>Segmen 1</b>			
Mobil	169	864	457
Sepeda motor	235	401	282
Angkutan kota	3	12	13
Bus	1	3	1
Truk ringan / pick up	22	83	60
Truk 2 As	2	17	2
Truk 3 As	0	0	0

Kendaraan	Pagi (06.30 – 07.30)	Siang (12.00 – 13.00)	Sore (17.00 – 18.00)
<b>Segmen 2</b>			
Mobil	182	220	122
Sepeda motor	233	94	65
Angkutan kota	3	3	3
Bus	1	0	0
Truk ringan / pick up	11	78	49
Truk 2 As	2	21	2
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 3</b>			
Mobil	186	207	107
Sepeda motor	230	100	65
Angkutan kota	4	3	3
Bus	1	1	0
Truk ringan / pick up	18	107	58
Truk 2 As	2	26	0
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 4</b>			
Mobil	193	198	113
Sepeda motor	226	97	68
Angkutan kota	5	3	3
Bus	1	1	0
Truk ringan / pick up	26	132	52
Truk 2 As	1	26	0
Truk 3 As	0	0	0

Sumber: Hasil analisis, 2014

Penurunan volume harian rata-rata Jalan Raya Darmo terjadi akibat perpindahan moda eksisting (mobil, sepeda motor, bus, dan angkutan kota) sebesar 97%. Pada Jalan Raya Darmo (Utara) total volume terendah adalah 233 smp/jam yang terjadi pada sore hari (17.00 – 18.00) di Segmen 3 sementara, total volume tertinggi adalah 452 smp/jam pada pagi hari (06.30 – 07.30) di Segmen 4.

**Tabel 4. 46 Volume Harian Rata-rata Jalan Raya Darmo With Trem Skenario II (Selatan)**

Kendaraan	Pagi (06.30 – 07.30)	Siang (12.00 – 13.00)	Sore (17.00 – 18.00)
<b>Segmen 1</b>			
Mobil	382	170	166
Sepeda motor	101	64	130
Angkutan kota	3	3	4
Bus	1	1	0
Truk ringan / pick up	40	120	75
Truk 2 As	3	18	0
Truk 3 As	0	0	0
<b>Segmen 2</b>			
Mobil	374	161	161
Sepeda motor	104	72	128
Angkutan kota	3	4	4
Bus	0	1	0
Truk ringan / pick up	36	96	75
Truk 2 As	1	26	1
Truk 3 As	0	1	0
<b>Segmen 3</b>			
Mobil	396	167	170

Kendaraan	Pagi (06.30 – 07.30)	Siang (12.00 – 13.00)	Sore (17.00 – 18.00)
Sepeda motor	107	71	131
Angkutan kota	3	4	4
Bus	0	1	0
Truk ringan / pick up	33	111	72
Truk 2 As	2	16	2
Truk 3 As	0	1	0
<b>Segmen 4</b>			
Mobil	410	164	174
Sepeda motor	104	72	133
Angkutan kota	4	3	4
Bus	1	1	0
Truk ringan / pick up	34	89	74
Truk 2 As	2	20	2
Truk 3 As	0	1	0

Sumber: Hasil analisis, 2014

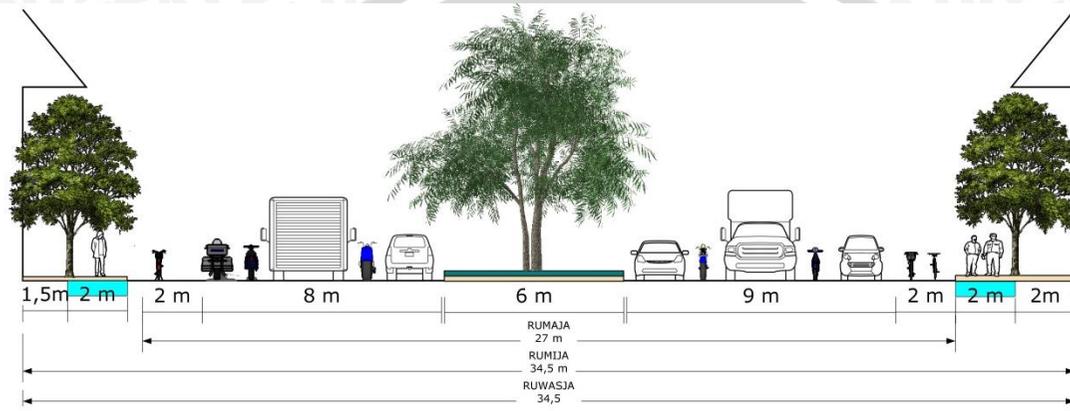
Penurunan volume harian rata-rata Jalan Raya Darmo terjadi akibat perpindahan moda eksisting (mobil, sepeda motor, bus, dan angkutan kota) sebesar 97%. Pada Jalan Raya Darmo (Selatan) total volume terendah adalah 350 smp/jam yang terjadi pada siang hari (11.45 – 12.45) di Segmen 4 sementara, total volume tertinggi adalah 554 smp/jam pada sore hari (17.00 – 18.00) di Segmen 4.

