



TUGAS AKHIR (RC14-1501)

***TRANSPORT DEMAND MANAGEMENT* UNTUK
MENDUKUNG REAKTIVASI JALUR KERETA API
DALAM KOTA DI JALAN BASUKI RAHMAT
SURABAYA**

UMI KALSUM
NRP 3112 100 040

Dosen Pembimbing
Ir. Wahyu Herijanto, MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017



TUGAS AKHIR (RC14-1501)

***TRANSPORT DEMAND MANAGEMENT* UNTUK
MENDUKUNG REAKTIVASI JALUR KERETA API
DALAM KOTA DI JALAN BASUKI RAHMAT
SURABAYA**

UMI KALSUM
NRP 3112 100 040

Dosen Pembimbing
Ir. Wahyu Herijanto, MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017



FINAL PROJECT (RC14 -1501)

TRANSPORT DEMAND MANAGEMENT TO SUPPORT REACTIVATION OF TRAIN ROUTES IN BASUKI RAHMAT STREET SURABAYA

**UMI KALSUM
NRP 3112 100 040**

**Academic Supervisors
Ir. Wahyu Herijanto,MT**

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017**

**TRANSPORT DEMAND MANAGEMENT UNTUK
MENDUKUNG REAKTIVASI JALUR KERETA API
DALAM KOTA DI JALAN BASUKI RAHMAT
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Transportasi
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

UMI KALSUM

NRP. 3112 100 040

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1 Ir. Wahyu Horianto, MT



(Pembimbing I)

**SURABAYA
JANUARI
2017**

TRANSPORT DEMAND MANAGEMENT UNTUK MENDUKUNG REAKTIVASI JALUR KERETA API DALAM KOTA DI JALAN BASUKI RAHMAT SURABAYA

NamaMahasiswa : Umi Kalsum
NRP : 3112 100 040
Jurusan : TeknikSipil FTSP-ITS
DosenPembimbing : Ir. Wahyu Herijanto,MT

Abstrak

Salah satu permasalahan transportasi yang terjadi di Kota Surabaya yaitu kapasitas jalan tidak mampu menampung volume lalu lintas (kendaraan pribadi) serta tidak seimbangnya antara penyediaan dan permintaan transportasi umum. Dimana kinerja angkutan umum perkotaan tidak efektif yang menyebabkan waktu tempuh lebih panjang, sehingga bertumpuk menjadi kemacetan. Solusi yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut, Pemerintah Kota Surabaya menerapkan sistem transportasi umum berkelanjutan yang memiliki kapasitas besar (massal) dan terintegrasi dengan moda angkutan lain serta didukung oleh manajemen transportasi yang baik.

Upaya Pemerintah Kota Surabaya dalam menangani hal tersebut yaitu dengan melakukan reaktivasi angkutan kereta api dalam Kota Surabaya (trem) di Koridor Utara-Selatan. Namun dengan adanya trem kinerja jalan mengalami perubahan dan perlu dianalisis untuk mendukung reaktivasi trem dengan menggunakan Transport Demand Management.

Pada Tugas Akhir ini lokasi studi yang ditinjau berada di Jalan Basuki Rahmat yang merupakan jalan pusat Kota Surabaya yang mana direncanakan reaktivasi trem dengan kondisi eksisting $D_j > 0,85$. Kondisi lalu lintas setelah adanya trem dilakukan dengan mengurangi volume lalu lintas dengan nilai probabilitas perpindahan angkutan pribadi ke trem sebagai

demand trem sebesar 20% dan kapasitas jalan berkurang dengan pengurangan lajur untuk trem yang mempengaruhi kinerja di ruas jalan maupun pada tepi halte trem yang direncanakan, maka diperoleh $D_j > 0,85$. Untuk memperbaiki kinerja jalan setelah pembangunan trem direncanakan dengan menggunakan strategi TDM. Memilih strategi TDM dengan Analisis Multikriteria diperoleh weighted score yang tertinggi adalah Sistem Stiker (Area Licensing). Berdasarkan survei telah dilakukan dengan selisih tarif Rp 5.000,- antara tarif trem dan tarif TDM menghasilkan nilai $D_j < 0,85$, maka kinerja jalan sudah memenuhi syarat.

Kata kunci: Transport Demand Management, reaktivasi trem, koridor Utara-Selatan Surabaya, volume lalu lintas, kapasitas jalan

TRANSPORT DEMAND MANAGEMENT TO SUPPORT REACTIVATION OF TRAIN ROUTES IN BASUKI RAHMAT STREET SURABAYA

Name : Umi Kalsum
NRP : 3112 100 040
Department : Civil Engineering FTSP-ITS
Supervisor : Ir. Wahyu Herijanto,MT

Abstract

One of transport problem that took place in Surabaya is the road capacity which is can't accommodate the volume of traffic (private vehicles) as well as the imbalance between supply and demand for public transportation. The performance of public transportation in Surabaya is not effective and cause the travel time is longer, this condition cause traffic jam in Surabaya. The solution developed to overcome these problems is Surabaya government implement a sustainable public transport system with a large capacity (bulk) and integrated with other modes of public transportation which is supported by good transportation management.

To recover this problem, Surabaya city government performs reactivation of rail transport in the city of Surabaya (tram) in the North-South Corridor. The existing of tram could give an impact to the changing of the road performance and need to be analyzed to support the reactivation of the tram using Transport Demand Management.

On this study, the location which is under review is located in Jalan Basuki Rahmat. It is Surabaya downtown street where the tram reactivation is planned to be $D_j > 0,85$ in existing condition. The traffic condition after tram development is obtained by reducing traffic volume with movement probabilistic value from private vehicle to tram, as tram demand, as much as 20% and decreasing street capacity with reducing of street row

for tram which influence the performance in main street or in the edge stop of planned tram. Then, the traffic condition results $D_j > 0,85$. To fix the performance of the street after tram development is planned using TDM strategy. Choosing TDM strategy with Multi criteria Analyse results the highest weighted score which is Sticker System (Area Licensing). Based on the survey with Rp 5.000 cost difference of tram and TDM, it results $D_j < 0,85$. Then, the performance of the street is already meet the requirements.

Keywords: Transport Demand Management, reactivation of the tram, North-South corridor Surabaya, traffic volume, road capacity

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat, kasih dan bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “***Transport Demand Management untuk Mendukung Reaktivasi Kereta Api Dalam Kota di Jalan Basuki Rahmat Surabaya***” ini dengan baik dan tepat waktu.

Adapun Tugas Akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil ITS Surabaya. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi yang nyata dalam bidang ketekniksipilan.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi atas terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. Ir. Wahyu Herijanto, MT,. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Tri Joko Wahyu Adi, ST.,MT.,PhD selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, FTSP-ITS.
3. Seluruh dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS, khususnya bidang Perhubungan dan Transportasi.
4. Keluarga yang memberikan bantuan secara materi dan do'a serta memberikan dukungan
5. Sahabat-sahabat dekat yang memberikan do'a dan dukungan.
6. Khususnya teman-teman Mahasiswa Sipil ITS Angkatan 2012 yang senantiasa telah memberikan dukungan.
7. Serta seluruh pihak yang menyempatkan hadir pada Seminar Tugas Akhir penulis.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk pengembangan selanjutnya. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi generasi berikutnya.

Surabaya, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Title Page	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Abstract	vi
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Lokasi yang Ditinjau.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Umum.....	5
2.2 Sistem Transportasi.....	5
2.3 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan.....	6
2.4 Volume Lalu Lintas.....	6
2.5 Kapasitas Ruas Jalan.....	7
2.6 Derajat Kejenuhan.....	9
2.7 Kinerja Jalan.....	10
2.8 Definisi Trem.....	10
2.9 Rencana Reaktivasi Trem di Kota Surabaya.....	12
2.10 Definisi TDM.....	14
2.11 Jenis Upaya-Upaya TDM.....	16
2.11.1 Memperbaiki Pilihan Mobilitas (<i>Pull</i>).....	16
2.11.2 Upaya-upaya Ekonomi (<i>Push</i>).....	17

2.11.3 Kebijakan Tata Guna Lahan Lahan yang Terintegrasi (<i>Pull&Push</i>).....	18
2.12 Strategi TDM yang Dapat Diterapkan.....	18
2.13 Analisis Multikriteria.....	24
BAB III METODOLOGI	27
3.1 Umum.....	27
3.2 Bagan Alir Penyelesaian Tugas Akhir.....	27
3.3 Identifikasi Masalah	29
3.4 Pengumpulan Data.....	29
3.4.1 Data Primer.....	29
3.4.2 Data Sekunder	30
3.5 Metode Pengumpulan Data Primer.....	30
3.5.1 Survey Geometri Jalan	30
3.5.2 Survey Lalu Lintas Harian.....	31
3.5.3 Survey Penetapan Peringkat Kriteria dari Tim Pakar.....	32
3.5.4 Survey Jumlah yang Berpindah ke Trem	33
3.6 Teknik Analisis Data	33
3.6.1 Analisis Kinerja Jalan Sebelum Adanya Trem.....	33
3.6.2 Analisis Kinerja Jalan Setelah Adanya Trem	34
3.6.3 Memilih Strategi TDM yang Tepat dengan Menggunakan Analisis Multikriteria.....	34
3.6.4 Jumlah Masyarakat yang Berpindah ke Trem	35
3.6.5 Analisis Kinerja Jalan Setelah Adanya Trem dengan TDM.....	35
3.7 Jadwal Pelaksanaan	36
BAB IV PEMBAHASAN	37
4.1 Data Geometrik Ruas Jalan	37
4.2 Data Volume Lalu lintas Ruas Jalan.....	38
4.3 Kapasitas Ruas Jalan Sebelum Adanya Trem	48
4.4 Analisis Kinerja Ruas Jalan Sebelum Adanya Trem.....	51
4.5 Kapasitas Ruas Jalan Setelah Adanya Trem.....	52
4.6 Analisis Kinerja Ruas Jalan Setelah Adanya Trem	57
4.7 Analisis Kinerja Ruas Jalan di Tepi Halte Trem	59
4.8 Analisis Strategi <i>Transport Demand Management</i>	65

4.9 Pemilihan Strategi <i>Transport Demand Management</i>	71
4.10 Analisis Jumlah yang Bepindah ke Trem.....	79
4.11 Analisis Kinerja Jalan Setelah Adanya Trem dengan TDM	84

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	101
5.1 Kesimpulan.....	101
5.2 Saran.....	102

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN-LAMPIRAN
BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

1.1	Peta Lokasi Studi	4
3.1	Bagan Alir Tugas Akhir.....	28
4.1	Denah Situasi Segmen Jalan	37
4.2	Potongan Melintang Jalan.....	38
4.3	Potongan Melintang Jalan Tanpa Jalur Sepeda	49
4.4	Potongan Melintang Jalan dengan Jalur Sepeda	50
4.5	Potongan Melintang Jalan Jalur Trem dengan Lebar 2,30m Tanpa Jalur Sepeda	53
4.6	Potongan Melintang Jalan Jalur Trem dengan Lebar 2,65m Tanpa Jalur Sepeda	54
4.7	Potongan Melintang Jalan Jalur Trem dengan Lebar 2,30m Adanya Jalur Sepeda.....	55
4.8	Potongan Melintang Jalan Jalur Trem dengan Lebar 2,65m Adanya Jalur Sepeda.....	56
4.9	Potongan Melintang Tepi Halte Jalur Trem dengan Lebar 2,30m Tanpa Jalur Sepeda	59
4.10	Potongan Melintang Tepi Halte Jalur Trem dengan Lebar 2,65m Tanpa Jalur Sepeda	60
4.11	Potongan Melintang Tepi Halte Jalur Trem dengan Lebar 2,30m Adanya Jalur Sepeda.....	62
4.12	Potongan Melintang Tepi Halte Jalur Trem dengan Lebar 2,65m Adanya Jalur Sepeda.....	63
4.13	Diagram Prosentase Responden Pengguna Mobil yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Rp 5.000,-	81
4.14	Diagram Prosentase Responden Pengguna Mobil yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Rp 10.000,-	82
4.15	Diagram Prosentase Responden Pengguna Sepeda Motor yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Rp5.000,-	83
4.16	Diagram Prosentase Responden Pengguna Sepeda Motor yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Rp10.000,-	84

DAFTAR TABEL

2.1	Kapasitas Dasar, C_0	8
2.2	Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas, FC_{LJ}	8
2.3	Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota, FC_{UK} ...	8
2.4	Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah, hanya pada jalan tak terbagi, FC_{PA}	9
2.5	Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb, FC_{HS}	9
2.6	Jenis-Jenis Trem	11
2.7	Integrasi dengan Angkutan Pendukung	13
3.1	Penjadwalan Tugas Akhir	36
4.1	Hasil Survey Lalu Lintas Harian Pada Hari Kamis	39
4.2	Hasil Survey Lalu Lintas Harian Pada Hari Minggu	42
4.3	Volume Lalu Lintas Pada Hari Kamis	45
4.4	Volume Lalu Lintas Pada Hari Minggu	47
4.5	Perhitungan Kapasitas Jalan Tanpa Jalur Sepeda	50
4.6	Perhitungan Kapasitas Jalan Adanya Jalur Sepeda.....	51
4.7	Perhitungan Analisis Derajat Kejenuhan (D_j) Tanpa Jalur Sepeda.....	51
4.8	Perhitungan Analisis Derajat Kejenuhan (D_j) Adanya Jalur Sepeda.....	52
4.9	Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,30m Tanpa Jalur Sepeda	53
4.10	Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,65m Tanpa Jalur Sepeda	55
4.11	Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,30m Adanya Jalur Sepeda.....	56
4.12	Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,65m Adanya Jalur Sepeda.....	57
4.13	Pengurangan Volume Lalu Lintas Akibat <i>Demand</i> Trem	58
4.14	Jumlah Total Volume Lalu Lintas (Q) Akibat <i>Demand</i> Trem.....	58
4.15	Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j) Setelah Adanya Trem Akibat <i>Demand</i> Trem.....	59

4.16	Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,30m Tanpa Jalur Sepeda di Tepi Halte Trem	60
4.17	Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,65m Tanpa Jalur Sepeda Sebelah Kiri di Tepi Halte Trem	61
4.18	Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,30m Adanya Jalur Sepeda Sebelah Kanan di Tepi Halte Trem	61
4.19	Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,65m Adanya Jalur Sepeda di Tepi Halte Trem.....	63
4.20	Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,65m Adanya Jalur Sepeda di Tepi Halte Trem.....	64
4.21	Perhitungan Derajat Kejenuhan (D _j) Setelah Adanya Trem Pada Tepi Halte Trem Akibat <i>Demand</i> Trem	64
4.22	Kriteria Pemilihan.....	72
4.23	<i>Scoring</i> Strategi Alternatif TDM terhadap Kriteria.....	73
4.24	Matriks Perbandingan Berpasang (<i>Pairwise Comparison</i>) Pengaruh Responden Tim Pakar 1	74
4.25	Matriks Perbandingan Berpasang (<i>Pairwise Comparison</i>) Pengaruh Responden Tim Pakar 2	74
4.26	Matriks Perbandingan Berpasang (<i>Pairwise Comparison</i>) Pengaruh Responden Tim Pakar 3.....	75
4.27	Perhitungan Bobot Relatif Responden Pakar 1	76
4.28	Perhitungan Bobot Relatif Responden Pakar 2	76
4.29	Perhitungan Bobot Relatif Responden Pakar 3	77
4.30	Bobot Relatif Dihitung Menggunakan Perbandingan Berpasang untuk Tiga Pakar.....	78
4.31	Perhitungan <i>Weighted Score</i> Pada Pemilihan Strategi Alternatif.....	78
4.32	Jumlah Responden Pengguna Mobil yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Trem Rp 5.000,-	81
4.33	Jumlah Responden Pengguna Mobil yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Trem Rp 10.000,-	82
4.34	Jumlah Responden Pengguna Sepeda Motor yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Trem Rp 5.000,-	83
4.35	Jumlah Responden Pengguna Sepeda Motor yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Trem Rp 10.000,-	84
4.36	Perhitungan Volume Lalu Lintas dengan TDM 35%	85

4.37 Perhitungan Total Volume Lalu Lintas	85
4.38 Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j) Setelah Adanya Lajur Trem dengan TDM35%	86
4.39 Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j) Setelah Adanya Lajur Trem Pada Tepi Halte Trem TDM 35%	86
4.40 Pengurangan Volume Kendaraan Pribadi di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-	88
4.41 Total Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,- ..	88
4.42 Derajat Kejenuhan (D_j) Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-	88
4.43 Pengurangan Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-	89
4.44 Total Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,- ..	89
4.45 Derajat Kejenuhan (D_j) Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-	89
4.46 Pengurangan Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-	90
4.47 Total Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,- ..	91
4.48 Derajat Kejenuhan (D_j) di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-	91
4.49 Pengurangan Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Mulai Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-	92
4.50 Total Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,-	92
4.51 Derajat Kejenuhan (D_j) Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-	92
4.52 Pengurangan Volume Kendaraan Pribadi di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,-	93

4.53 Total Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,-.....	94
4.54 Derajat Kejenuhan (D_j) Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,- ..	94
4.55 Pengurangan Volume Kendaraan Pribadi di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,-	95
4.56 Total Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,-.....	95
4.57 Derajat Kejenuhan (D_j) Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,- ..	95
4.58 Pengurangan Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,-	96
4.59 Total Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem i Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,-.....	96
4.60 Derajat Kejenuhan (D_j) di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,- ..	97
4.61 Pengurangan Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,-	98
4.62 Total Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,-.....	98
4.63 Derajat Kejenuhan (D_j) di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 5.000,- ..	98

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Surabaya merupakan kota metropolitan terbesar ke dua setelah Jakarta di Indonesia. Dengan jumlah penduduk sekitar 2,9 juta jiwa dengan luas wilayah 350,54 km² (Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, 2015). Sebagai kota metropolitan yang juga berkembang menjadi kota perdagangan, dan juga sebagai kota tempat mencari penghasilan dimana pertumbuhan penduduk akan semakin meningkat. Dengan meningkatkan taraf hidup masyarakat, tuntutan akan kualitas prasarana yang lebih baik juga meningkat. Tetapi keterbatasan sumber daya menyebabkan penambahan prasarana transportasi perkotaan tertinggal dibanding peningkatan kebutuhan. Sehingga terjadinya kemacetan lalu lintas dan aktivitas masyarakat akan lambat serta pemanfaatan prasarana tidak efisien.