## 2. Kapasitas Jalan Raya Darmo

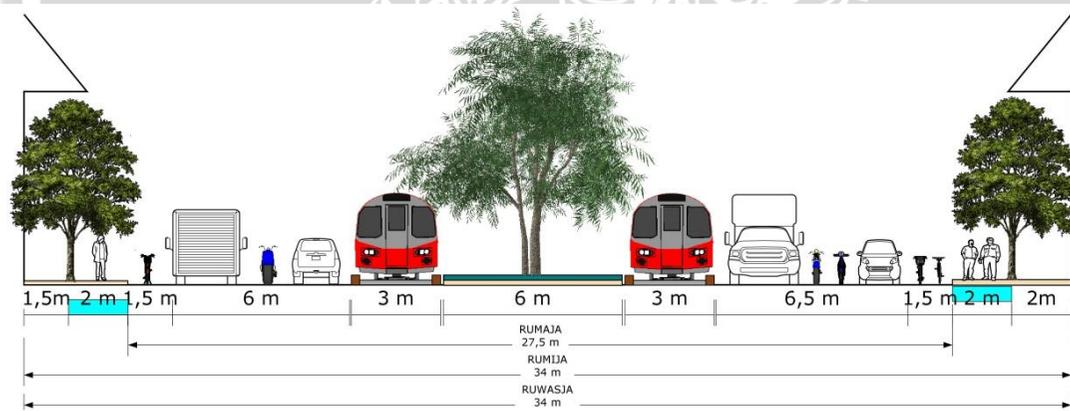
Rencana jalur Trem berada di badan jalan sehingga mempengaruhi perubahan kapasitas jalan eksisting. Perhitungan kapasitas pada Jalan Raya Darmo dibagi menjadi empat segmen sesuai masing-masing geometrik jalan dengan mengalikan kapasitas dasar ( $C_0$ ), faktor penyesuaian lebar jalan ( $FC_W$ ), faktor penyesuaian pemisahan arah ( $FC_{SP}$ ), faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb ( $FC_{SF}$ ), dan faktor penyesuaian ukuran kota ( $FC_{CS}$ ).

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (4-1)$$

Perubahan geometrik Jalan Raya Darmo akibat penambahan jalur Trem mempengaruhi kapasitas jalan pada masing-masing segmen. Perhitungan yang dilakukan hanya merubah faktor penyesuaian kapasitas pengaruh lebar jalur ( $FC_W$ ) sementara faktor penyesuaian lain tetap sesuai kondisi eksisting.

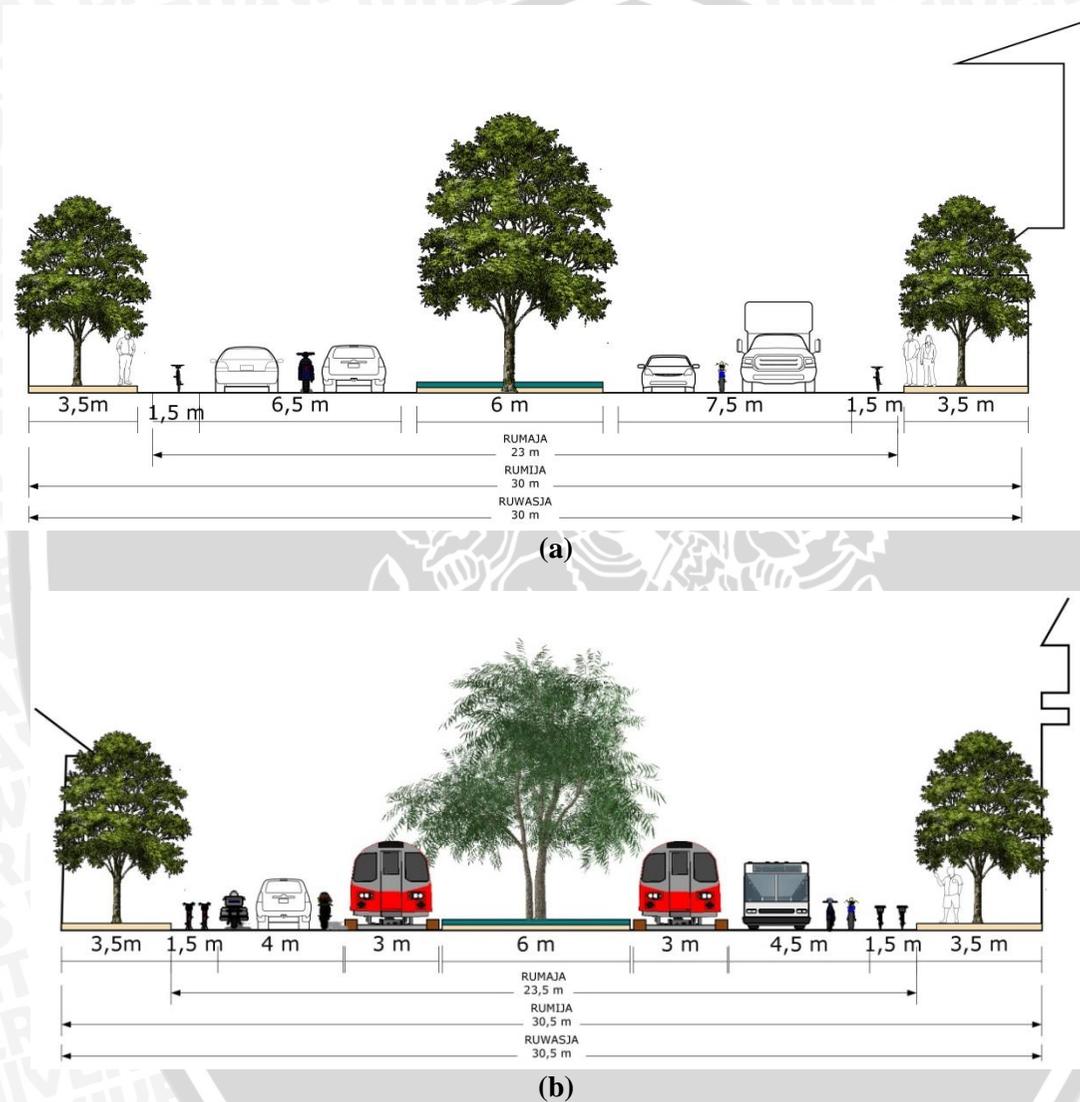


(a)

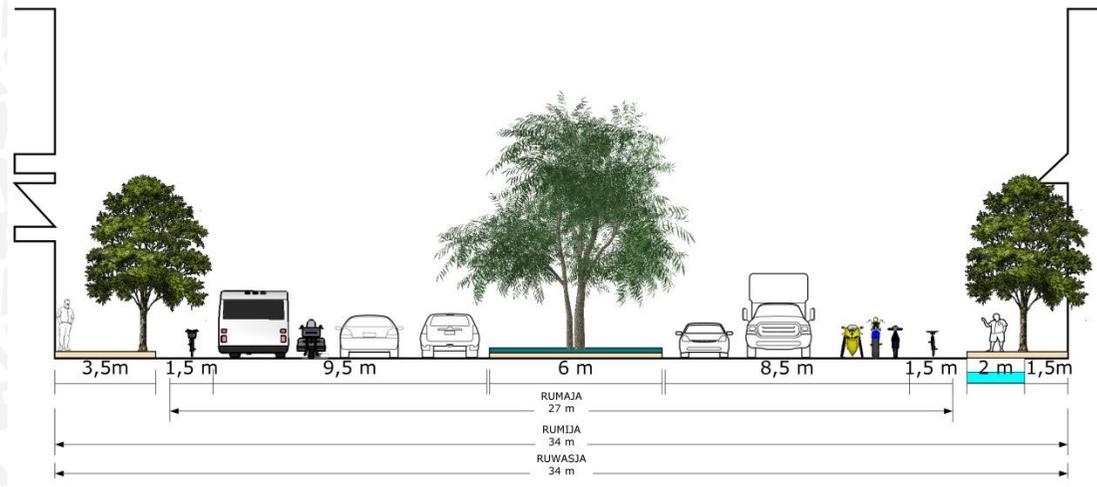


(b)

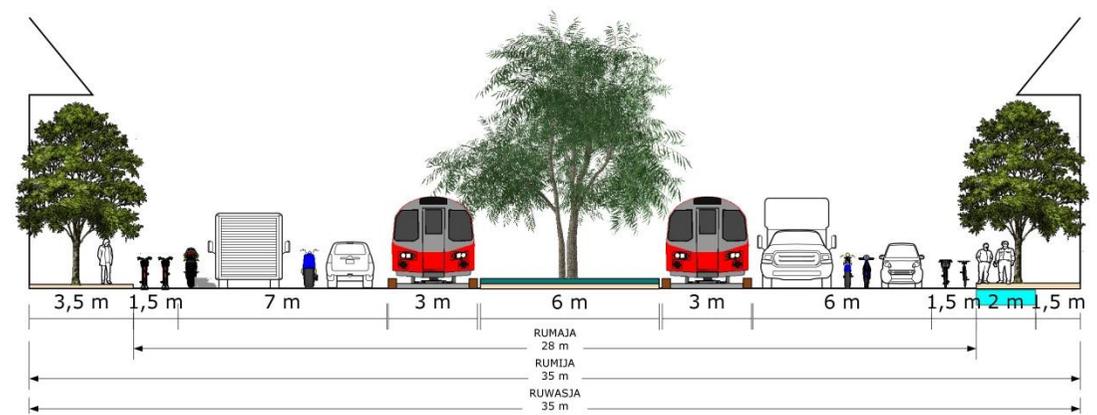
Gambar 4. 36 (a) Ilustrasi Jalan Raya Darmo *without* Trem Segmen 1, (b) Ilustrasi Jalan Raya Darmo *with* Trem Segmen 1



Gambar 4. 37 (a) Ilustrasi Jalan Raya Darmo *without* Trem Segmen 2, (b) Ilustrasi Jalan Raya Darmo *with* Trem Segmen 2