Banyak cara yang ditempuh oleh Pemerintah Kota Surabaya untuk mengatasi kemacetan lalu lintas. Seperti pembangunan infrastruktur secara terus menerus misalnya jalan tol dan *Fly over*, namun tidak semuanya akan mengatasi permasalahan kemacetan. Jika pertumbuhan kendaraan pribadi akan terus bertambah tidak ditekan dan kendalikan, akan menambah kemacetan lalu lintas. Maka dibutuhkan solusi pemecahan masalah yang dirasa jauh lebih efektif yaitu *Transport Demand management* (TDM).

Memaksimalkan efisiensi sistem transportasi yang lebih efektif sebagai solusi yang dapat dikembangkan oleh Pemerintah Kota Surabaya. Dengan menerapkan sistem transportasi umum yang berkelanjutan yang memiliki kapasitas besar (massal) dan terintegrasi dengan moda angkutan lain, serta didukung oleh manajemen transportasi yang baik. Untuk itu, Pemerintah Kota Surabaya berupaya melakukan reaktivasi angkutan kereta api dalam Kota Surabaya (Trem) di Koridor Utara-Selatan.

Dengan adanya perencanaan pembangunan trem yang melewati Jalan Basuki Rahmat, pastinya akan memotong jalur pada jalan tersebut. Sehingga lebar jalan yang dilewati trem di Jalan Basuki Rahmat akan di potong sebesar lebar ROW *singel track minimum*. Hal tersebut akan mempengaruhi volume lalu lintas yang ada di jalan tersebut. Apabila masih banyak para pengguna kendaraan pribadi yang melewati jalan tersebut, kinerja pada jalan menjadi jelek dan ruang gerak sempit serta berkurangnya kenyamanan bagi kendaraan pribadi. Dengan adanya strategi *Transport Demand Management* diharapkan masyarakat secara tidak langsung didorong untuk meninggalkan kendaraan pribadi

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana kondisi kinerja jalan di Jalan Basuki Rahmat sebelum pembangunan trem?
2. Bagaimana kondisi kinerja jalan di Jalan Basuki Rahmat setelah pembangunan trem?
3. Strategi *Transport Demand Management* (TDM) apa yang dapat diterapkan untuk mendukung reaktivasi trem?
4. Berapakah jumlah masyarakat pengguna kendaraan pribadi melewati pusat kota yang berpindah ke trem?
5. Bagaimana kondisi kinerja jalan di Jalan Basuki Rahmat setelah pembangunan trem dengan TDM?

1.3. Tujuan

Tujuan dari Tujuan Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi kinerja jalan di Jalan Basuki Rahmat sebelum pembangunan trem.
2. Mengetahui kondisi kinerja jalan di Jalan Basuki Rahmat setelah pembangunan trem.
3. Memaksimalkan efisiensi sistem transportasi perkotaan melalui pembatasan kendaraan pribadi.

4. Mengetahui jumlah masyarakat pengguna kendaraan pribadi melewati pusat kota yang berpindah ke trem.
5. Mengetahui kondisi kinerja jalan di Jalan Basuki Rahmat setelah pembangunan trem dengan TDM

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Laporan Tugas Akhir ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi tentang *Transport Demand Management* untuk mendukung reaktivasi jalur kereta api dalam Kota Surabaya di Jalan Basuki Rahmat.
2. Perbaikan pilihan mobilitas terutama bagi non pengendara.
3. Menambah wawasan untuk menangani kemacetan lalu lintas di Kota Surabaya.
4. Menambah pengalaman dan pengetahuan yang berguna bagi penulis dalam dunia kerja.

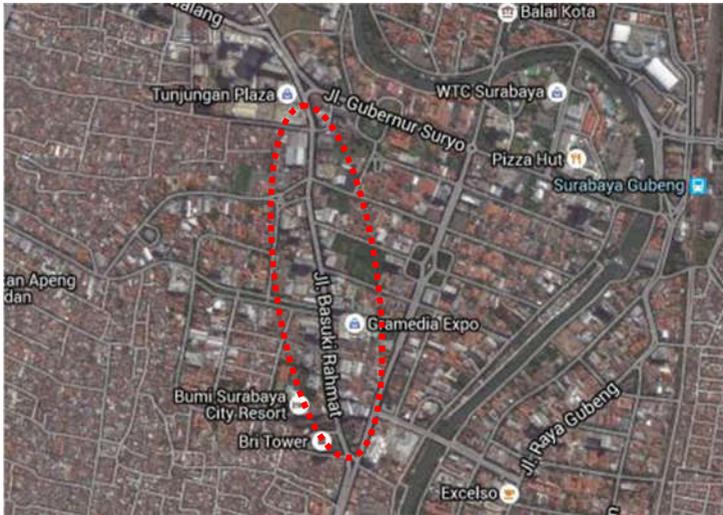
1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi studi yang ditinjau hanya di ruas Jalan Basuki Rahmat.
2. Kegiatan transportasi yang ditinjau dengan moda jalan raya untuk kendaraan bermotor (mobil dan sepeda motor).
3. Tidak menganalisis manajemen lalu lintas dan tidak menganalisis studi kelayakan trem
4. Strategi TDM yang ditinjau dalam upaya ekonomi (*Push*) yang tidak melibatkan kebijakan pemerintah pusat.

1.6 Lokasi yang Ditinjau

Pada **Gambar 1.1** dapat dilihat lokasi yang ditinjau yang dilingkari warna merah untuk Tugas Akhir ini:



Gambar 1.1 Peta Lokasi Studi

(sumber: <http://maps.google.co.id>)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Pertumbuhan jumlah penduduk dan penggunaan kendaraan bermotor telah menimbulkan masalah sosial dan ekonomi bagi kota-kota yang sangat bergantung pada transportasi jalan. Masalah lain akan terjadi seperti peningkatan waktu perjalanan dan seringnya kecelakaan akibat kemacetan jalan yang kronis di kota, juga masalah lingkungan seperti polusi udara, pemborosan konsumsi BBM dan vibrasi.

Semakin meningkatnya ketergantungan terhadap kendaraan pribadi penyebab utama masalah lingkungan dan kondisi ini semakin meningkat ketimpangan sosial penduduk kota. Meningkatnya masalah kemacetan di Kota Surabaya, pembangunan jalan tol telah membawa penduduk untuk membawa kendaraan pribadi. Pertumbuhan ekonomi, penduduk dan pendapatan telah membawa pengaruh pada kepemilikan kendaraan pribadi meningkat yang menciptakan penambahan jumlah perjalanan untuk bekerja, ke sekolah, berbelanja dan aktivitas lainnya.

2.2 Sistem Transportasi

Sistem adalah gabungan dari beberapa komponen yang berkaitan. Jika salah satu komponen tersebut tidak bekerja dengan baik, maka sistem tersebut tidak akan bekerja secara optimal. Sedangkan pengertian transportasi adalah kegiatan memindahkan atau mengangkut dari suatu tempat ke tempat yang lain. (Morlok, 1978)

Pergerakan yang terjadi akibat menggunakan jaringan transportasi akan menimbulkan berbagai macam interaksi yang memerlukan perjalanan, maka menghasilkan arus lalu lintas. Dalam proses perencanaan suatu kota harus dikaitkan dengan sistem perangkutan yang merupakan bagian dari suatu kesatuan sistem kota. Komponen utama struktur sosial, ekonomi, fisik suatu wilayah kota yang merupakan determinasi aktivitas,

struktur kota dan lahan terbangun, disebut sistem transportasi suatu kota. Yang mengakibatkan aktivitas yang menghidupkan antar kota tergantung fasilitas transportasi yang menghubungkan antar aktivitas tersebut. Kinerja sistem transportasi akan mempengaruhi bagaimana perkembangan dan perubahan perikehidupan sosial ekonomi dan sebaliknya, jadi antara sistem transportasi suatu kota berhubungan erat dengan sistem sosial ekonominya.

2.3 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Tahapan permodelan yang memberikan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona disebut bangkitan pergerakan. Bangkitan pergerakan terdiri dari 2 jenis pergerakan yaitu, pergerakan yang meninggalkan dan yang menuju suatu lokasi. Tahapan pemodelan memperkirakan jumlah pergerakan yang ditarik oleh suatu zona (tata guna lahan) tersebut.(Tamin, 2000)

Tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang dihasilkan/ditarik oleh suatu zona atau tata guna lahan disebut tarikan pergerakan. Jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan waktu merupakan hasil dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas. Dalam satu hari kita dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu untuk mendapatkan bangkitan dan tarikan pergerakan. Sedangkan jumlah pergerakan yang dibangkitkan dari suatu zona asal atau yang tertarik ke zona tujuan yang akan disebarakan pada setiap zona tujuannya sehingga membentuk suatu pola pergerakan yang disebut sebaran pergerakan (*Trip Distribution*). (Tamin, 2000)

2.4 Volume Lalu Lintas

Jumlah kendaraan yang melewati satu titik pada suatu ruas jalan periode waktu tertentu disebut volume lalu lintas. Hal tersebut dapat diukur dengan meletakkan alat penghitung secara

otomatis atau dilakukan perhitungan secara manual. Dinyatakan dalam satuan kendaraan/hari ,kendaraan/jam dan smp/jam untuk volume lalu lintas (Anas Tahir, 2011). Rumus volume lalu lintas, yaitu:

$$q = n/t \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

q = Volume Lalu Lintas (smp/jam)

n = Jumlah Kendaraan (smp)

t = Waktu Tempuh Kendaraan (jam)

2.5 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas ruas jalan merupakan arus lalu lintas maksimum yang dapat melintas dengan stabil pada suatu potongan melintang jalan pada keadaan tertentu. Dalam perhitungan kapasitas dibedakan menjadi 2, yaitu ruas jalan yang memakai pembatas medan dan ada pula yang tidak. Kapasitas dihitung terpisah untuk setiap arah, digunakan untuk ruas jalan pembatas median. Sedangkan 2 arah untuk kapasitas ruas jalan tanpa median. Untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan untuk perkotaan, berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014, yaitu:

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas Dasar (skr/jam)

FC_{LJ} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

FC_{PA} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah, hanya pada jalan tak terbagi

FC_{HS} = faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb

FC_{UK} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

Dapat dilihat ketentuan teknis pada **Tabel 2.1** sampai **Tabel 2.5** untuk perhitungan kapasitas suatu jalan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kapasitas Dasar, C_0

Tipe jalan	C_0 (skr/jam)	Catatan
4/2Tatau Jalan satu-arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2900	Per Jalur (dua arah)

(Sumber: Kapasitas Jalan Perkotaan,2014)

Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas, FC_{LJ}

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_e) (m)	FC_{LJ}
	Lebar per lajur; 3,00	0,92
	3,25	0,96
4/2T atau Jalan satu-arah	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

(Sumber:Kapasitas Jalan Perkotaan,2014)

Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, FC_{UK}

Ukuran kota (Jutaan penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, (FC_{UK})
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

(Sumber:Kapasitas Jalan Perkotaan,2014)

Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah, Hanya Pada Jalan Tak Terbagi, FC_{PA}

Pemisahan arah PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30	
FC_{PA}	2/2TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

(Sumber:Kapasitas Jalan Perkotaan,2014)

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait KHS Pada Jalan Berbahu dan Berkereb, FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif L_{Be} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2TT atau Jalan satu arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber:Kapasitas Jalan Perkotaan,2014)

2.6 Derajat Kejenuhan

Ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan disebut Derajat Kejenuhan (D_j), yang menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi nilainya antara nol sampai dengan satu. Untuk nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh, yaitu dimana kondisi arus yang lenggang kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Sedangkan nilai yang menunjukkan mendekati satu, kondisi arus pada kapasitas jalan kepadatan arus dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak selama satu jam. Untuk menghitung derajat kejenuhan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 dapat menggunakan persamaan:

$$D_j = q/c \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

D_j = Derajat Kejenuhan

- Q = Arus Lalu Lintas (smp/jam)
C = Kapasitas (smp/jam)

2.7 Kinerja Jalan

Kriteria kinerja lalu lintas dapat ditentukan dengan nilai D_j (derajat kejenuhan) atau kecepatan tempuh kendaraan (kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan) pada suatu kondisi jalan tertentu. Hal tersebut terkait dengan geometrik jalan, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan baik untuk kondisi eksisting maupun kondisi perencanaan suatu jalan. Untuk memenuhi kinerja jalan yang direncanakan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan pada geometriknya.

Ada persyaratan teknis untuk menetapkan bahwa jalan arteri dan kolektor, berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 jika nilai derajat kejenuhan sudah mencapai 0.85 , maka segmen jalan tersebut harus dipertimbangkan tingkat kapasitasnya. Misalnya dengan cara menambah jalur jalan. Sedangkan untuk lokal nilai derajat kejenuhannya sudah mencapai 0,90 maka jalan harus dipertimbangkan untuk meningkatkan kapasitas jalannya. Dengan cara lain untuk menilai kinerja lalu lintas dengan melihat nilai derajat kejenuhan kondisi eksisting yang dibandingkan dengan nilai rencana derajat kejenuhan sesuai umur pelayanan yang diinginkan. Apabila nilai rencana derajat kejenuhan terlampaui oleh nilai derajat kejenuhan pada kondisi eksisting, maka perlu untuk merubah dimensi penampang melintang jalan untuk meningkatkan kapasitas jalan. Untuk jalan terbagi, penilaian kinerja harus dikerjakan setelah mengevaluasi setiap arah, lalu baru dievaluasi secara menyeluruh.

2.8 Definisi Trem

Trem merupakan kereta yang beroperasi di jalan yang bisa bercampur dengan lalu lintas kendaraan jalan. Trem mempunyai lantai rendah, bisa disebrangi dengan mudah dan mempunyai rel khusus, serta mempunyai halte yang sederhana. Di halte biasanya terdapat informasi mengenai trayek trem dan

jadwal trayek.Trem termasuk dalam jenis LRT (*Light Rapid Transit*). Dimana LRT merupakan jenis angkutan umum perkotaan yang berjalan diatas rel khusus, yang membedakan dengan MRT yaitu kapasitas LRT lebih kecil dari pada kapasitas MRT.Karakteristik operasionalnya berkapasitas 50 sampai 70 penumpang dengan jumlah rangkaian 1 sampai 3 kendaraan. Kecepatan trem 20 sampai 40 km/jam dan *headway*-nya antara 15 sampai 60 menit. Jarak henti trem antara 0,8 km sampai 1 km.(Hitapriya Suprayitno,2015)

Pada lebar jalur ditentukan dari perencanaan jenis trem yang akan digunakan, sehingga mempengaruhi lebar jalur suatu jalan. Di negara-negara maju banyak yang telah menggunakan moda transportasi trem, pada **Tabel 2.6** di rangkum dari berbagai sumber dapat dilihat jenis-jenis trem yang ada di pasaran dan digunakan oleh negara-negara maju dengan berbagai spesifikasi jenis trem yang berbeda-beda. Dari **Tabel 2.6** dapat merencanakan trem yang akan digunakan dengan pertimbangan tertentu.