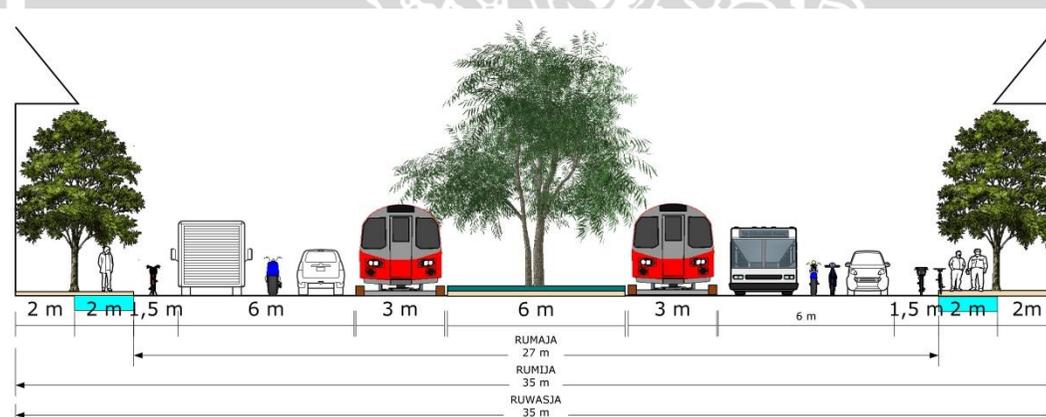
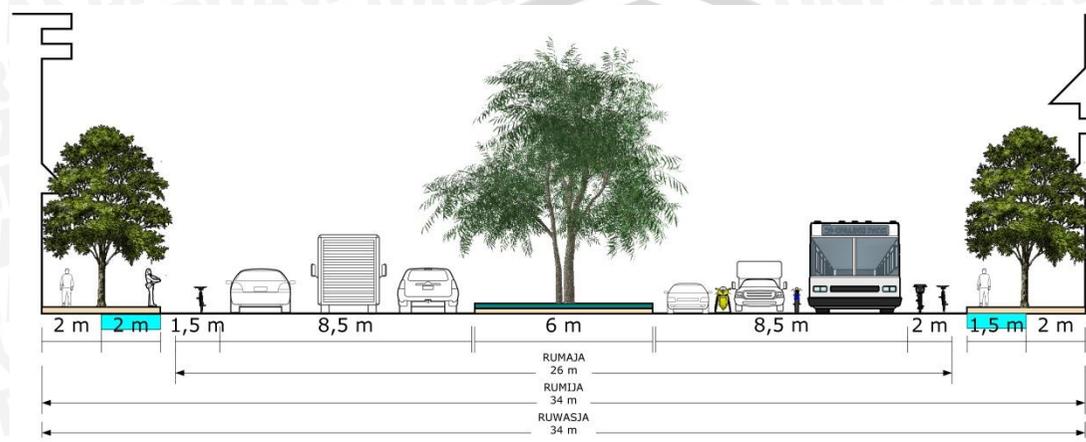


(a)



(b)

Gambar 4. 38 (a) Ilustrasi Jalan Raya Darmo *without* Trem Segmen 3, (b) Ilustrasi Jalan Raya Darmo *with* Trem Segmen 3



Gambar 4. 39 Ilustrasi Jalan Raya Darmo with Trem Segmen 4

Tabel 4. 47 Kapasitas Jalan Raya Darmo (Utara) with Trem

	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4
Co = Kapasitas dasar	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka Co = <b>1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka Co = <b>1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka Co = <b>1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka Co = <b>1650 smp/jam per lajur</b>
FCw = Faktor penyesuaian kapasitas pengaruh lebar jalur lalu lintas	Dengan lebar lajur 3 dan 3,50 maka <b>FCw = 0,92 dan 1,00</b>	Dengan lebar lajur 4,00 maka <b>FCw = 1,08 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 3,00 maka <b>FCw = 0,92 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 3,00 maka <b>FCw = 0,92 per lajur</b>
FCsp = Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp =1,0</b>
FCsf = Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping	Dengan kelas hambatan samping low (angkot) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,97</b>	Dengan kelas hambatan samping medium (angkot, u-turn, kendaraan keluar-masuk RS Darmo) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,94</b>	Dengan kelas hambatan samping medium (angkot,motor/mobil parkir St. Maria, kendaraan keluar-masuk perkantoran&perdagangan) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,94</b>	Dengan kelas hambatan samping medium (angkot,kendaraan keluar-masuk perkantoran) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,94</b>
FCcs = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>
C = Co x FCw x FCsp x FCsf x FCcs	1650 x 0,92 x 1,00 x 1,00 x 0,97 x 1,00 x 2 lajur 2944,92	1650 x 1,08 x 1,00 x 0,94 x 1,00 x 1 lajur 1675,08	1650 x 0,92 x 1,00 x 0,94 x 1,00 x 2 lajur 2853,84	1650 x 0,92 x 1,00 x 0,94 x 1,00 x 2 lajur 2853,84

Sumber: Hasil analisis, 2014

Tabel 4. 48 Kapasitas Jalan Raya Darmo (Selatan) with Trem

SELATAN - with Trem	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4
Co = Kapasitas dasar	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka Co = <b>1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka Co = <b>1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka Co = <b>1650 smp/jam per lajur</b>	Berdasarkan tipe jalan 6/2D satu arah maka Co = <b>1650 smp/jam per lajur</b>
FCw = Faktor penyesuaian kapasitas pengaruh lebar jalur lalu lintas	Dengan lebar lajur 3,00 maka <b>FCw = 0,92 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 4 m maka <b>FCw = 1,08 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 3,50 m maka <b>FCw = 1,00 per lajur</b>	Dengan lebar lajur 3 maka <b>FCw = 0,92 per lajur</b>
FCsp = Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp = 1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp = 1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp = 1,0</b>	Jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai <b>FCsp = 1,0</b>
FCsf = Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping	Dengan kelas hambatan samping very low (angkot) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,99</b>	Dengan kelas hambatan samping <i>medium</i> (angkot, motor/mobil parkir di taman bungkul, kendaraan keluar-masuk perkantoran) dan jarak kerb-penghalang 2 m maka <b>FCsf = 0,94</b>	Dengan kelas hambatan samping <i>low</i> (angkot) dan jarak kerb-penghalang <0,5 m maka <b>FCsf = 0,90</b>	Dengan kelas hambatan samping <i>low</i> (angkot) dan jarak kerb-penghalang 1 m maka <b>FCsf = 0,97</b>
FCcs = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>	Dengan jumlah penduduk 2.833.743 masuk dalam ukuran 1,0-3,0jt maka <b>FCcs = 1,00</b>
C = Co x FCw x FCsp x FCsf x FCcs	1650 x 0,92 x 1,00 x 0,99 x 1,00 x 2 lajur 1502,82	1650 x 1,08 x 1,00 x 0,94 x 1,00 x 1 lajur 1675,08	1650 x 1,00 x 1,00 x 0,90 x 1,00 x 2 lajur 2970	1650 x 0,92 x 1,00 x 0,97 x 1,00 x 2 lajur 2944,92

Sumber: Hasil analisis, 2014

### 3. Derajat kejenuhan Jalan Raya Darmo

Perubahan derajat kejenuhan Jalan Raya Darmo setelah pengoperasian Trem dipengaruhi oleh penurunan volume lalu lintas akibat perpindahan moda eksisting (mobil, sepeda motor, bus, dan angkutan kota) dan perubahan nilai kapasitas jalan. Sehingga diperoleh derajat kejenuhan setelah pengoperasian Trem pada masing-masing skenario sebagai berikut:

**Tabel 4. 49 Derajat Kejenuhan Jalan Raya Darmo With Trem Skenario I**

	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4
<b>Utara</b>				
<b>Pagi (06.30 – 07.30)</b>	0,58	1,04	0,62	0,63
<b>LOS</b>	A	F	B	B
<b>Siang (11.00 – 12.00)</b>	0,47	0,85	0,50	0,49
<b>LOS</b>	A	D	A	A
<b>Sore (16.45 – 17.45)</b>	0,28	0,50	0,27	0,29
<b>LOS</b>	A	A	A	A
<b>Selatan</b>				
<b>Pagi (06.30 – 07.30)</b>	0,44	0,77	0,45	0,46
<b>LOS</b>	A	C	A	A
<b>Siang (11.00 – 12.00)</b>	0,38	0,66	0,38	0,38
<b>LOS</b>	A	B	A	A
<b>Sore (16.45 – 17.45)</b>	0,69	1,21	0,72	0,74
<b>LOS</b>	B	F	C	C

Sumber: Hasil analisis, 2014

Setelah pengoperasian Trem dengan skenario I dimana probabilitas perpindahan moda adalah 69%, masih terdapat waktu-waktu terjadinya kemacetan. Dimana menurut (Tamin & Nahdalina, 1998) kemacetan terjadi saat  $LOS < C$  atau pada kondisi ini volume kapasitas lebih besar atau sama dengan 0,8 ( $V/C \geq 0,8$ ). Maka kondisi macet masih terjadi pada pagi hari (06.30 – 07.30) dan siang hari (11.00 – 12.00) di Jalan Raya Darmo (Utara). Sementara kondisi macet terjadi pada sore hari (16.45 – 17.45) di Jalan Raya Darmo (Selatan). Tingkat kepadatan volume kendaraan yang terjadi di segmen 2 juga dipengaruhi oleh guna lahan yang variatif dan memiliki bangkitan tinggi seperti sarana kesehatan, RTH, perdagangan dan jasa, dan perkantoran.

Menurut KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan dan (MKJI, 1997), kondisi lalu lintas di Jalan Raya Darmo *with* Trem skenario I berdasarkan tingkat LOS dapat dikategorikan sebagai berikut:

LOS A

- Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi.
- Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan. Kecepatan perjalanan rata-rata  $\geq 80$  km/jam

- c. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan.

#### LOS B

- Arus stabil
- Kecepatan perjalanan rata-rata turun  $\geq 40$  km/jam
- Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan

#### LOS C

- Arus stabil
- Kecepatan perjalanan rata-rata turun  $\geq 30$  km/jam
- Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan

#### LOS D

- Arus mendekati tidak stabil
- Kecepatan perjalanan rata-rata turun  $\geq 25$  km/jam
- Pengemudi dibatasi volume pelayanan terkait kapasitas yang diterima

#### LOS F

- Arus dipaksakan atau macet dengan kecepatan rendah  $< 15$  km/jam
- Antrian panjang dan terjadi hambatan yang besar

**Tabel 4. 50 Derajat Kejenuhan Jalan Raya Darmo With Trem Skenario II**

	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4
<b>Utara</b>				
<b>Pagi (06.30 – 07.30)</b>	0,06	0,11	0,07	0,07
<b>LOS</b>	A	A	A	A
<b>Siang (11.00 – 12.00)</b>	0,08	0,14	0,09	0,10
<b>LOS</b>	A	A	A	A
<b>Sore (16.45 – 17.45)</b>	0,04	0,08	0,04	0,04
<b>LOS</b>	A	A	A	A
<b>Selatan</b>				
<b>Pagi (06.30 – 07.30)</b>	0,06	0,11	0,07	0,07
<b>LOS</b>	A	A	A	A
<b>Siang (11.00 – 12.00)</b>	0,08	0,13	0,08	0,07
<b>LOS</b>	A	A	A	A
<b>Sore (16.45 – 17.45)</b>	0,08	0,14	0,08	0,08
<b>LOS</b>	A	A	A	A

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Setelah pengoperasian Trem dengan skenario II, derajat kejenuhan koridor Jalan Raya Darmo yang semula 2,27 atau LOS F turun hingga 0,04 atau LOS A. Dimana tingkat pelayanan jalan A memiliki kondisi:

- Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi.

- b. Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan. Kecepatan perjalanan rata-rata  $\geq 80$  km/jam
- c. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan.