Tabel 2.6 Jenis-Jenis Trem

No.	Tipe Trem	Pabrik	Dikeluarkan Tahun	Spesifikasi		
				Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)
1	Four-Section	Siemens	2005	36,360	2,650	3,616
2	Six-Section	Siemens	2006	53,990	2,400	3,639
3	Four-Section	Siemens	2014	36,850	2,300	3,550
4	C3017	Alstom	2001	22,980	2,650	3,360
5	Tours-tramway	Alstom	2010	43,000	2,400	3,400
6	Edinburgh	CAF	2014	42,800	2,650	3,400
7	Flexity2	Bombardier	2010	32,230	2,650	3,420

2.9 Rencana Reaktivasi Trem di Kota Surabaya

Pada tahun 1920-an sampai dengan tahun 1960-an, Kota Surabaya memiliki moda transportasi trem uap dan trem listrik. Sehingga, trem sebenarnya sudah tidak asing lagi di Kota Surabaya. Tahun 1920-an sampai dengan 1940-an, di Kota Surabaya dimulai adanya trem uap yang bermula dari Depo/Stasiun trem lama yang berada di kawasan Bumiharjo-Joyoboyo kemudian menuju ke Jl. Diponegoro- Pasar Kembang sampai dengan di Pasar Turi-Tanjung Perak. Kemudian, trem uap tersebut diganti dengan trem yang menggunakan listrik yang beroperasi tahun 1940-an sampai dengan 1960-an yang beroperasi di kawasan Jl. Raya Darmo sampai dengan Jl. Tunjungan dan berhenti di Jalan Pahlawan. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan ,2015)

Beberapa tahun lamanya moda trem tersebut tidak beroperasi setelah tahun 1960-an, namun kondisi jalur masih ada di beberapa ruas jalan di Kota Surabaya. Walaupun jalur trem tersebut tertimbun oleh aspal ataupun jalur pedestrian/ trotoar. Semua jalur tersebut telah ditandai adanya beberapa peta Groundkaard milik PT.KAI (Persero) pada tahun 1920-an sampai dengan 1960-an yang menggambarkan peta trase trem Kota Surabaya. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan ,2015)

Pemerintah Kota Surabaya berupaya melakukan reaktivasi trem di Koridor Utara-Selatan untuk mengatasi permasalahan transportasi dengan menerapkan sistem transportasi umum yang berkelanjutan yang memiliki kapasitas besar dan terintegrasi dengan moda angkutan lain serta didukung manajemen transportasi yang baik. Karena permasalahan transportasi Kota Surabaya yang dihadapi disebabkan oleh kapasitas jalan tidak mampu menampung semua kendaraan dan tidak keseimbangan antara penyediaan dengan permintaan transportasi umum. Hal tersebut yang menjadi penyebab kemacetan. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan ,2015)

Rencana mereaktivasi jalur trem dilakukan secara bertahap. Untuk tahap yang pertama, dimulai dari Depo trem lama di Bumiharjo, Joyoboyo-Jl. Raya Darmo hingga ke utara sampai persimpangan Jl. Indrapura –Jl. Rajawali. Kemudian akan kembali ke selatan melewati Jl. Veteran- Jl. Pahlawan akhirnya kembali ke Jl. Darmo. Jalur tersebut sudah direncanakan yang terdapat titik-titik halte trem yang startegis. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan ,2015)

Pemerintah Kota Surabaya juga merencanakan moda transportasi berbasis rel untuk koridor Timur-Barat selain koridor Utara-Selatan. Koridor Timur –Barat menghubungkan kawasan Surabaya bagian Barat yaitu kawasan Lidah Kolon dan kawasan Surabaya bagian Timur yaitu kawasan Keputih dan Bulak. Antara koridor Utara-Selatan dan koridor Timur-Barat terintegrasi yang berada di stasiun intermoda Joyoboyo dan halte/shelter Keputran. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan ,2015).

Sebagai pengembang Angkutan Massal Cepat (AMC), dengan sistem *By The Service*, dengan rincian dapat dilihat pada **Tabel 2.7** sebagai berikut:

Tabel 2.7 Integrasi dengan Angkutan Pendukung

Uraian	Eksisting	Rencana
Jumlah Trayek	Mikrolet : 58 Trayek Bus Kota : 22 Trayek	Feeder : 43 Trayek Trunk Line : 16 Trayek
Jumlah Angkot	Mikrolet : 4.789 Kend Bus Kota :270 Kend	Feeder : 1.038 Kend Trunk Line :300 Kend
Pengemudi	Mikrolet : 10.000 Orang Bus Kota :200 Org	Feeder : 2.076 Orng Trunk Line :998 Org
Tingkat Pelayanan	Wilayah pinggir kota belum terlayani	Wilayah pinggir kota relatif terlayani

(Sumber: Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan ,2015)

Selain terintegrasi dengan angkutan pendukung, AMC Surabaya juga terintegrasi dengan jaringan kereta api regional, seperti jalur kereta api jalur tengah dan selatan menuju ke arah Sidoarjo, Mojokerto, Malang dan Blitar (eksisting) dan rencana pembangunan double track Gubeng-Juanda. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan ,2015).

2.10 Definisi *Transport Demand Management* (TDM)

Transportation Demand Management (TDM) yang disebut juga dengan *mobility management* meliputi semua metode yang dapat meningkatkan pemanfaatan fasilitas dan sarana transportasi yang telah ada dengan lebih efisien dengan mengatur atau meminimalisasi pemanfaatan kendaraan bermotor dengan mempengaruhi perilaku perjalanan yang meliputi: frekuensi, tujuan, moda dan waktu perjalanan . (Andrea Broaddus, 2010)

Menurut Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Baru (UU No.22 Tahun 2009), *Transport Demand Management* yang diterjemahkan menjadi Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas tertuang dalam pasal 133. Dapat dilihat secara hukum, jenis manajemen kebutuhan lalu lintas di Indonesia merupakan usaha pembatasan kendaraan pada waktu dan lokasi tertentu dengan memperhitungkan kondisi lalu lintas, ketersediaan angkutan umum, dan kualitas lingkungan. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat,2004)

Transport Demand Management (TDM) atau manajemen permintaan transportasi merupakan suatu strategi untuk memaksimalkan efisiensi sistem transportasi perkotaan melalui pembatasan pengguna kendaraan pribadi dan mempromosikan moda transportasi yang lebih efektif. Sehat dan ramah lingkungan, seperti angkutan umum dan transportasi tidak bermotor.

Secara ekonomi sangat penting untuk memahami transportasi sebagai suatu barang yang terdiri dari permintaan dan penyediaan (*demand and supply*). Permintaan (*demand*)

transportasi lebih sulit diukur, karena hal tersebut terkait dengan kebutuhan dan keinginan mobilitas masyarakat, dan kebutuhan bisnis untuk pengangkutan barang. Adapun tujuan umum dari *Transport Demand Management* (TDM) adalah: untuk memaksimalkan efisiensi sistem transportasi perkotaan melalui pembatasan penggunaan kendaraan pribadi yang tidak perlu dan mendorong moda transportasi yang lebih efektif, sehat dan ramah lingkungan seperti angkutan umum dan kendaraan tidak bermotor. (Andrea Broaddus, 2010)

TDM dilakukan dengan memberikan suatu pembatasan yang disertai dengan pilihan-pilihan sehingga pengguna dapat memilih beberapa hal sesuai dengan kondisi yang terbaik untuk masyarakat (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2004):

1. *Berpindah Moda (Moda Shift)*

Pengguna jalan diberikan pilihan beberapa moda dengan *trade off* yang seimbang, sehingga masyarakat dapat memilih moda yang paling hemat. Beberapa contoh moda yang dapat dipilih adalah tetap menggunakan kendaraan pribadi, menggunakan kendaraan bersama-sama (*Carpool / vanpool*), menggunakan *Shuttle Bus* dari lokasi perumahan ke lokasi aktivitas, menggunakan angkutan massal, atau berjalan kaki/ bersepeda.

2. *Mengubah Lokasi (Location Shift)*

Pengguna jalan mengubah lokasi tempat masyarakat beraktivitas. Hal ini tentu harus didukung oleh perusahaan tempat bekerja. Beberapa contoh perubahan lokasi aktivitas adalah bekerja di rumah (menggunakan metode *teleworking*) atau memindahkan kantor ke lokasi yang didukung angkutan umum.

3. *Mengubah Waktu Perjalanan (Time Shift)*

Pengguna jalan mengubah waktu mereka berangkat. Strategi ini adalah strategi menggunakan jalan secara bergantian sehingga jam puncak tersebar.

Beberapa contoh mengubah waktu perjalanan adalah Pengembangan Sistem Informasi Perjalanan yang dapat memperkirakan waktu perjalanan pengguna jalan, segregasi waktu aktivitas (*staggered activity hours*), waktu aktivitas yang fleksibel, dan penjadwalan terencana untuk *event-event* berskala kota.

4. Mengubah Rute Perjalanan (*Route Shift*)

Merubah rute perjalanan didasarkan pada kondisi dimana ruas jalan paralel memiliki tingkat kepadatan yang berbeda. Hasil dari strategi perubahan rute adalah tersebar pengguna jalan sehingga setiap ruas jalan memiliki kepadatan yang hampir sama. Strategi yang dapat digunakan adalah dengan melakukan informasi perjalanan yang baik yang menginformasikan rekomendasi penggunaan rute-rute tertentu, manajemen lalu lintas secara aktif sesuai dengan kondisi aktual di lapangan, pemberlakuan lajur/ koridor khusus kendaraan berokupansi tinggi, atau dengan melakukan *conges pricing*.

2.11 Jenis Upaya-Upaya TDM

Dibutuhkan suatu strategi *Transport Demand Management* yang komprehensif yang meliputi rangkaian beberapa upaya yang tepat untuk memperoleh dampak yang maksimum pengurangan kendaraan pribadi. Ada beberapa upaya *Transport Demand Management* yaitu (Andrea Broaddus, 2010):

- 1.) Memperbaiki pilihan mobilitas (*pull*)
- 2.) Upaya-upaya ekonomis (*push*)
- 3.) Kebijakan tata guna lahan yang terintegrasi (*pull and push*)

2.11.1 Memperbaiki Pilihan Mobilitas (*Pull*)

Tujuan dari strategi ini adalah untuk meningkatkan pilihan perjalanan, dimana kendaraan pribadi tertarik untuk menggunakan moda transportasi massal. Upaya ini meliputi

berbagai investasi pada infrastruktur dan layanan yang berkualitas tinggi yang membuat moda transportasi alternatif lebih kompetitif dibanding dengan mobil pribadi dalam hal kenyamanan dan efisiensi waktu. (Andrea Broaddus, 2010)

Berbagai macam cara untuk memperbaiki pilihan mobilitas termasuk dengan meningkatkan kapan (waktu) dan dimana (tempat) moda alternatif yang harus disediakan, sehingga membuat moda tersebut lebih mudah dan nyaman untuk digunakan, memperbaiki informasi bagi pengguna moda, dan meningkatkan keterjangkauan moda alternatif tersebut. Ada beberapa langkah spesifik dari peningkatan pilihan perjalanan atau mobilitas yaitu perbaikan kondisi berjalan kaki dan bersepeda, perbaikan layanan angkutan umum, dan *Ride Sharing* (pergi kesuatu tempat secara bersama-sama). (Andrea Broaddus, 2010)

2.11.2 Upaya-Upaya Ekonomis (*Push*)

Banyak upaya ekonomi yang digunakan untuk mendorong terbentuknya sistem transportasi yang efisiensi termasuk reformasi biaya transportasi dan manajemen fasilitas jalan. Upaya-upaya pembebanan biaya yang dirancang untuk memungut biaya eksternal penggunaan kendaraan dan untuk meningkatkan efisiensi ekonomi. Dengan adanya pembebanan biaya ekonomi dapat mendatangkan pendapatan yang kemudian bisa dipakai untuk menambah alternatif moda atau mengganti pajak-pajak yang lain. Upaya ekonomi merupakan upaya yang paling efektif dari strategi TDM yang komprehensif, walaupun sering mendapatkan tantangan dari pengguna kendaraan pribadi dan secara politis sulit diterapkan. Jadi, yang paling penting untuk menerapkan reformasi pembiayaan dengan tujuan jelas, dan kemana pendapatan dari pembebanan ini akan digunakan. (Andrea Broaddus, 2010)

Upaya ekonomi yang dapat diterapkan mengendalikan pertumbuhan kepemilikan kendaraan dengan pajak. Dapat juga dengan pengurangan penggunaan kendaraan pribadi dengan cara

kenaikan tarif bahan bakar, *Road Pricing*, menarik retribusi kemacetan, pengendalian dan penarifan parkir, serta pembatasan berdasarkan plat nomor kendaraan. (Andrea Broaddus, 2010)

2.11.3 Kebijakan Tata Guna Lahan yang Terintegrasi (*Pull and Push*)

Berbagai upaya TDM dalam bentuk perencanaan perkotaan dan desain pengendalian bertujuan untuk mempengaruhi pola pembangunan masa depan dan memastikan bahwa pola pertumbuhan baru tindakan membuat orang bergantung pada kendaraan pribadi untuk berpergian. Kebijakan penggunaan lahan yang terkendali akan meningkatkan aksesibilitas dengan meningkatkan pengembangan kepadatan dan penggunaan lahan yang campuran, dimana dapat mengganggu penggunaan jarak yang diperlukan untuk mencapai tujuan umum. Kebijakan pertumbuhan kota yang terkendali mempromosikan pembangunan yang berorientasi pada angkutan umum massal (TOD) dan desain yang menjadikan berjalan kaki aman dan menyenangkan. (Andrea Broaddus, 2010)

Saat ini masyarakat melibatkan penyesuaian pola penggunaan lahan yang berorientasi pada mobil, seperti penyusunan kembali jalan-jalan atau persimpangan untuk memberikan lebih banyak kenyamanan dan keamanan bagi pejalan kaki dan pengendaraan motor, dan mengembangkan bangunan di atas tanah yang diperuntukkan bagi fasilitas parkir. (Andrea Broaddus, 2010)

2.12 Strategi TDM yang dapat Diterapkan

Upaya-upaya TDM yang dilakukan secara terpisah hanya akan memberi dampak sedikit untuk mempengaruhi prosentase kendaraan yang ada di area tersebut. Agar mendapatkan jumlah total dampak yang signifikan, maka diperlukan suatu strategi yang komprehensif yang meliputi rangkaian upaya-upaya yang tepat. Strategi yang terintegrasi dan direncanakan dengan matang

akan mungkin tiap upaya yang dilakukan menjadi yang paling efektif. (Andrea Broaddus, 2010)

Dalam sebuah strategi TDM yang komprehensif membutuhkan kombinasi perbaikan pilihan perjalan (*pull*) dan upaya ekonomi (*push*) agar efektivitas dan manfaat dapat maksimal. Untuk perbaikan pilihan perjalanan, Pemerintah Kota Surabaya menerapkan sistem transportasi umum berkelanjutan yang memiliki kapasitas besar (massal) dan terintegrasi dengan moda angkutan lain. Oleh karena itu, Pemerintah Kota Surabaya melakukan reaktivasi angkutan kereta api dalam kota (trem) di Koridor Utara-Selatan. Jika hanya memperbaiki pilihan perjalan maka akan memberi dampak sedikit untuk mempengaruhi kemacetan di Kota Surabaya.

Sebagaimana upaya di sisi lain penyediaan transportasi massal yang akan diterapkan melalui reaktivasi trem, upaya-upaya ekonomi dan regulasi dapat mendorong para pelaku perjalanan untuk memilih pilihan yang paling efektif dan efisien. Sehingga upaya ekonomi dengan strategi mengendalikan dan membatasi penggunaan kendaraan pribadi, merupakan strategi yang bertujuan membebani pengguna kendaraan pribadi baik waktu ataupun biaya.