Tabel 4. 51 Analisis *with and without* Jalan Raya Darmo Segmen 1

Moda	<i>without</i> Trem						<i>with</i> Trem											
							Skenario I 69%						Skenario II 97%					
	Utara C = 3005,64			Selatan C = 4417,38			Utara C = 2944,92			Selatan C = 3005,64			Utara C = 2944,92			Selatan C = 3005,64		
	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	07.30	12.00	17.45	08.00	13.45	17.45	07.30	12.00	17.45	08.00	13.45	17.45	07.30	12.00	17.45	08.00	13.45	17.45
Mobil	2265	2789	1473	2220	2279	5105	702	864	457	688	706	1582	68	84	44	67	68	153
Sepeda motor	3137	1295	909	1734	861	1357	972	401	282	537	267	421	94	39	27	52	26	41
Angkot	44	39	41	60	42	43	14	12	13	19	13	13	1	1	1	2	1	1
Bus	10	10	4	5	10	10	3	3	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0
Truk ringan/ <i>pick up</i>	22	83	60	75	120	40	22	83	60	75	120	40	22	83	60	75	120	40
Truk 2 As	2	30	2	0	22	4	2	20	2	0	22	4	2	20	2	0	22	4
Truk 3 As	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total (smp/jam)</b>	5480	4236	2489	4094	3333	6558	1716	1384	814	1321	1131	2063	188	227	135	195	237	239
<b>Derajat Kejenuhan</b>	1,82	1,41	0,83	0,93	0,75	1,48	0,58	0,47	0,28	0,44	0,38	0,69	0,06	0,08	0,04	0,06	0,08	0,08
<b>LOS</b>	F	F	D	E	C	F	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Tabel 4. 52 Analisis *with and without* Jalan Raya Darmo Segmen 2

Moda	without Trem						with Trem											
							Skenario I 69%						Skenario II 97%					
	Utara C = 2853,84			Selatan C = 2853,84			Utara C = 1675,08			Selatan C = 1675,08			Utara C = 1675,08			Selatan C = 1675,08		
	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45
Mobil	2439	2947	1632	2148	2160	5005	756	913	506	666	670	1551	73	88	49	64	65	150
Sepeda motor	3110	1262	875	1714	964	1387	964	391	271	531	299	430	93	38	26	51	29	42
Angkot	44	37	36	60	49	46	14	11	11	19	15	14	1	1	1	2	1	1
Bus	11	7	5	4	8	7	3	2	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0
Truk ringan/ <i>pick up</i>	11	78	49	75	96	36	11	78	49	75	96	36	11	78	49	75	96	36
Truk 2 As	2	25	2	1	31	1	2	25	2	1	31	1	2	25	2	1	31	1
Truk 3 As	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<b>Total (smp/jam)</b>	5617	4356	2600	4002	3310	6483	1750	1422	841	1293	1115	2035	181	231	128	194	224	230
<b>Derajat Kejenuhan</b>	1,97	1,53	0,91	1,40	1,16	2,27	1,04	0,85	0,50	0,77	0,66	1,21	0,11	0,14	0,08	0,11	0,13	0,14
<b>LOS</b>	F	F	E	F	F	F	F	D	A	C	B	F	A	A	A	A	A	A

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Tabel 4. 53 Analisis *with and without* Jalan Raya Darmo Segmen 3

Moda	<i>without</i> Trem						<i>with</i> Trem											
							Skenario I 69%						Skenario II 97%					
	Utara C = 4280,76			Selatan C = 4098,6			Utara C = 2853,84			Selatan C = 2970			Utara C = 2853,84			Selatan C = 2970		
	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45
Mobil	2483	2765	1434	2272	2236	5292	770	857	444	704	693	1640	74	83	43	68	67	159
Sepeda motor	3074	1340	867	1753	950	1433	953	415	269	543	294	444	92	40	26	52	28	43
Angkot	50	42	43	52	50	40	15	13	13	16	15	12	1	1	1	1	1	1
Bus	11	11	4	5	8	7	3	3	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0
Truk ringan/ <i>pick up</i>	18	107	58	72	111	33	18	107	58	72	111	33	18	107	58	72	111	33
Truk 2 As	2	31	0	2	19	2	2	31	0	2	19	2	2	31	0	2	19	2
Truk 3 As	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<b>Total (smp/jam)</b>	5639	4296	2406	4156	3376	6807	1762	1427	786	1340	1137	2135	189	263	128	196	229	238
<b>Derajat Kejenuhan</b>	1,32	1,00	0,56	1,01	0,82	1,66	0,62	0,50	0,27	0,45	0,38	0,72	0,07	0,09	0,04	0,07	0,08	0,08
<b>LOS</b>	F	E	A	F	D	F	B	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A