Berikut strategi-strategi TDM yang dapat diterapkan:

1. Pajak Bahan Bakar

Untuk pengendalian dengan harga BBM , dilakukan melalui tambahan pajak bahan bakar. Hal tersebut direncanakan Dana Preservasi Jalan yang diatur dalam UU NO.22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Pajak tersebut dibebankan kepada pemilik kendaraan pribadi melalui pembelian bahan bakar. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat,2004)

2. Penetapan Kawasan pengendalian Lalu Lintas (*3 in 1*)

Strategi *3 in 1* tampak cukup efektif dalam mengurangi jumlah kendaraan yang memasuki kawasan pembatasan lalu lintas, sehingga membuat arus lalu lintas menjadi lancar. Di Indonesia, tepatnya di Provinsi DKI Jakarta secara khusus sudah ditetapkan ketentuan *3 in 1* untuk mengurangi kemacetan di beberapa ruas jalan. Undang-undang yang mengatur yaitu dari keputusan Gubernur DKI Jakarta Nomor 4104 tahun 2003 tentang penetapan kawasan pengendalian lalu lintas dan kewajiban mengangkut paling sedikit tiga penumpang per kendaraan pada ruas-ruas jalan tertentu di Provinsi DKI Jakarta. Ketentuan dari *3 in 1* adalah mobil penumpang bukan umum, mobil bus bukan umum, dan mobil barang yang memasuki dan atau berda dikawasan pengendalian lalu lintas wajib mengangkut penumpang paling sedikit 3 orang perkendaraan termasuk pengemudi. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat,2004)

3. Sistem Stiker (*Area Licensing*)

Alternatif dengan cara kewajiban pemasangan stiker khusus bagi nomor-nomor kendaraan tertentu dapat dilakukan. Pemasangan stiker khusus dapat diletakkan pada bagian atas kaca kendaraan, dikaca kendaraan atau ditempelkan pada plat nomor kendaraan. Pertimbangan pemasangan stiker akan mengganggu estetika kendaraan tetapi kemudahan pengawasan menjadi pertimbangan utama. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat,2004)

Teknis operasional pembatasan kendaraan pribadi dengan cara sistem stiker diperlukan cara-cara untuk menghindari pemalsuan yang mungkin dilakukan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab, sebagai

berikut (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat,2004):

1. Stiker terbuat khusus agar tidak mudah dipalsukan (warna tidak mudah pudar, dilengkapi cap resmi)
2. Dijual atau diberikan dengan harga tertentu
3. Stiker didistribusikan melalui kepolisian dengan menunjukan STNK
4. Ada masa berakhirnya

Bila ditetapkan dengan cara membeli, dapat didistribusikan melalui kepolisian, bank, pusat perbelanjaan atau outlet-outlet yang ditentukan.

4. Pembatasan Kendaraan Berdasarkan Plat Nomor Ganjil Genap

Strategi pembatasan kendaraan berdasarkan plat nomor ganjil genap merupakan strategi TDM yang sangat efektif untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. Dengan adanya strategi tersebut plat ganjil genap mendapatkan giliran untuk melakukan perjalanan pada ruas jalan yang ditetapkan. Di Provinsi DKI Jakarta telah diterapkan pertimbangan penggunaan mekanisme ini adalah jumlah populasi kendaraan bermotor ganjil diperkirakan sekitar 50% dan kendaraan genap 50%. Jika sistem ganjil genap diterapkan maka hanya 50% dari seluruh kendaraan pribadi boleh menggunakan jalan. Karena kendaraan pribadi dengan plat nomor ganjil genap secara bergantian menggunakan jalan di jalan yang diterapkan ganjil genap. Berarti kemacetan di jalan dapat akan dikurangi sebesar 50%. Namun di strategi ini ada pengecualian kepada kendaraan tertentu, seperti kendaraan umum, polisi, ambulans, pemadam kebakaran, dan sebagainya yang melayani publik. Untuk kendaraan milik perusahaan diperbolehkan oleh instansi yang terkait dengan mendapatkan ijin untuk beroperasi. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat,2004)

5. *Electronic Road Pricing (ERP)*

Sistem *ERP* sudah banyak diterapkan di beberapa negara sebagai strategi untuk mengatasi kemacetan di perkotaan. Dalam sistem *ERP* membebankan sejumlah biaya kepada pemilik kendaraan karena akan melewati kawasan pembatasan kendaraan sebab kendaraannya berpotensi mengakibatkan kemacetan pada waktu tertentu. Tujuan dari *ERP* ini adalah mengurangi volume kendaraan, mengurangi polusi, meningkatkan efisiensi kapasitas jalan, menghasilkan pendapatan yang biayanya digunakan untuk pembiayaan pembangunan angkutan umum, memperbaiki dan membangun jalan serta mengurangi dampak kemacetan. Tarif yang dibebankan dapat berdasarkan waktu, jenis dan tipe kendaraan, atau jarak perjalanan, tergantung tujuan skema pajak yang akan diterapkan. Tersedianya teknologi baru yang memungkinkan pengumpulan pajak jalan raya bisa dikenakan baik berdasarkan waktu, jarak maupun tempat merupakan faktor utama yang membuat pajak jalan solusi dalam memecahkan masalah kemacetan. Teknologi tersebut dapat mengumpulkan pajak dari pengemudi tanpa harus berhenti pada pintu tempat pembayaran. Melalui papan elektronik biaya dapat dikumpulkan, atau dengan kartu *chip* pada kendaraan, atau dengan teknik tradisional dengan membayar di stasiun. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2004)

6. **Penetapan Tarif Parkir**

Parkir adalah bagian dari sistem transportasi dimana memberikan infrastruktur bagi kegiatan parkir. UU no 22 tahun 2009 yang mengatur tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan, parkir didefinisikan sebagai kegiatan berhenti kendaraan bermotor pada suatu lokasi tertentu

selama periode waktu tertentu. Terlihat dari definisi tersebut bahwa kegiatan parkir adalah kegiatan turunan yang menjadi konsekuensi setiap penggunaan kendaraan pribadi baik sepeda motor ataupun mobil. Hal tersebut terjadi karena setiap perjalanan kendaraan pasti akan berhenti, akhir dari perjalanan dapat di rumah atau di tempat aktivitas, yang menimbulkan kebutuhan parkir. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat,2004)

Peningkatan penggunaan kendaraan pribadi dipengaruhi oleh penyediaan ruang parkir yang berlebihan. Dimana semakin mudah seseorang mendapatkan ruang parkir maka semakin sering menggunakan kendaraannya. Sehingga penyediaan ruang parkir yang tidak terkendali akan menyulitkan pengendalian pergerakan kendaraan pribadi. Hal ini juga menyebabkan penurunan kinerja jalan dan lalu lintas. (Andrea Broaddus, 2010)

Dari permasalahan parkir yang penyediaan ruang parkir berlebihan, maka diperlukan sistem kontrol terhadap ruang parkir untuk menurunkan penggunaan kendaraan pribadi. Ruang kota yang mahal dan terbatas dapat digunakan untuk kegiatan yang lebih ekonomis. Perlu dilakukan kontrol terhadap parkir melalui aturan atau tarif parkir. Sistem pengendalian parkir ini diperlukan untuk memaksimalkan pemanfaatan infrastruktur transportasi yang terbatas.

Untuk pengendalian parkir melalui 3 pengendalian yaitu: pengendalian waktu, ruang, dan tarif parkir. Lalu lintas mempunyai fluktuasi volume yang mengikuti pola tertentu tiap harinya. Dari waktu ke waktu beban kapasitas jalan berbeda juga. Pengaturan waktu parkir diupayakan supaya kegiatan parkir tidak mengganggu beban puncak lalu lintas yang harus dilayani oleh ruas jalan. Kegiatan parkir pada daerah-daerah

dengan tarikan perjalanan orang mengikuti pola bangkitan dan tarikan tertentu. Kegiatan parkir pada daerah-daerah dengan tarikan perjalanan besar harus dikendalikan supaya masyarakat terdorong meninggalkan kendaraan pribadi. (Andrea Broaddus, 2010)

Dengan mengendalikan tingkat sewa parkir diharapkan dapat mengendalikan jumlah kendaraan yang menuju suatu lokasi. Pengendalian parkir harus dikombinasikan dengan pelarangan parkir di badan jalan (*on street parking*) yang disertai penegakan hukum yang ketat sehingga tidak menimbulkan permasalahan baru. Dengan menerapkan jumlah ruang parkir maksimum yang dapat disediakan dalam desain bangunan baru, yang dikombinasikan dengan tarif progresif. Tarif progresif bertujuan untuk mengendalikan durasi parkir kendaraan. Selain mengurangi jumlah kendaraan juga bertujuan untuk meningkatkan efektivitas ruang parkir. (Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2004)

7. Pembatasan Kepemilikan Kendaraan Pribadi

Kepemilikan mobil di negara berkembang meningkat tajam, walaupun mobil termasuk barang mewah. Pajak penjualan kendaraan, bea impor, biaya dan pajak registrasi kendaraan juga mempengaruhi jumlah dan tipe kendaraan yang dibeli oleh masyarakat. Untuk kendaraan impor dalam rangka memproteksi produksi dalam negeri, banyak negara menerapkan tarif dan bea masuk. (Andrea Broaddus, 2010)

2.13 Analisis Multikriteria

Analisis Multikriteria merupakan metode yang dikembangkan dan digunakan dalam pengambilan keputusan yang dimaksudkan untuk bisa mengakomodasi aspek-aspek di luar kriteria ekonomi dan finansial juga bisa mengikut sertakan

berbagai pihak yang terkait dengan suatu proyek komprehensif dan *scientific* (kuantitatif maupun kualitatif). Pada analisis ini menggunakan persepsi *stakeholder* terhadap kriteria-kriteria atau variabel-variabel yang dibandingkan dan pengambilan keputusan. Analisis multikriteria memiliki sejumlah kelebihan jika dibandingkan dengan proses keputusan informal yang saat ini sering digunakan. (Rahayu dan Dwi, 2010)

Konsep yang dikembangkan dalam Analisis Multikriteria yaitu (Rahayu dan Dwi, 2010):

- Analisis sudah mempertimbangkan semua variabel sekomprehensif mungkin dengan tetap menjaga proses ilmiah dari proses pengambilan keputusan yang dilakukan.
- Banyak faktor yang harus dipertimbangkan dan kepentingan pihak-pihak yang harus diakomodasi.
- Penetapan pilihan dilakukan dengan memperhatikan sejumlah tujuan dengan mengembangkan sejumlah kriteria yang terukur.
- *Scoring* adalah referensi alternatif terhadap kriteria tertentu.
- Pembobotan adalah penilaian relatif antara kriteria.

Dengan menggunakan analisis multikriteria, pemilihan metode dilakukan untuk menyiapkan pilihan metode yang tepat yang menjadi alternatif serta memberikan rekomendasi strategi TDM dengan dasar-dasar penentuan pemilihan yang ditinjau dari berbagai aspek sesuai metode pemilihan yang digunakan.

Metode Perbandingan Berpasang (*Pair Wise Comparison*) meliputi perbandingan satu banding diantara tiap kriteria. Tim pakar diminta untuk membuat penilaian banding tingkat kepentingan relatif tiap kriteria yang diukur untuk pemilihan strategi alternatif TDM. Penilaian yang diukur untuk memberikan bobot relatif pada kriteria-kriteria. Pada Metode Perbandingan Berpasang ini memberikan analisis yang jauh lebih

baik bagi respon-respon yang diberikan oleh Tim Pakar. (Mendoza, 1999)

Tahapan kegiatan pengambilan keputusan Analisis Multikriteria, sebagai berikut(Rahayu dan Dwi, 2010):

- Indikasi jumlah alternatif strategi TDM yang dipilih.
- Meninjau dominasi suatu pilihan terhadap pilihan lainnya, terjadi ketika kinerja suatu alternatif sama/lebih baik untuk semua kriteria terhadap alternatif lainnya.
- Melakukan pembobotan, dengan menggunakan Matriks *Pair Wise Comparison*.
- *Scoring* kinerja tiap alternatif dengan memberikan penilaian terukur terhadap variabel kriteria secara kualitatif ataupun kuantitatif.
- Mengalikan bobot setiap kriteria dengan *score* kinerja alternatif pada kriteria tersebut.
- Menjumlahkan nilai setiap kriteria sehingga didapat nilai total suatu alternatif.
- Me-ranking nilai tersebut sehingga didapat prioritas alternatif.

Dengan melihat kondisi dan berbagai alternatif yang ada, maka dapat dilakukan pemilihan salah satu alternatif dari alternatif yang bisa diterapkan secara teknik untuk reaktivasi trem di koridor Utara-Selatan Surabaya.

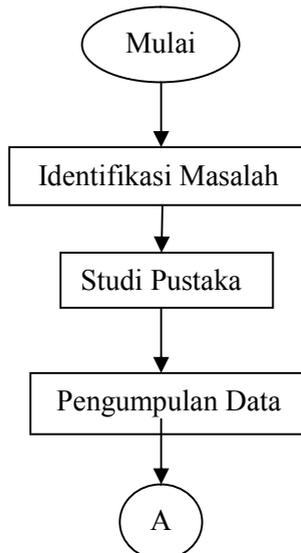
BAB III METODOLOGI

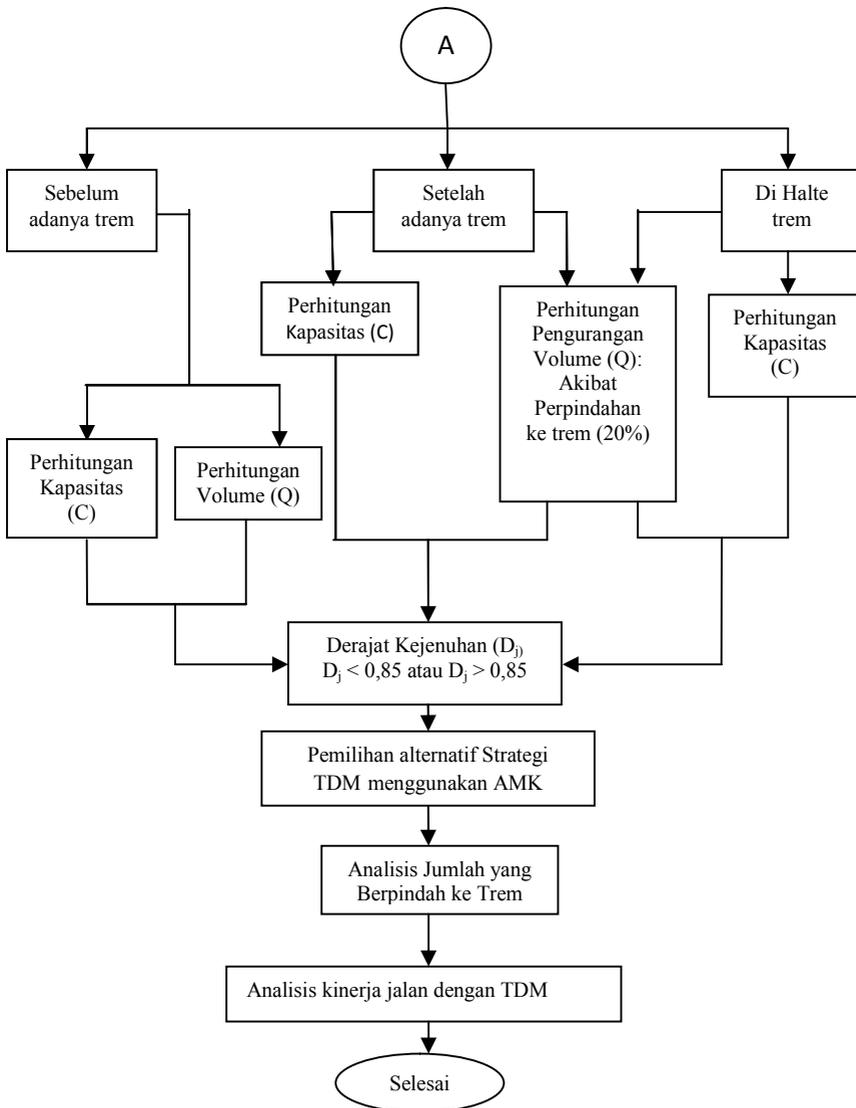
3.1 Tinjauan Umum

Dalam mempermudah pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini diperlukan sebuah metodologi yang bertujuan untuk mengarahkan dan mengefektifkan proses pengerjaan dan penyusunan tersebut agar sesuai dengan pencapaian. Hal-hal yang dibahas dalam bab ini menerangkan mengenai uraian bagian yang akan dilakukan selama penyelesaian Tugas Akhir mengenai “*Transport Demand Management* untuk Mendukung Reaktivasi Jalur Kereta Api dalam di Jalan Basuki Rahmat Kota Surabaya”, dilakukan dari tahap persiapan hingga tahap akhir.

3.2 Bagan Alir Penyelesaian Tugas Akhir

Berikut akan disajikan bagan alir proses penyelesaian tugas akhir ini yang dapat dilihat pada **Gambar 3.1** Metodologi Tugas Akhir sebagai berikut:





Gambar 3.1 Bagan Alir Tugas Akhir

3.3 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dikumpulkan terlebih dahulu masalah yang berhubungan dengan reaktivasi jalur trem di Kota Surabaya, kemudian dirumuskan dan ditindaklanjuti secara tepat untuk mendukung reaktivasi jalur trem dengan strategi *Transport Demand Management*.

Dalam reaktivasi jalur trem di Jalan Basuki Rahmat Kota Surabaya, ada beberapa permasalahan pokok yang bisa dijadikan alasan yaitu, pembangunan jalur trem yang melewati Jalan Basuki Rahmat akan memotong jalur pada jalan sehingga lebar jalan yang dilewati trem akan mempengaruhi volume lalu lintas. Apabila masih banyak para pengguna kendaraan pribadi yang melewati jalan tersebut, kinerja pada jalan menjadi jelek dan ruang gerak sempit serta berkurangnya kenyamanan bagi pengendara kendaraan. Dengan adanya strategi *Transport Demand Management*, masyarakat secara tidak langsung akan meninggalkan kendaraan pribadi.