Sumber: Hasil Analisis, 2014

Tabel 4. 54 Analisis *with and without* Jalan Raya Darmo Segmen 4

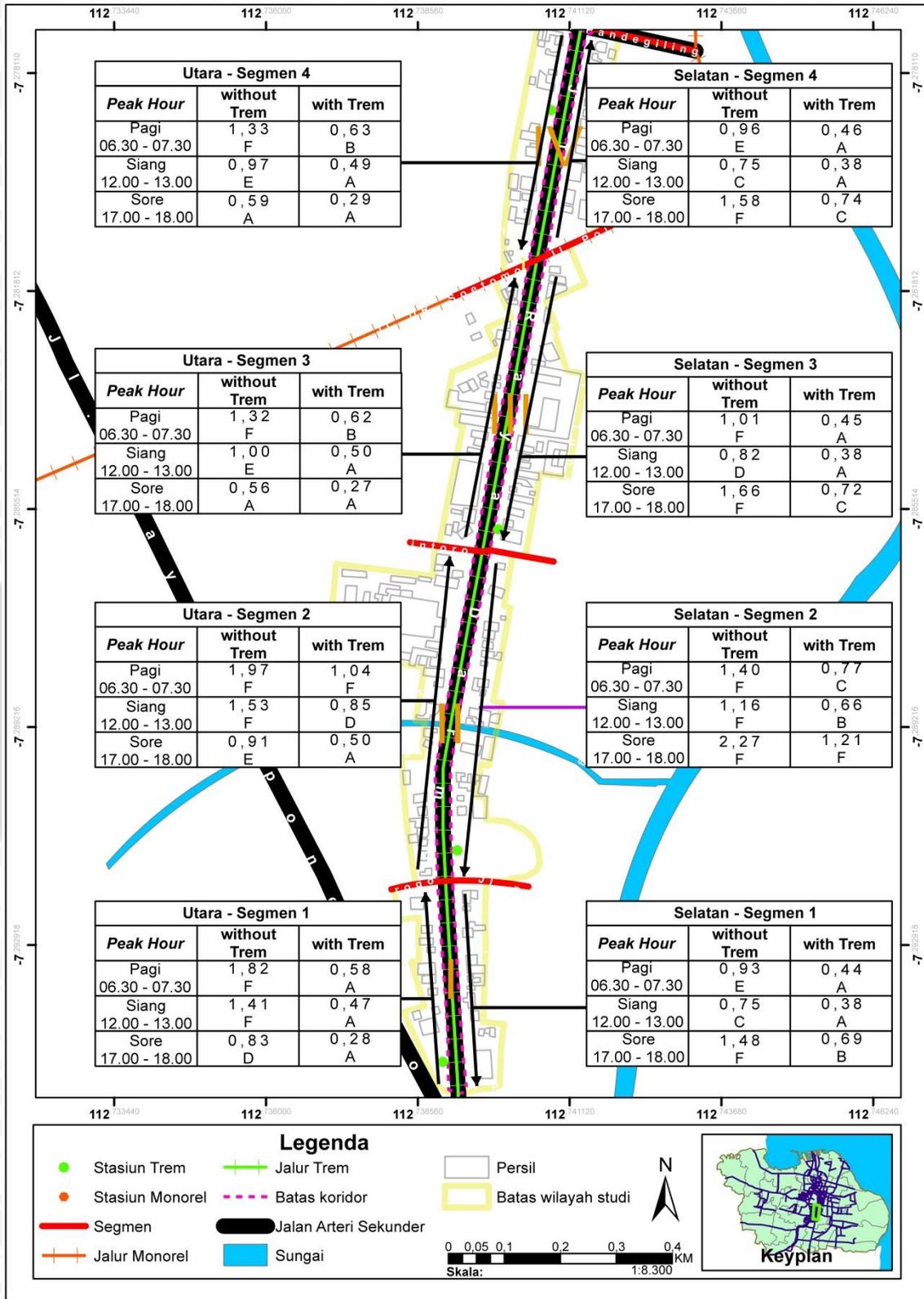
Moda	without Trem						with Trem											
							Skenario I 69%						Skenario II 97%					
	Utara C = 4280,76			Selatan C = 4417,38			Utara C = 2853,84			Selatan C = 2944,92			Utara			Selatan		
	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45	Pagi 06.30	Siang 11.00	Sore 16.45	Pagi 07.00	Siang 12.45	Sore 16.45
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	07.30	12.00	17.45	08.00	13.45	17.45	07.30	12.00	17.45	08.00	13.45	17.45	07.30	12.00	17.45	08.00	13.45	17.45
Mobil	2583	2642	1518	2323	2192	5479	801	819	470	720	679	1698	77	79	45	70	66	164
Sepeda motor	3025	1293	917	1782	967	1392	938	401	284	552	300	431	91	39	27	53	29	42
Angkot	63	48	44	57	45	52	19	15	14	18	14	16	2	1	1	1	1	1
Bus	13	11	4	5	8	8	4	3	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0
Truk ringan/ <i>pick up</i>	26	132	52	34	89	74	26	132	52	74	89	34	26	52	52	74	89	34
Truk 2 As	1	31	0	2	24	2	1	31	0	2	24	2	1	0	0	2	24	2
Truk 3 As	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<b>Total (smp/jam)</b>	5712	4157	2534	4244	3327	6968	1789	1401	821	1368	1110	2185	198	283	126	201	211	244
<b>Derajat Kejenuhan</b>	1,33	0,97	0,59	0,96	0,75	1,58	0,63	0,49	0,29	0,46	0,38	0,74	0,07	0,10	0,04	0,07	0,07	0,08
<b>LOS</b>	F	E	A	E	C	F	B	A	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A