3.4 Pengumpulan Data

Untuk tahap pengumpulan data pada Tugas Akhir ini ada data primer dan data sekunder. Data-data yang diperlukan pada Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

3.4.1 Data Primer

Data primer pada Jalan Basuki Rahmat Surabaya dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan.

1. Data Geometri Jalan
 - a. Lokasi : Ruas jalan Basuki Rahmat Surabaya
 - b. Tujuan : Mengetahui akses jalan, mengetahui tata guna lahan, mengetahui dimensi jalan.
2. Data LHR
 - a. Sumber : Survei langsung dilokasi
 - b. Fungsi : Mengetahui LHR dan komposisi lalu lintas, menentukan volume lalu lintas jalan.

3. Data Penetapan Peringkat Kriteria TDM
 - a. Sumber : Tim Pakar Transportasi ITS
 - b. Fungsi : Untuk mengetahui tingkat kepentingan tiap kriteria yang diajukan
4. Data Kuisioner
 - a. Sumber : Masyarakat yang berada disekitar atau melewati Jalan Basuki Rahmat
 - b. Fungsi : Untuk mengetahui jumlah masyarakat yang akan pindah ke trem

3.4.2 Data Sekunder

Data Sekunder diperoleh dari beberapa instansi yang terkait, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Peta Lokasi
 - a. Sumber : [:http://maps.google.co.id](http://maps.google.co.id)
 - b. Fungsi : Mengetahui *Master Plan* Kota Surabaya
2. Data Penduduk
 - a. Sumber : Badan Pusat Statistik, Kota Surabaya
 - b. Fungsi : Untuk menghitung kapasitas jalan

3.5 Metode Pengumpulan Data Primer

Dengan survei di lapangan dapat dikumpulkan data-data primer yang dibutuhkan. Data primer yaitu data yang didapatkan dari pengamatan dan wawancara secara langsung dengan pihak-pihak yang terkait di wilayah studi. Survei yang dilakukan meliputi:

3.5.1 Survei Geometri Jalan

Dalam melakukan survei geometri jalan hal yang perlu diperhatikan adalah:

a) Peralatan Survei

Peralatan yang digunakan dalam melakukan survei geometri jalan yaitu:

- Meteran.
- Alat tulis (untuk pencatatan data).

- Kamera digital.

b) Waktu Pelaksanaan Survei

Pelaksanaan survei geometri jalan dilakukan pada hari yang sama dengan survei LHR, pada waktu survei LHR tahap pertama selesai dilakukan.

3.5.2 Survei Lalu Lintas Harian

Dalam melakukan survei LHR hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

a) Peralatan Survei

Peralatan yang digunakan dalam melakukan survei LHR yaitu:

- Formulir survei
- Alat tulis (untuk pencatatan data)
- Jam tangan
- Kamera digital.

b) Waktu Pelaksanaan Survei

Survei dilakukan 2 (keadaan) yaitu yaitu pada hari selasa, rabu, kamis karena hari tersebut merupakan kegiatan normal serta dilakukan pada hari sabtu dan minggu yang merupakan akhir pekan di Jalan Basuki Rahmat Surabaya.

Waktu pelaksanaan survei yaitu pagi-sore mulai jam 06.00-18.00 WIB. Dan dapat disimpulkan dimana pada jam 06.00-08.00 WIB adalah kegiatan berangkat sekolah, berangkat kerja, kegiatan perdagangan, dan industri. Pada jam 16.00-18.00 WIB adalah kegiatan pulang kerja, dan selesainya kegiatan perdagangan, dan industri.

c) Penentuan Pos Survei

Penentuan pos survei di jalan akses Basuki Rahmat Surabaya adalah satu titik lokasi. Penentuan pos survei di Jalan Basuki Rahmat Surabaya harus mempunyai jarak pandang yang cukup untuk kedua arah (minimal 100m/arah), pada jalan lurus dan tidak dipersimpangan.

d) Penentuan Jumlah dan Tugas Surveyor

Pada pelaksanaan survei LHR di Jalan Basuki Rahmat Surabaya dipilih 2 surveyor karena jalan tersebut hanya satu arah yang akan dibagi 2 sesi, yaitu sesi pertama pada pukul 06.00 - 12.00 dan sesi kedua pada pukul 12.00-18.00.

e) Tahapan Pelaksanaan Survei

- Mencari lokasi Survei yang tepat dan nyaman, pada hari H-1. Pada pelaksanaan survei LHR di ruas Jalan Basuki Rahmat Surabaya, survei berada samping jalan.
- Menyiapkan Formulir Survei dan Petunjuk Singkat, pada hari H-2.
- Surveyor mencatat kendaraan yang lewat sesuai dengan tugasnya, pada hari H.
- Memberikan keterangan situasi dan kondisi pada saat survei, misal terjadi hujan, banjir, ada tabrakan, pawai, kampanye, dll
- Foto kegiatan survei serta lalu lintas pada jalan tersebut sebagai dokumentasi.
- Setelah survei selesai dilaksanakan data surveyor dikoreksi kelengkapan pengisian formulir, dan formulir survei disusun secara rapi dan urut.

3.5.3 Survei Penetapan Peringkat Kriteria dari Tim Pakar

Dalam melakukan survei ini hal yang perlu diperhatikan adalah:

a) Peralatan Survei

Peralatan yang digunakan dalam melakukan survei wawancara yaitu:

- Alat tulis (untuk pencatatan data).
- Form wawancara (kuisioner)

b) Tahapan Pelaksanaan Survei

- a. Menyiapkan formulir untuk penetapan peringkat dari tim pakar
- b. Memberikan formulir untuk penetapan peringkat dari tim pakar

- c. Mengumpulkan data hasil penetapan peringkat kriteria.

3.5.4 Survei Jumlah yang Berpindah ke Trem

Dalam melakukan survei yang berpindah ke trem hal yang perlu diperhatikan adalah:

- a.) Peralatan Survei

Peralatan yang digunakan dalam melakukan survei yaitu:

- Alat tulis (untuk pencatatan data).
- Form kuisioner

- b.) Waktu Pelaksanaan Survei

Pelaksanaan survei wawancara dilakukan pada hari yang berbeda survei LHR dan survei geometrik jalan, pada waktu setelah hari survei LHR dan survei geometrik jalan.

- c.) Tahapan Pelaksanaan Survei

1. Menyiapkan beberapa pertanyaan untuk diajukan pada pengguna jalan, pada hari H-2.
2. Menyebarkan kuisioner pengguna jalan pada hari H.
3. Mengumpulkan data hasil kuisioner.
4. Setelah survei selesai dilaksanakan data dari hasil kuisioner disusun secara rapi dan urut.

3.6 Teknik Analisis Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, sehingga diperoleh analisis pemecahan masalah yang efektif dan terarah. Setelah pengolahan data, maka dilakukan analisis data sebagai berikut:

3.6.1 Analisis Kinerja Jalan Sebelum Adanya Trem

Analisis kinerja jalan sebelum adanya trem (standart yang digunakan Kapasitas Jalan Perkotaan), terdiri dari:

- Volume lalu-lintas;

- Kapasitas Ruas Jalan;
- Derajat kejenuhan
- Kinerja Jalan

3.6.2 Analisis Kinerja Jalan Setelah Adanya Trem

Kapasitas ruas jalan menjadi berkurang, dimana satu lajur digunakan untuk lajur trem. Pada lebar lajur trem tergantung jenis perencanaan trem yang digunakan karena lebar trem setiap tipe ada yang berbeda. Lebar trem dalam perencanaan dipilih yang tersempit dan terlebar untuk yang dianalisis. Kemudian pada tepi halte trem juga dihitung kapasitasnya karena akan mempengaruhi kinerja pada lajur kendaraan.

Tidak hanya kapasitas yang berkurang setelah adanya trem, namun volume lalu lintas juga ikut berkurang. Pengurangan volume lalu lintas akibat *demand* trem yang mana nilai probabilitasnya adalah 20% menurut Zuhri Muhs. Volume lalu lintas yang berkurang jenis kendaraan sepeda motor dan mobil.

Perbandingan antara kapasitas jalan dan volume lalu lintas akan mendapatkan nilai Derajat Kejenuhan (D_j), sesuai dengan persyaratan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia apakah kinerja jalan tersebut memenuhi syarat atau tidak.

3.6.3 Memilih Strategi TDM yang Tepat dengan Menggunakan Analisis Multikriteria

Dengan menggunakan Analisis Multikriteria dapat membandingkan terhadap kriteria-kriteria dalam pengambilan keputusan. Menggunakan metode Perbandingan (*Pair Wise Comparison*) untuk analisis ini, dimana tim pakar diminta untuk membuat penilaian banding tingkat kepentingan tiap kriteria yang diukur. Tujuan dari itu adalah untuk memberikan bobot relatif pada kriteria-kriteria.

Sebelum melakukan pembobotan tiap kriteria dari tim pakar, melakukan *scoring* terhadap alternatif tiap strategi TDM terhadap tiap-tiap kriteria. Karena hasilnya akan dikalikan dengan

bobot relatif rata-rata dari pakar untuk mendapatkan nilai yang akurat.

Dalam pelaksanaan wawancara pakar telah dibuat sebelumnya *Standart Oerational Procedure* untuk menjadi dasar atau acuan dari pelaksanaan wawancara dan kertas kerja. Adapun profil pakar yang dijadikan responden dalam penelitian pada wawancara pakar untuk menetapkan peringkat dari tiap kriteria adalah Staff Pengajar Jurusan Teknik Sipil ITS khususnya dalam bidang transportasi, untuk pendidikan minimal S2.

3.6.4 Analisis Jumlah Masyarakat yang Berpindah ke Trem

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data tahap selanjutnya adalah menganalisis jumlah masyarakat pengguna kendaraan pribadi yang berpindah ke trem melalui pemilihan alternatif strategi TDM yang tepat. Dari survei dengan menyebarkan kuisioner mendapatkan nilai tarif masuk di kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat). Dimana didapat jumlah responden dari masyarakat yang telah di survei yang berpindah ke trem dengan pilihan tarif TDM. Penentuan jumlah sampel dapat dilakukan dengan cara perhitungan statistik yaitu dengan menggunakan Rumus Slovin. Berikut Rumus Slovin (Husein Umar, 2002):

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana, n = Jumlah sampel
 N = Jumlah Responden
 e = Tingkat kesalahan pengambilan sampel
 (10%)

Responden yang dimaksud adalah para pengguna Jalan Basuki Rahmat Surabaya bagi pengguna kendaraan pribadi, seperti sepeda motor dan mobil.

3.6.5 Analisis Kinerja Jalan Setelah Adanya Trem dengan TDM

Dengan startegi TDM diharapkan dapat mengurangi volume lalu lintas. Pada analisis yang digunakan menurut Zuhri Muhis , pengurangan volume lalu lintas akibat TDM nilai probabilitasnya adalah 35%. Namun pada Tugas Akhir ini nilai pobabilitas akibat TDM diambil dari hasil penyebaran kuisioner dengan menggunakan tarif TDM berapa yang berpindah ke trem.

3.7 Jadwal Pelaksanaan

Dapat dilihat pada **Tabel 3.1** untuk jadwal pelaksanaan dalam mengerjakan Tugas Akhir:

Tabel. 3.1 Penjadwalan Tugas Akhir

NO.	JENIS KEGIATAN	WAKTU															
		I				II				III				IV			
1	Identifikasi Masalah	■	■	■	■												
2	Survey dan Pengumpulan Data					■	■	■	■								
3	Pengolahan dan analisa data									■	■	■	■				
4	Pemilihan metode TDM													■	■	■	■
5	Penyusunan laporan tugas akhir	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

BAB IV PEMBAHASAN

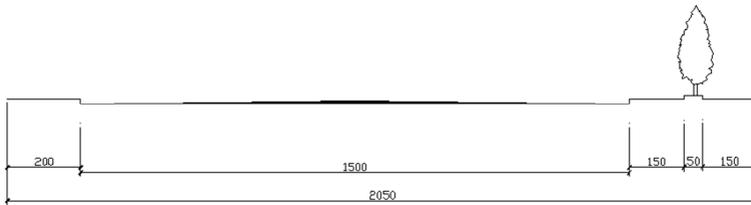
4.1 Data Geometrik Ruas Jalan

Kapasitas dan kinerja jalan dipengaruhi oleh geometrik jalan. Maka geometrik jalan memegang peran yang sangat penting didalam menampung arus lalu lintas yang lewat dan erat hubungannya dengan karakteristik operasi masing-masing kendaraan. Berikut geometrik pada segmen jalan, dapat dilihat **Gambar 4.1** dan **Gambar 4.2**:

Lokasi Ruas	: Jalan Basuki Rahmat Surabaya
Tipe Jalan	: 4/1 UD
Lebar Jalan	: ± 15 m
Lebar Kerb/Bahu	: 1,5m
Gangguan Samping	: Sedang
Panjang Jalan	: $\pm 1,28$ km



Gambar 4.1 Denah Situasi Segmen Jalan
(Sumber: <http://maps.google.co.id>)



Gambar 4.2 Potongan Melintang Jalan

4.2 Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan

Data-data mengenai volume lalu lintas pada jam puncak untuk ruas jalan yang ditinjau yaitu Jalan Basuki Rahmat Surabaya. Lokasi yang ditinjau terletak diujung jalan sebelah utara lebarnya diambil yang paling sempit. Untuk mendapatkan data volume lalu lintas dilakukan survei pencacahan lalu lintas yang merupakan kegiatan pokok dan sangat penting untuk keperluan teknik lalu lintas dan perencanaan transportasi. Pencacahan dilakukan setiap kurun waktu 15 menit. Survei lalu lintas dilakukan dengan cara manual yang banyak digunakan di Indonesia karena tidak memerlukan persiapan yang rumit.

Dalam pencacahan dibagi menjadi beberapa bagian yaitu MC (Sepeda Motor), LV (kendaraan ringan) untuk kendaraan pribadi, LV untuk kendaraan umum seperti angkot, mini bus dan taxi serta kendaraan yang membawa barang, dan HV (kendaraan berat) yang berupa bus dan truck. Survei dilakukan 2 keadaan yaitu pada hari kegiatan normal. Hari tersebut adalah Selasa, Rabu dan Kamis. Untuk mewakili data lalu lintas dalam pengerjaan Tugas Akhir ini memilih hari Kamis. Sedangkan untuk hari akhir pekan antara Sabtu dan Minggu, memilih hari Minggu untuk survei lalu lintasnya. Dapat dilihat **Tabel 4.1** dan **Tabel 4.2** hasil survei lalu lintas pada pukul 06.00-18.00 di Jalan Basuki Rahmat pada hari Kamis dan Minggu sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Survei Lalu Lintas Harian Pada Hari Kamis

Waktu	TIPE KENDARAAN							
	MC	LV (PRIBADI)	LV (UMUM)				HV	
			TAXI	ANGKOT	M.BARANG	MINI BUS	BUS	TRUCK
06.00-06.15	1814	462	7	7	2	2	3	0
06.15-06.30	2210	543	16	11	1	1	2	0
06.00-06.45	1982	741	24	12	7	1	0	0
06.45-07.00	2223	639	19	12	12	3	2	0
07.00-07.15	1871	874	24	11	5	3	1	1
07.15-07.30	2186	784	24	17	17	3	2	0
07.30-07.45	2207	657	35	14	12	0	1	0
07.45-08.00	2259	648	37	17	13	2	3	2
08.00-08.15	2210	874	33	24	23	4	4	0
08.15-08.30	2177	782	30	13	19	1	2	1
08.30-08.45	2196	645	42	19	34	4	2	0
08.45-09.00	2204	549	29	16	37	1	1	7
09.00-09.15	2106	865	37	20	75	4	2	1
09.15-09.30	1753	578	24	21	47	0	0	2
09.30-09.45	1889	451	23	13	34	3	2	1

Lanjutan Tabel 4.1

09.45-10.00	1891	731	31	8	45	2	2	0
10.00-10.15	1757	745	30	24	57	1	3	2
10.15-10.30	1856	607	26	12	49	1	1	1
10.30-10.45	1982	705	31	12	42	1	3	0
10.45-11.00	2104	876	22	20	35		1	6
11.00-11.15	1607	758	40	20	40	1	1	1
11.15-11.30	1987	654	13	5	15	0	1	3
11.30-11.45	2034	979	26	12	52	1	2	3
11.45-12.00	2021	952	38	18	55	0	1	2
12.00-12.15	1676	942	37	13	27	3	4	1
12.15-12.30	1895	937	42	20	27	0	1	1
12.30-12.45	1649	812	32	14	23	0	3	2
12.45-13.00	1764	877	38	7	46	1	1	1
13.00-13.15	1358	795	44	14	50	0	0	4
13.15-13.30	1485	622	56	10	42	0	1	1
13.30-13.45	1534	854	40	23	39	1	4	2
13.45-14.00	1569	643	45	21	51	1	1	5
14.00-14.15	1866	895	51	19	48	1	2	1
14.15-14.30	1571	907	34	10	49	1	1	0
14.30-14.45	1663	769	47	20	45	1	3	3