Sumber: Hasil Analisis, 2014

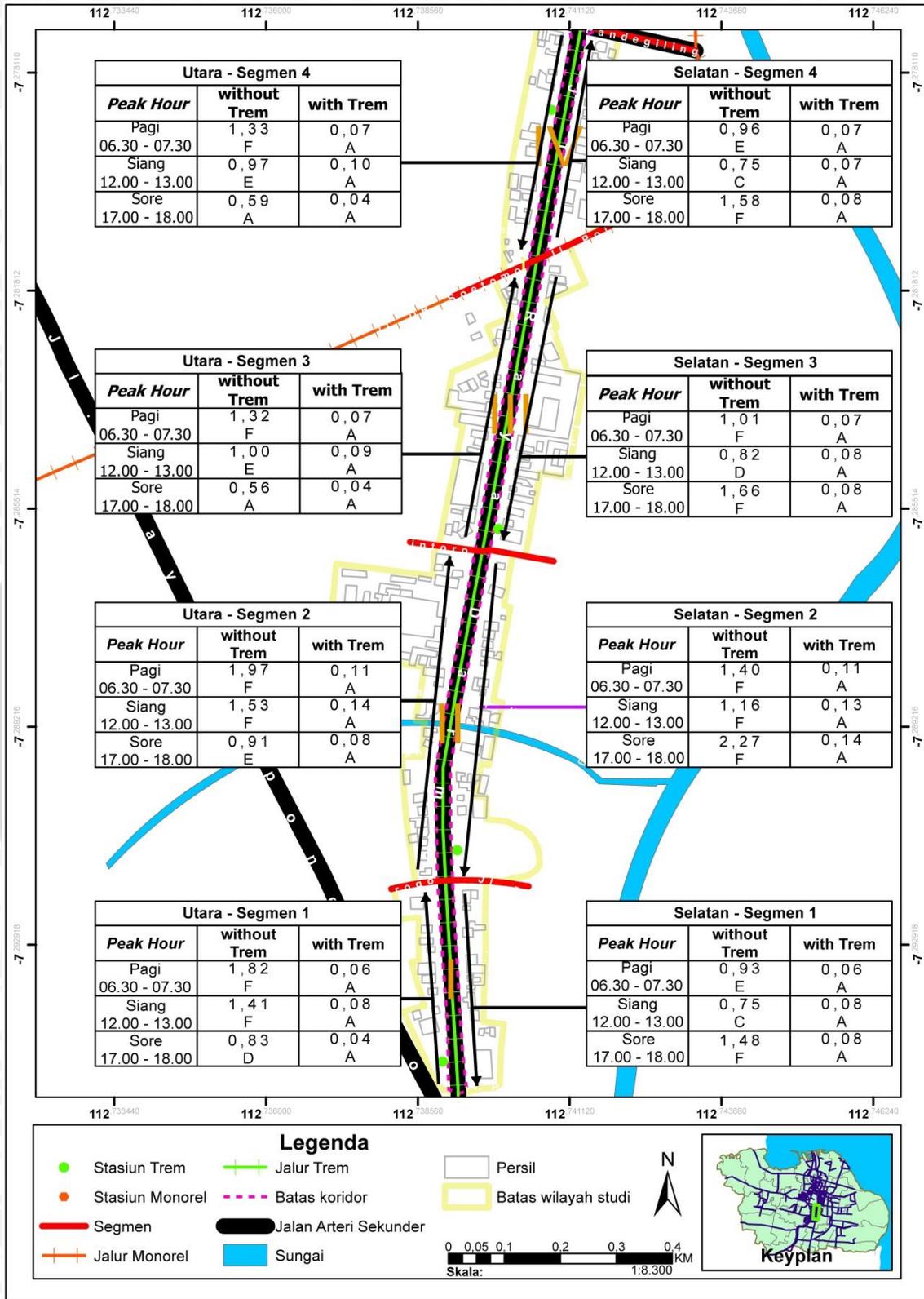
Terkait manajemen lalu lintas, rencana pengoperasian Trem di Kota Surabaya termasuk dalam manajemen permintaan (*demand*) yaitu merubah moda perjalanan dari angkutan pribadi menjadi angkutan umum pada jam sibuk yang berarti penyediaan prioritas bagi angkutan umum. dimana terdapat prioritas angkutan massal seperti jalur eksklusif Trem. Penggunaan jalur eksklusif Trem ini akan mengurangi kapasitas Jalan Raya Darmo eksisting namun seiring dengan perpindahan pengguna moda eksisting (mobil, sepeda motor, bus, dan angkutan kota) ke moda baru Trem yang mampu menampung jumlah penumpang lebih banyak sehingga pengguna ruas jalan dapat lebih efisien.

Berdasarkan analisis peramalan penurunan angka kemacetan berdasarkan nilai derajat kejenuhan diperoleh bahwa kondisi macet pada Jalan Raya Darmo yang derajat kejenuhan mencapai 1,97 (utara) dan 2,27 (selatan) atau LOS F dapat menurun hingga 0,04 atau LOS A terutama pada jam sibuk sore (17.00 – 18.00). Penurunan kemacetan akibat fluktuasi arus pada jam sibuk terlihat signifikan pada pengoperasian Trem skenario II dengan peluang perpindahan moda sebesar 97% dengan kondisi suhu AC adalah 20°C dan kecepatan 25 km/jam sehingga derajat kejenuhannya berada di bawah 0,5 untuk seluruh jam sibuk pagi, siang, dan sore dan seluruh segmen Jalan Raya Darmo.

Sementara pada pengoperasian Trem skenario I dengan peluang perpindahan moda sebesar 69% dimana kondisi suhu AC adalah 25°C dan kecepatan 20 km/jam masih terdapat fluktuasi arus pada jam sibuk tertentu pada segmen 2 (utara) untuk jam puncak pagi (06.30 – 07.30) dan segmen 2 (selatan) untuk jam puncak sore (17.00 – 18.00). Dimana LOS koridor Jalan Raya Darmo masih berada pada level LOS C, LOS D, dan LOS F.



Gambar 4. 40 Ilustrasi Kondisi Arus Lalu Lintas Setelah Pengoperasian Trem Skenario I



Gambar 4. 41 Ilustrasi Kondisi Arus Lalu Lintas Setelah Pengoperasian Trem Skenario II