Lanjutan **Tabel 4.1**

14.45-15.00	1529	635	43	27	51	2	0	1
15.00-15.15	1688	853	47	13	19	1	2	2
15.15-15.30	1642	957	35	22	50	0	1	0
15.00-15.45	1734	654	45	20	41	1	0	0
15.45-16.00	1765	798	42	11	31	5	1	2
16.00-16.15	2201	947	38	15	20	1	2	0
16.15-16.30	1865	941	43	15	22	0	1	1
16.30-16.45	2187	896	37	17	21	2	3	0
16.45-17.00	2219	923	35	13	24	1	4	0
17.00-17.15	2198	899	42	16	19	0	2	1
17.15-17.30	2231	878	43	22	21	4	3	1
17.30-17.45	1698	954	46	16	7	0	2	1
17.45-18.00	1742	961	46	15	13	1	0	0

Tabel 4.2 Hasil Survei Lalu Lintas Harian Pada Hari Minggu

Waktu	TIPE KENDARAAN							
	MC	LV (PRIBADI)	LV (UMUM)				HV	
			TAXI	ANGKOT	M.BARANG	MINI BUS	BUS	TRUCK
06.00-06.15	703	242	11	3	3	0	2	0
06.15-06.30	721	252	12	5	2	0	1	0
06.30-06.45	810	221	17	6	2	2	0	1
06.45-07.00	806	225	15	4	1	1	2	0
07.00-07.15	934	189	12	7	4	0	1	0
07.15-07.30	977	193	14	6	9	3	1	1
07.30-07.45	972	243	20	11	17	2	0	1
07.45-08.00	1004	187	27	15	12	0	2	1
08.00-08.15	1024	271	25	16	14	0	2	0
08.15-08.30	1386	321	27	12	10	1	0	1
08.30-08.45	1453	342	27	15	20	2	2	0
08.45-09.00	1561	420	19	11	13	2	1	1
09.00-09.15	1011	425	31	10	16	1	2	0

Lanjutan Tabel 4.2

09.15-09.30	1543	671	29	9	6	1	0	4
09.30-09.45	1430	432	39	12	7	0	1	2
09.45-10.00	2108	592	29	13	12	0	5	1
10.00-10.15	2232	638	40	11	15	0	1	0
10.15-10.30	2196	841	38	18	13	2	1	1
10.30-10.45	1965	875	25	20	18	1	0	0
10.45-11.00	2243	941	46	22	15	0	1	0
11.00-11.15	1974	898	40	20	29	0	1	0
11.15-11.30	2005	953	39	24	15	2	0	2
11.30-11.45	2102	921	37	23	17	2	2	1
11.45-12.00	2073	905	42	19	21	3	1	2
12.00-12.15	2010	922	31	15	23	0	2	1
12.15-12.30	1993	935	35	17	28	0	2	1
12.30-12.45	1983	926	36	16	18	0	3	2
12.45-13.00	1892	937	32	13	24	0	1	1
13.00-13.15	1853	972	33	12	25	4	2	0
13.15-13.30	1832	985	36	13	11	2	2	1
13.30-13.45	1793	953	31	13	16	1	0	0
13.45-14.00	1772	923	38	14	10	0	3	0
14.00-14.15		941	48	18	10	1	3	1

Lanjutan **Tabel 4.2**

14.15-14.30	1834	926	30	18	12	2	1	1
14.30-14.45	1877	976	59	21	3	0	0	1
14.45-15.00	1724	953	35	9	3	0	2	2
15.00-15.15	1620	947	33	13	9	1	3	2
15.15-15.30	1592	915	42	7	10	0	3	2
15.30-15.45	1638	949	41	11	7	1	1	0
15.45-16.00	1527	932	42	13	8	2	1	0
16.00-16.15	1638	983	40	13	6	0	1	0
16.15-16.30	1456	904	25	12	9	0	1	0
16.30-16.45	1523	924	41	15	8	0	1	1
16.45-17.00	1789	945	38	10	5	1	3	0
17.00-17.15	1678	638	46	13	6	2	1	1
17.15-17.30	1582	721	47	14	5	1	2	0
17.30-17.45	1390	810	41	13	3	2	2	0
17.45-18.00	1216	628	42	14	4	0	1	0

Data hasil survei lalu lintas masih dalam satuan kendaraan per 15 menit, untuk tahapan selanjutnya akan diubah dari satuan skr/jam dengan mengalikan data tersebut dengan nilai ekr (ekivalensi kendaraan ringan). Berdasarkan peraturan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014, nilai ekr untuk MC adalah 0,25 dan untuk HV adalah 1,2. Dapat dilihat pada **Tabel 4.3** dan **Tabel 4.4** perhitungan volume lalu lintas:

Tabel 4.3 Volume Lalu Lintas Pada Hari Kamis

Waktu	ekr	Ekr	ekr	skr/ 15 menit	skr/jam
	0,25	1	1,2		
	MC	LV	HV		
06.00-06.15	454	480	4	937	937
06.15-06.30	553	572	2	1127	2064
06.30-06.45	496	785	0	1281	3345
06.45-07.00	556	685	2	1243	4588
07.00-07.15	468	917	2	1387	5038
07.15-07.30	547	845	2	1394	5305
07.30-07.45	552	718	1	1271	5295
07.45-08.00	565	717	6	1288	5340
08.00-08.15	553	958	5	1515	5468
08.15-08.30	544	845	4	1393	5467
08.30-08.45	549	744	2	1295	5491
08.45-09.00	551	632	10	1193	5396
09.00-09.15	527	1001	4	1531	5412
09.15-09.30	438	670	2	1111	5130
09.30-09.45	472	524	4	1000	4834
09.45-10.00	473	817	2	1292	4934
10.00-10.15	439	857	6	1302	4705
10.15-10.30	464	695	2	1161	4756
10.30-10.45	496	791	4	1290	5046
10.45-11.00	526	953	8	1487	5241
11.00-11.15	402	859	2	1263	5202

Lanjutan Tabel 4.3

11.15-11.30	497	687	5	1189	5229
11.30-11.45	509	1070	6	1585	5524
11.45-12.00	505	1063	4	1572	5608
12.00-12.15	419	1022	6	1447	5792
12.15-12.30	474	1026	2	1502	6106
12.30-12.45	412	881	6	1299	5820
12.45-13.00	441	969	2	1412	5661
13.00-13.15	340	903	5	1247	5461
13.15-13.30	371	730	2	1104	5063
13.30-13.45	384	957	7	1348	5111
13.45-14.00	392	761	7	1160	4859
14.00-14.15	467	1014	4	1484	5096
14.15-14.30	393	1001	1	1395	5387
14.30-14.45	416	882	7	1305	5344
14.45-15.00	382	758	1	1141	5325
15.00-15.15	422	933	5	1360	5201
15.15-15.30	411	1064	1	1476	5282
15.30-15.45	434	761	0	1195	5171
15.45-16.00	441	887	4	1332	5362
16.00-16.15	550	1021	2	1574	5576
16.15-16.30	495	1021	2	1518	5618
16.30-16.45	547	973	4	1523	5947
16.45-17.00	555	996	5	1556	6171
17.00-17.15	550	976	4	1529	6126
17.15-17.30	558	968	5	1531	6139
17.30-17.45	425	1023	4	1451	6066
17.45-18.00	436	1036	0	1472	5982

Tabel 4.4 Volume Lalu Lintas Pada Hari Minggu

Waktu	ekr	Ekr	ekr	skr/ 15 menit	skr/jam
	0,25	1	1,2		
	MC	LV	HV		
06.00-06.15	176	259	2	437	437
06.15-06.30	180	271	1	452	890
06.30-06.45	203	248	1	452	1341
06.45-07.00	202	246	2	450	1791
07.00-07.15	234	212	1	447	1801
07.15-07.30	244	225	2	472	1820
07.30-07.45	243	293	1	537	1905
07.45-08.00	251	241	4	496	1951
08.00-08.15	256	326	2	584	2089
08.15-08.30	347	371	1	719	2336
08.30-08.45	363	406	2	772	2570
08.45-09.00	390	465	2	858	2932
09.00-09.15	253	483	2	738	3086
09.15-09.30	386	716	5	1107	3474
09.30-09.45	358	490	4	851	3553
09.45-10.00	527	646	7	1180	3876
10.00-10.15	558	704	1	1263	4401
10.15-10.30	549	912	2	1463	4758
10.30-10.45	491	939	0	1430	5337
10.45-11.00	561	1024	1	1586	5743
11.00-11.15	494	987	1	1482	5961
11.15-11.30	501	1033	2	1537	6035
11.30-11.45	526	1000	4	1529	6133
11.45-12.00	518	990	4	1512	6059
12.00-12.15	503	991	4	1497	6075
12.15-12.30	498	1015	4	1517	6055
12.30-12.45	496	996	6	1498	6024
12.45-13.00	473	1006	2	1481	5993
13.00-13.15	463	1046	2	1512	6008

Lanjutan Tabel 4.4

13.15-13.30	458	1047	4	1509	5999
13.30-13.45	448	1014	0	1462	5964
13.45-14.00	443	985	4	1432	5914
14.00-14.15	431	1018	5	1454	5856
14.15-14.30	459	988	2	1449	5796
14.30-14.45	469	1059	1	1529	5864
14.45-15.00	431	1000	5	1436	5868
15.00-15.15	405	1003	6	1414	5828
15.15-15.30	398	974	6	1378	5757
15.30-15.45	410	1009	1	1420	5648
15.45-16.00	382	997	1	1380	5592
16.00-16.15	410	1042	1	1453	5630
16.15-16.30	364	950	1	1315	5568
16.30-16.45	381	988	2	1371	5519
16.45-17.00	447	999	4	1450	5589
17.00-17.15	420	705	2	1127	5263
17.15-17.30	396	788	2	1186	5134
17.30-17.45	348	869	2	1219	4982
17.45-18.00	304	688	1	993	4525

Dari **Tabel 4.3** dan **Tabel 4.4** perhitungan volume lalu lintas diperoleh jam-jam puncak atau jam tersibuk, untuk hari kamis jam puncak terjadi pada pukul 16.00-17.00 dengan volume kendaraan (Q) adalah 6171 skr/jam. Sedangkan pada hari minggu jam sibuk terjadi pada pukul 10.45-11.45 dengan volume kendaraan (Q) adalah 6133 skr/jam. Antara hari kamis dan minggu jam yang paling puncak adalah pada hari kamis pukul 16.01-17.00 dengan volume kendaraan (Q) 6171 skr/jam.

4.3 Kapasitas Ruas Jalan Sebelum Adanya Trem

Kapasitas jalan sebagai kemampuan ruas jalan untuk melayani volume kendaraan yang melewati ruas jalan. Kapasitas jalan dinyatakan dalam satuan skr/jam. Untuk proses

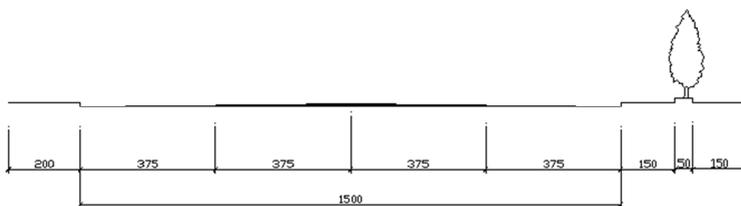
menganalisis kapasitas suatu jalan dibutuhkan data primer dan data sekunder.

Lokasi Ruas : Jalan Basuki Rahmat Surabaya
 Tipe Jalan : 4/1 UD
 Gangguan Samping : Sedang
 Data Jumlah penduduk : 2,9 juta jiwa

Perhitungan komponen sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

Dapat dilihat **Gambar 4.3** potongan Jalan Basuki Rahmat tanpa adanya jalur sepeda yang setiap lajur lebarnya 3,75 m sebagai berikut:



Gambar 4.3 Potongan Melintang Jalan Tanpa Jalur Sepeda

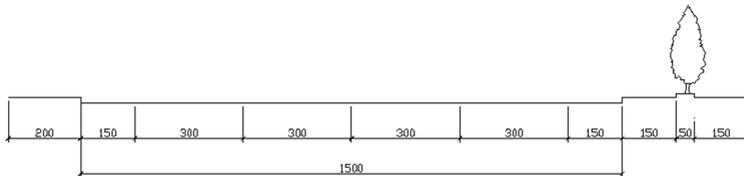
Dalam menentukan kapasitas dasar (C_0) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan nilai C_0 adalah 1650 skr/jam per lajur untuk satu arah. Dengan tipe jalan 4 lajur 1 arah maka dikalikan 4 untuk lajunya, sehingga nilai C_0 ruas jalan adalah 6600 skr/jam. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur atau lajur lalu lintas (FC_{LJ}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar 3,75 m per lajur, nilainya adalah 1,04. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan, untuk faktor penyesuaian ini menggunakan nilai faktor 1 karena hanya satu arah.

Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb (FC_{HS}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar bahu efektif 1,5 m nilainya adalah 0,95. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan jumlah penduduk kota 2,9 juta jiwa, nilai dari faktornya adalah 1. Perhitungan Kapasitas Jalan dapat dilihat pada **Tabel 4.5** sebagai berikut :

Tabel 4.5 Perhitungan Kapasitas Jalan Tanpa Jalur Sepeda

C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
6600	1,04	1	0,95	1	6520,8

Dapat dilihat **Gambar 4.4** potongan Jalan Basuki Rahmat yang setiap lajur jalan lebarnya 3,00 m dan adanya jalur sepeda dengan lebar 1,50 m disamping sisi kanan dan kiri jalan:



Gambar 4.4 Potongan Melintang Jalan dengan Jalur Sepeda

Dalam menentukan kapasitas dasar (C_0) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan nilai C_0 adalah 1650 skr/jam per lajur untuk satu arah. Dengan tipe jalan 4 lajur 1 arah maka dikalikan 4 untuk lajurnya, sehingga nilai C_0 ruas jalan adalah 6600 skr/jam. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur atau lajur lalu lintas (FC_{LJ}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar 3,00 m per lajur, nilainya adalah 0,92. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan, untuk faktor penyesuaian ini menggunakan nilai faktor 1 karena hanya satu arah.

Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb (FC_{HS}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar bahu efektif 1,5m, nilainya adalah 0,95. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan jumlah penduduk kota 2,9 juta jiwa, nilai dari faktornya adalah 1. Dapat dilihat **Tabel 4.6** untuk perhitungan kapasitas jalan sebagai berikut:

Tabel 4.6 Perhitungan Kapasitas Jalan Adanya Jalur Sepeda

C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
6600	0,92	1	0,95	1	5768,4

4.4 Analisis Kinerja Ruas Jalan Sebelum Adanya Trem

Komponen utama dari jaringan jalan yang akan menjadi bagian dari jalur trem adalah ruas jalan, jadi perlu dilakukan analisis mengenai sebelum adanya jalur trem. Ditinjau dari sisi nilai derajat kejenuhan (D_j) untuk menganalisis mengenai ruas jalan yang ada di Jalan Basuki Rahmat Surabaya. D_j menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dalam satuan skr/jam, yang nilainya menunjukkan segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Tabel 4.7 Perhitungan Analisis Derajat Kejenuhan (D_j) Tanpa Jalur Sepeda

Q	C	D_j
6171	6520,8	0,95

Tabel 4.8 Perhitungan Analisis Derajat Kejenuhan (D_j) Adanya Jalur Sepeda

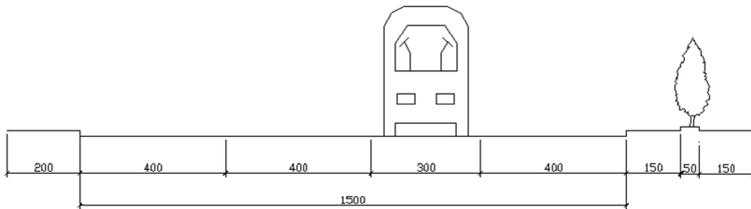
Q	C	D_j
6171	5768,4	1,07

Dari perhitungan analisis derajat kejenuhan (D_j) dapat dilihat pada **Tabel 4.7** dan **Tabel 4.8** diperoleh nilai (D_j) adalah 0,95 dan 1,07. Untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif atau perubahan jalan. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk jalan arteri dan kolektor, jika D_j sudah lebih mencapai 0,85 maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk tingkat kapasitasnya.

4.5 Kapasitas Ruas Jalan Setelah Adanya Trem

Terjadi perbedaan nilai kapasitas ketika saat kondisi sebelum adanya jalur trem dengan kondisi setelah adanya jalur trem. Jumlah lajur pada jalan mengalami perubahan karena memotong 1 lajur jalan. Sehingga diperlukan menghitung kapasitas lagi akibat perubahan jumlah lajur. Untuk perencanaan trem yang akan digunakan. Lebar yang digunakan dalam perhitungan, lebar yang terlebar yaitu 2,65 m dan lebar yang tersempit yaitu 2,30 m. Dengan tipe dan pabrik yang berbeda, untuk lebar 2,65m digunakan tipe *Four-section* pabrik dari Siemens. Sedangkan lebar 2,30 m digunakan tipe Edinburgh pabrik dari *CAF*. Tipe-tipe trem tersebut dikeluarkan masih baru dibandingkan dengan tipe trem yang lain yaitu pada tahun 2014.

Berikut perencanaan jalur trem dengan lebar trem 2,30 m tanpa jalur sepeda pada **Gambar 4.5** sebagai berikut:



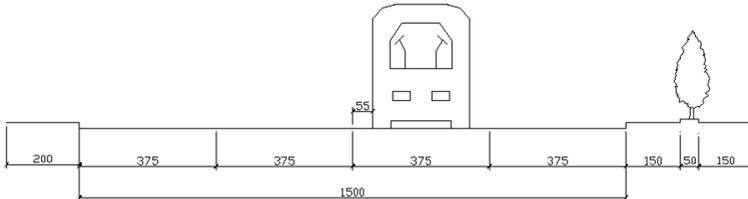
Gambar 4.5 Potongan Melintang Jalan Jalur Trem dengan Lebar 2,30 m Tanpa Jalur Sepeda

Dalam menentukan kapasitas dasar (C_0) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan nilai C_0 adalah 1650 skr/jam per lajur untuk satu arah. Dengan tipe jalan 4 lajur 1 arah maka dikalikan 3 untuk lajunya karena 1 jalur digunakan untuk trem, sehingga nilai C_0 ruas jalan adalah 4950 skr/jam. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur atau lajur lalu lintas (FC_{LJ}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar 4,00 m per lajur, nilainya adalah 1,08. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan, untuk faktor penyesuaian ini menggunakan nilai faktor 1 karena hanya satu arah. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb (FC_{HS}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar bahu efektif 1,5m, nilainya adalah 0,95. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan jumlah penduduk kota 2,9 juta jiwa, nilai dari faktornya adalah 1. Dapat dilihat pada **Tabel 4.9** perhitungan kapasitas jalan sebagai berikut:

Tabel 4.9 Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,30m Tanpa Jalur Sepeda

C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
4950	1,08	1	0,95	1	5078,7

Sedangkan untuk perencanaan jalur trem dengan lebar trem 2,65 m tanpa jalur sepeda pada **Gambar 4.6** sebagai berikut:



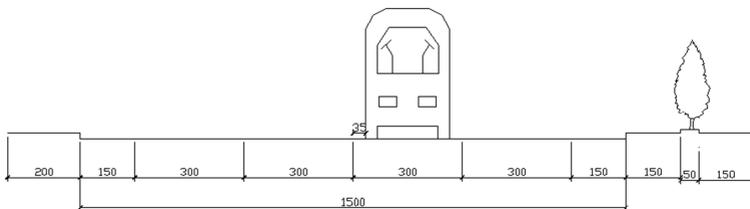
Gambar 4.6 Potongan Melintang Jalan Jalur Trem dengan Lebar 2,65 m Tanpa Jalur Sepeda

Dalam menentukan kapasitas dasar (C_0) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan nilai C_0 adalah 1650 skr/jam per lajur untuk satu arah. Dengan tipe jalan 4 lajur 1 arah maka dikalikan 3 untuk lajunya karena 1 lajur untuk jalur trem, sehingga nilai C_0 ruas jalan adalah 4950 skr/jam. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur atau lajur lalu lintas (FC_{LJ}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar 3,75 m per lajur, nilainya adalah 1,04. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan, untuk faktor penyesuaian ini menggunakan nilai faktor 1 karena hanya satu arah. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb (FC_{HS}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar bahu efektif 1,5m, nilainya adalah 0,95. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan jumlah penduduk kota 2,9 juta jiwa, nilai dari faktornya adalah 1. Dapat dilihat pada **Tabel 4.10** perhitungan kapasitas jalan sebagai berikut

Tabel 4.10 Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,65m Tanpa Jalur Sepeda

C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
4950	1,04	1	0,95	1	4890,6

Dapat dilihat **Gambar 4.7** potongan Jalan Basuki Rahmat adanya jalur sepeda yang setiap lajur jalan lebarnya 3,00 m dengan lebar jalur sepeda 1,50 m di kedua ruas jalan kanan dan kiri sebagai berikut:



Gambar 4.7 Potongan Melintang Jalan Jalur Trem dengan Lebar 2,30 m Adanya Jalur Sepeda

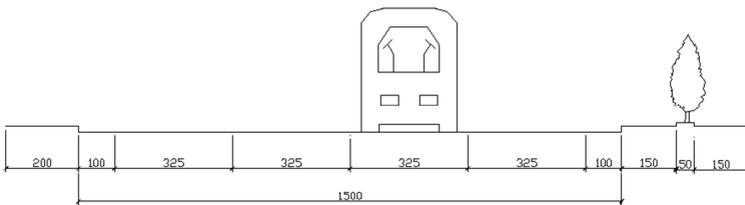
Dalam menentukan kapasitas dasar (C_0) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan nilai C_0 adalah 1650 skr/jam per lajur untuk satu arah. Dengan tipe jalan 4 lajur 1 arah maka dikalikan 3 untuk lajurnya karena 1 lajurnya digunakan untuk jalur trem, sehingga nilai C_0 ruas jalan adalah 4950 skr/jam. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur atau lajur lalu lintas (FC_{LJ}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar 3,00 m per lajur, nilainya adalah 0,92. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan, untuk faktor penyesuaian ini menggunakan nilai faktor 1 karena hanya satu arah. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb (FC_{HS}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan

lebar bahu efektif 1,5m, nilainya adalah 0,95. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan jumlah penduduk kota 2,9 juta jiwa, nilai dari faktornya adalah 1. Dapat dilihat pada **Tabel 4.11** perhitungan kapasitas jalan sebagai berikut:

Tabel 4.11 Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,30m Adanya Jalur Sepeda

C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
4950	0,92	1	0,95	1	4326,3

Dapat dilihat **Gambar 4.8** potongan Jalan Basuki Rahmat adanya jalur sepeda yang setiap lajur jalan lebarnya 3,25 m dengan memakai perencanaan lebar minimal berdasarkan Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan, jalur sepeda 1,00 m di kedua ruas jalan kanan dan kiri sebagai berikut (Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 1992):



Gambar 4.8 Potongan Melintang Jalan Jalur Trem dengan Lebar 2,65 m Adanya Jalur Sepeda

Dalam menentukan kapasitas dasar (C_0) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan nilai C_0 adalah 1650 skr/jam per lajur untuk satu arah. Dengan tipe jalan 4 lajur 1 arah maka dikalikan 3 untuk lajurnya karena 1 lajurnya digunakan sebagai jalur trem, sehingga nilai C_0 ruas jalan adalah 4950 skr/jam. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur atau lajur lalu

lintas (FC_{LJ}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar 3,25 m per lajur, nilainya adalah 0,96. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan, untuk faktor penyesuaian ini menggunakan nilai faktor 1 karena hanya satu arah. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb (FC_{HS}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar bahu efektif 1,5m, nilainya adalah 0,95. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan jumlah penduduk kota 2,9 juta jiwa, nilai dari faktornya adalah 1. Dapat dilihat pada **Tabel 4.12** perhitungan kapasitas jalan sebagai berikut

Tabel 4.12 Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,65m
Adanya Jalur Sepeda

C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
4950	0,96	1	0,95	1	4514,4

4.6 Analisis Kinerja Ruas Jalan Setelah Adanya Trem

Analisis dilakukan menggunakan data yang telah dianalisis pada sub-bab sebelumnya mengenai analisis kinerja ruas jalan sebelum adanya jalur trem. Dimana volume kendaraan yang akan dikurangi oleh probabilitas perpindahan pengendara kendaraan pribadi ke kendaraan umum dengan prosentase sebesar 20% Menurut Zuhri Muhis.

Memilih jam paling puncak volume lalu lintas tertinggi dari hasil survei lalu lintas, berdasarkan data volume lalu lintas tersebut kemudian akan dikurangi akibat *demand* trem sebesar 20% untuk jenis kendaraan pribadi. Jenis kendaraan pribadi yang akan dikurangi adalah mobil pribadi dan sepeda motor, karena mobil pribadi dan sepeda motor mendominasi dan menyebabkan

kemacetan di jalan. Pada **Tabel 4.13** perhitungan volume lalu lintas yang dikurangi akibat *demand* trem:

Tabel 4.13 Pengurangan Volume Lalu Lintas Akibat *Demand* Trem

Jenis Kendaraan	Jumlah	x 20%	Pengurangan 20%
Mobil Pribadi	3707	741,4	2965,6
Sepeda Motor	8587	1717,4	6869,6

Tahapan berikutnya setelah volume lalu lintas dikurangi *demand* akibat probabilitas perpindahan ke trem, pada **Tabel 4.14** data yang masih dalam satuan kendaraan/jam kemudian diubah menjadi satuan skr/jam.

Tabel 4.14 Jumlah Total Volume Lalu Lintas (Q) Akibat *Demand* Trem

Jenis	Jumlah	Ekr	skr/jam
MC	6869,6	0,25	1717,4
LV	3269,6	1	3269,6
HV	11	1,2	13,2
Total			5000,2

Selanjutnya setelah memperoleh nilai kapasitas jalan akibat perubahan jumlah lajur karena adanya jalur trem, maka diperlukan menghitung lagi derajat kejenuhan. Pada **Tabel 4.15** perhitungan derajat kejenuhan setelah adanya lajur trem:

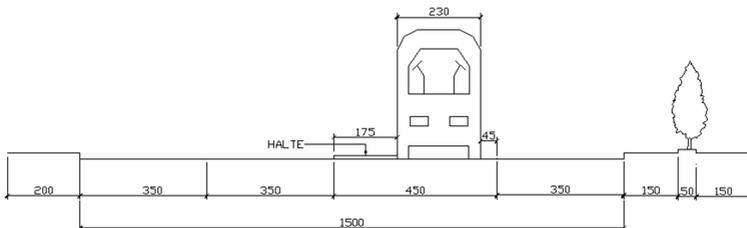
Tabel 4.15 Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j) Setelah Adanya Trem Akibat *Demand* Trem

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	5000,2	5078,7	0,98	Tanpa jalur Sepeda
2,65	5000,2	4890,6	1,02	Tanpa jalur Sepeda
2,3	5000,2	4326,3	1,16	ada jalur Sepeda
2,65	5000,2	4514,4	1,11	ada jalur Sepeda

Derajat kejenuhan dari Jalan Basuki Rahmat setelah adanya jalur trem pada kondisi jam puncak, menunjukkan kondisi bahwa sangat jenuh lebih dari 0,85; maka dibutuhkan beberapa alternatif perbaikan untuk kinerja pada jalan tersebut.

4.7 Analisis Kinerja Ruas Jalan di Tepi Halte Trem

Untuk perencanaan pada tepi halte trem dengan lebar trem 2,30 m tanpa jalur sepeda pada **Gambar 4.9** sebagai berikut:



Gambar 4.9 Potongan Melintang Tepi Halte Jalur Trem dengan Lebar 2,30m Tanpa Jalur Sepeda

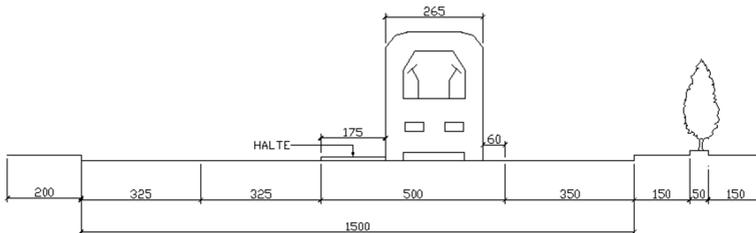
Dalam menentukan kapasitas dasar (C_0) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan nilai C_0 adalah 1650 skr/jam per lajur untuk satu arah. Dengan tipe jalan 4 lajur 1 arah maka dikalikan 3

untuk lajunya karena 1 lajunya digunakan sebagai jalur trem, sehingga nilai C_0 ruas jalan adalah 4950 skr/jam. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur atau lajur lalu lintas (FC_{LJ}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar 3,50 m per lajur, nilainya adalah 1. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan, untuk faktor penyesuaian ini menggunakan nilai faktor 1 karena hanya satu arah. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb (FC_{HS}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar bahu efektif 1,5m, nilainya adalah 0,95. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan jumlah penduduk kota 2,9 juta jiwa, nilai dari faktornya adalah 1. Dapat dilihat pada **Tabel 4.16** perhitungan kapasitas jalan sebagai berikut:

Tabel 4.16 Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,30m Tanpa Jalur Sepeda di Tepi Halte Trem

C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
4950	1	1	0,95	1	4702,5

Sedangkan untuk perencanaan halte trem dengan lebar trem 2,65 m tanpa jalur sepeda dapat dilihat pada **Gambar 4.10** sebagai berikut:



Gambar 4.10 Potongan Melintang Tepi Halte Jalur Trem dengan Lebar 2,65 m Tanpa Jalur Sepeda

Dalam menentukan kapasitas dasar (C_0) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan nilai C_0 adalah 1650 skr/jam per lajur untuk satu arah. Dengan tipe jalan 4 lajur 1 arah untuk lajurnya digunakan sebagai jalur trem, sehingga nilai C_0 ruas jalan sebelah kanan adalah 1650 skr/jam dan ruas jalan sebelah kiri adalah 3300 skr/jam. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur atau lajur lalu lintas (FC_{LJ}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar 3,25 m dua lajur dan 3,50 m satu lajur, nilainya adalah 0,96 dan 1. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan, untuk faktor penyesuaian ini menggunakan nilai faktor 1 karena hanya satu arah. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb (FC_{HS}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar bahu efektif 1,5m, nilainya adalah 0,95. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan jumlah penduduk kota 2,9 juta jiwa, nilai dari faktornya adalah 1. Dapat dilihat pada **Tabel 4.17** dan **Tabel 4.18** perhitungan kapasitas jalan sebagai berikut:

Tabel 4.17 Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,65m Tanpa Jalur Sepeda Sebelah Kiri di Tepi Halte Trem

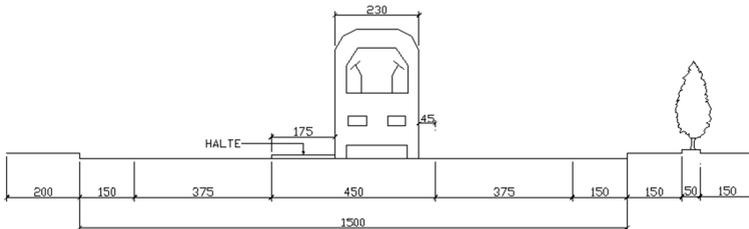
C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
3300	0,96	1	0,95	1	3009,6

Tabel 4.18 Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,65m Tanpa Jalur Sepeda Sebelah Kanan di Tepi Halte Trem

C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
1650	1	1	0,95	1	1567,5

Dapat dilihat **Gambar 4.11** potongan pada halte di Jalan Basuki Rahmat adanya jalur sepeda yang setiap lajur jalan

lebarnya 3,75 m dengan lebar jalur sepeda 1,50 m di kedua ruas jalan kanan dan kiri sebagai berikut:



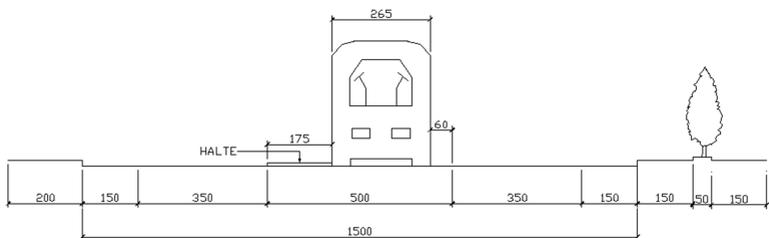
Gambar 4.11 Potongan Melintang Tepi Halte Jalur Trem dengan Lebar 2,30m Adanya Jalur Sepeda

Dalam menentukan kapasitas dasar (C_0) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan nilai C_0 adalah 1650 skr/jam per lajur untuk satu arah. Dengan tipe jalan 3 lajur 1 arah maka dikalikan 2 untuk lajurnya karena 1 lajurnya digunakan sebagai jalur trem, sehingga nilai C_0 ruas jalan adalah 3300 skr/jam. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur atau lajur lalu lintas (FC_{LJ}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar 3,75 m per lajur, nilainya adalah 1,04. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan, untuk faktor penyesuaian ini menggunakan nilai faktor 1 karena hanya satu arah. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb (FC_{HS}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar bahu efektif 1,5m, nilainya adalah 0,95. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan jumlah penduduk kota 2,9 juta jiwa, nilai dari faktornya adalah 1. Dapat dilihat pada **Tabel 4.19** perhitungan kapasitas jalan sebagai berikut:

Tabel 4.19 Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,30m
Adanya Jalur Sepeda di Tepi Halte Trem

C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
3300	1,04	1	0,95	1	3260,4

Dapat dilihat **Gambar 4.12** potongan halte di Jalan Basuki Rahmat adanya jalur sepeda yang setiap lajur jalan lebarnya 3,50 m dengan lebar jalur sepeda 1,50 m di kedua ruas jalan kanan dan kiri sebagai berikut:



Gambar 4.12 Potongan Melintang Halte Jalur Trem dengan Lebar
2,65 m Adanya Jalur Sepeda

Dalam menentukan kapasitas dasar (C_0) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan nilai C_0 adalah 1650 skr/jam per lajur untuk satu arah. Dengan tipe jalan 3 lajur 1 arah maka dikalikan 2 untuk lajunya karena 1 lajunya digunakan sebagai jalur trem, sehingga nilai C_0 ruas jalan adalah 3300 skr/jam. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur atau lajur lalu lintas (FC_{LJ}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar 3,50 m per lajur, nilainya adalah 1. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah (FC_{PA}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan, untuk faktor penyesuaian ini menggunakan nilai faktor 1 karena hanya satu arah. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb (FC_{HS}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan lebar bahu efektif 1,5m, nilainya adalah 0,95. Menentukan faktor

penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan dengan jumlah penduduk kota 2,9 juta jiwa, nilai dari faktornya adalah 1. Dapat dilihat pada **Tabel 4.20** perhitungan kapasitas jalan sebagai berikut:

Tabel 4.20 Perhitungan Kapasitas (C) Adanya Trem Lebar 2,65m Adanya Jalur Sepeda di Tepi Halte Trem

C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	C_{UK}	C
3300	1	1	0,95	1	3135

Selanjutnya setelah memperoleh nilai kapasitas jalan akibat perubahan jumlah lajur karena adanya halte trem, maka diperlukan menghitung lagi derajat kejenuhan. Dapat dilihat pada **Tabel 4.21** perhitungan derajat kejenuhan setelah adanya lajur trem pada halte trem sebagai berikut:

Tabel 4.21 Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j) Setelah Adanya Trem Pada Tepi Halte Trem Akibat *Demand* Trem

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	5000,2	4702,5	1,06	Tanpa jalur Sepeda
2,65	5000,2	4577,1	1,09	Tanpa jalur Sepeda
2,3	5000,2	3135	1,59	ada jalur Sepeda
2,65	5000,2	3260,4	1,53	ada jalur Sepeda

Derajat kejenuhan (D_j) dari Jalan Basuki Rahmat setelah adanya jalur trem di halte trem pada kondisi jam puncak, menunjukkan kondisi bahwa sangat jenuh lebih dari 1, maka dibutuhkan beberapa alternatif perbaikan.

4.8 Analisis Strategi *Transport Demand Management*

Upaya mengurangi atau membatasi penggunaan kendaraan pribadi merupakan upaya yang dilakukan oleh Pemerintah Kota Surabaya, apabila melakukan reaktivasi jalur trem untuk memperbaiki pilihan mobilitas (*pull*). Dengan melakukan reaktivasi trem, Pemerintah Kota Surabaya menerapkan sistem transportasi umum berkelanjutan yang memiliki kapasitas besar (*massal*) dan terintegrasi dengan moda angkutan lain. Untuk efektivitas dan manfaat yang maksimum, sebuah strategi TDM yang komprehensif membutuhkan kombinasi antara memperbaiki pilihan mobilitas (*pull*) dan upaya ekonomi (*push*).

Upaya ekonomi dengan mengendalikan dan membatasi penggunaan kendaraan pribadi, merupakan strategi yang bertujuan membebani pengguna kendaraan pribadi baik waktu ataupun biaya. Sehingga dalam upaya ekonomi ini, pilihan menggunakan kendaraan pribadi menjadi memberatkan bagi masyarakat dan akan mendorong masyarakat menggunakan angkutan umum. Berikut studi pendekatan strategi-strategi TDM dengan upaya-upaya melalui pembatasan fisik kendaraan ataupun pembatasan melalui biaya atau tarif:

a. Pajak Bahan Bakar

Tujuan pengenaan pajak bahan bakar tidak secara spesifik dinyatakan untuk membatasi penggunaan kendaraan pribadi. Jika diterapkan, kenaikan BBM akan berdampak luas, karena berefek tidak hanya kepada pengguna kendaraan pribadi tetapi juga terjadi inflasi yang berpengaruh pada masyarakat menengah ke bawah.

b. Penetapan kawasan pengendalian lalu lintas (*3 in 1*)

Pada strategi ini sudah dilakukan di Indonesia, tepatnya di Provinsi DKI Jakarta. Strategi ini cukup efektif dalam mengurangi jumlah kendaraan yang memasuki kawasan pembatasan lalu lintas. Namun masih ada kekurangannya seperti, volume lalu lintas pada jalan-

jalan paralel selama jam pembatasan menjadi meningkat, tidak ada pendapatan yang dikumpulkan untuk penegak hukum pada metode ini, dan adanya penggunaan “jokey” yang menurunkan efektivitas kebijakan pembatasan lalu lintas ini.

c. Sistem Stiker (*Area Licensing*)

Strategi TDM yang bisa dilakukan oleh pemerintah untuk mengurangi kendaraan pribadi di Kota Surabaya adalah dengan sistem stikerisasi (*Area Licensing*). Namun pelaksanaan di Indonesia belum pernah diterapkan, meskipun Di DKI Jakarta sudah ada peraturannya tetapi belum bisa diterapkan karena dikhawatirkan membaca stiker kendaraan yang lewat bisa dipalsukan.

Ketentuan dari sistem stiker adalah hanya kendaraan yang memasang stiker khusus yang boleh melewati jalan dikawasan pembatasan lalu lintas. Pengawasan dilakukan pada gerbang koridor masuk kawasan pembatasan lalu lintas. Apabila terjadi pelanggaran akan di kenai sanksi oleh pemerintah daerah.

d. Pembatasan Kendaraan Berdasarkan Plat Nomor Ganjil Genap

Pembatasan pergerakan lalu lintas dengan cara membatasi kendaraan dengan nomor-nomor tertentu pada suatu kawasan memberikan pengaruh nyata. Dengan menerapkan perijinan nomor ganjil dan nomor genap secara bergantian melalui kawasan pembatasan lalu lintas akan menurunkan kepadatan lalu lintas sekitar 50% dari kondisi. Cara ini sangat efektif tetapi penerapannya memerlukan biaya untuk petugas yang menjaga pintu masuk kawasan pembatasan lalu lintas berdasarkan plat nomor ganjil genap dan pengawasan sangat ketat (sederhana dan cepat).

Selain masalah operasional pengawasan, masalah sosial akan timbul. Cara ini akan ada kebocoran-

kebocoran mengelabui sistem dengan cara pemasangan plat nomor kendaraan palsu agar tetap memasuki kawasan pembatasan lalu lintas.

e. *Electronic Road Pricing*

Walaupun tidak semudah sistem TDM yang lain, tetapi telah begitu pesatnya perkembangan aplikasi elektronik di negara-negara lain. Saat ini Indonesia juga begitu pesat perkembangan aplikasi elektronik yang telah menjadi bagian kehidupan masyarakat kota menengah ke atas. Dari segi teknologi dan peralatan bukan lagi menjadi kendala untuk menerapkan sistem ERP. Akan tetapi harus diperlukan hukum berbasis legal untuk melakukan retribusi secara langsung kepada masyarakat. Dan perlu sosialisasi prasarana penunjang ERP secara berkelanjutan agar bisa diterima oleh masyarakat dalam pembangunan perangkat rekayasa lalu lintas tersebut.

f. Pengendalian Parkir

Banyaknya parkir yang tidak dapat dikendalikan oleh pemerintah, karena ketersediaan parkir swasta. Dimana layanan umum pada penyelenggaraan parkir melalui penyediaan lahan parkir di kawasan pusat kota yang banyak dan gratis parkir. Parkir disediakan secara gratis oleh pemilik toko dan pengembang pemukiman, sehingga masalah ruang parkir tidak diperhitungkan. Penyediaan tersebut mendorong penggunaan kendaraan pribadi meningkat.

g. Pembatasan Kepemilikan Kendaraan

Jika menerapkan pajak progresif bagi kendaraan bermotor sebagai upaya mengurangi subsidi bahan bakar minyak. Pada kendaraan pajak progresif sebagai nominal pengenaan pajak untuk kendaraan pertama kemudian kendaraan kedua dan seterusnya diberlakukan pajak yang berlipat, agar orang berfikir tidak membeli kendaraan pribadi yang berlebihan. Akan tetapi itu dirasa tidak

efektif karena untuk menghindari pajak dapat membeli atas nama salah satu keluarganya.

Dari uraian pendekatan studi strategi-strategi TDM diatas, yang dapat dan memungkinkan untuk diterapkan di kawasan pusat kota seperti dari kawasan Jembatan Merah-Tunjungan- Keputran- Joyoboyo- Mayjen Sungkono yang menjadi titik-titik pootensial koridor Utara-Selatan, dimana Jalan Basuki Rahmat Surabaya termasuk pada kawasan tersebut. Sehingga pada kawasan tesebut menjadi kawasan pembatasan lalu lintas, maka strategi TDM yang dapat diterapkan untuk mendorong masyarakat meninggalkan kendaraan pribadi adalah penetapan kawasan pengendalian lalu lintas (*3 in 1*), sistem stiker (*Area Licensing*), pembatasan kendaraan berdasarkan plat nomor ganjil genap, *Electronic Road Pricing (ERP)*, dan pengendalian parkir. Sedangkan strategi pajak bahan bakar dan strategi pembatasan kepemilikan kendaraan tidak dapat menjadi pilihan pembatasan lalu lintas dalam studi ini karena srategi tersebut memerlukan kebijakan dari pemerintah pusat. Apabila diterapkan menjadi kebijakan yang diskriminatif, sebab para pemakai perjalanan dari luar kota yang tidak memiliki alternatif kendaraan merasa dirugikan dibanding dengan penduduk kota yang memiliki banyak alternatif kendaraan. Berikut uraian strategi-strategi TDM yang dapat dan memungkinkan untuk diterapkan:

1. Penetapan kawasan pengendalian lalu lintas (*3 in 1*)

Dalam analisis biaya strategi *3in1* termasuk murah tidak memerlukan alat yang canggih dalam pengawasannya dan hanya perlu memberi upah kepada petugas yang menjaga pintu masuk kawasan *3in1*. Namun pada strategi ini tidak ada biaya pemasukan, karena tidak menarik tarif masuk. Mekanisme strategi ini mudah, dimana jumlah penumpang tidak boleh kurang dari 3 termasuk pengemudi akan tetapi strategi 3 in 1 tidak berlaku pada kendaraan sepeda motor. Startegi ini mempunyai aturan yang mudah dipahami oleh

masyarakat. Tidak mudah untuk menghindari aturan dalam strategi ini sehingga dalam tingkat keamanan tinggi dan untuk mengendalikannya bagi yang melanggar dapat teratasi dengan segera. Penyiapan peraturan di strategi ini cepat, karena tidak memerlukan kebijakan tarif dalam implementasinya.

2. Sistem Stiker (*Area Licensing*)

Dalam analisis biaya strategi ini termasuk murah tidak memerlukan alat yang canggih dalam pengawasannya dan hanya perlu memberi upah kepada petugas yang menjaga pintu masuk kawasan stikerisasi (*Area Licensing*). Keuntungan strategi ini ada biaya pemasukan dari penjualan stiker. Mekanisme sistem stiker mudah dipahami oleh masyarakat, karena hanya kendaraan yang memakai stiker khusus yang bisa melewati jalan kawasan stikerisasi (*Area Licensing*). Tidak mudah untuk menghindari aturan dalam strategi ini, sehingga tingkat keamanannya tinggi dan pengendalian bagi yang melanggar dapat diatasi secara langsung. Namun untuk penyiapan kebijakan ini tidak bisa cepat karena harus menentukan tarif stiker.

3. Pembatasan kendaraan berdasarkan plat nomot ganjil genap

Dalam analisis biaya strategi ganjil-genap termasuk murah tidak memerlukan alat yang canggih dalam pengawasannya dan hanya perlu memberi upah kepada petugas yang menjaga pintu masuk kawasan pembatasan lalu lintas berdasarkan plat nomor ganjil genap. Namun pada strategi ini tidak ada biaya pemasukan, karena tidak menarik tarif masuk. Mekanisme strategi ini mudah, dimana kendaraan pribadi dengan plat nomor ganjil genap secara bergantian menggunakan jalan di jalan yang diterapkan ganjil genap. Strategi ini mempunyai aturan yang mudah dipahami oleh masyarakat. Tidak mudah untuk menghindari aturan dalam strategi ini sehingga dalam tingkat keamanan tinggi dan untuk mengendalikannya bagi yang melanggar dapat teratasi dengan segera. Penyiapan peraturan di strategi ini

cepat, karena tidak memerlukan kebijakan tarif dalam implementasinya.

4. *Electronic Road Pricing (ERP)*

Dalam analisis biaya strategi ERP termasuk mahal dimana memerlukan alat yang canggih dalam pengawasannya dan perlu memberi upah kepada petugas yang mengontrol sistem ini. Mekanisme strategi ini tergolong rumit, karena dibutuhkan kecanggihan teknologi dalam pengawasannya yang serba otomatis. Dengan aturan yang tidak mudah dipahami oleh masyarakat, sehingga diperlukan sosialisasi untuk strategi ini. Tingkat keamanan rendah karena jika ada yang berasal dari luar kota masuk kawasan ERP tidak mampu diatasi dengan segera yang melanggar. Penyiapan peraturan di strategi ini lama, karena memerlukan kebijakan tarif dalam implementasinya.

5. Pengendalian Parkir

Dalam analisis biaya strategi pengendalian parkir termasuk mahal karena memerlukan alat yang canggih dalam menentukan tarif dan perlu memberi upah kepada petugas yang menjaga pintu masuk parkiran. Strategi ini memerlukan banyak sumber daya manusia, karena yang menjadi tempat parkir tidak hanya satu lokasi di suatu kawasan pembatasan lalu lintas. Pada strategi ini ada biaya pemasukan, karena menarik tarif masuk. Strategi ini mempunyai aturan yang mudah dipahami oleh masyarakat. Tidak mudah untuk menghindari aturan dalam strategi ini sehingga dalam tingkat keamanan tinggi dan untuk mengendalikannya bagi yang melanggar dapat teratasi dengan segera. Penyiapan peraturan di strategi ini lama, karena memerlukan kebijakan tarif parkir dalam implementasinya.

4.9 Pemilihan Strategi *Transport Demand Management*

Strategi TDM dalam upaya ekonomi yang dilakukan untuk membatasi kendaraan pribadi yang berada di kawasan pusat Kota Surabaya. Dimana kawasan tersebut merupakan kawasan yang padat lalu lintas yang mencapai jenuh untuk tingkat kapasitasnya. Pada Tugas Akhir ini lokasi yang ditinjau untuk kawasan pusat Kota Surabaya adalah Jalan Basuki Rahmat yang menjadi salah satu jalan yang akan direncanakan reaktivasi trem juga selain menjadi kawasan padat lalu lintas dengan derajat kejenuhan lebih dari 0,85. Melalui pembatasan lalu lintas dengan strategi TDM diharapkan dapat mendorong masyarakat meninggalkan kendaraan pribadi, karena Pemerintah Kota Surabaya mengupayakan memperbaiki fasilitas transportasi umum yang lebih baik. Dengan beberapa strategi TDM yang berupaya untuk mendorong masyarakat meninggalkan kendaraan pribadi dengan penarikan tarif atau pembatasan kendaraan secara fisik. Dengan penarikan tarif seperti Sistem Stiker, ERP, dan Tarif Parkir, untuk mengetahui yang berpindah diperlukan survei tentang penarikan tarif TDM dengan harga berapa masyarakat yang meninggalkan kendaraan pribadi. Sedangkan dengan pembatasan fisik seperti *3 in 1* dan Ganjil Genap untuk mengetahui yang berpindah cukup mudah dibandingkan dengan penarikan tarif.

Dengan menggunakan Analisis Multikriteria pemilihan strategi alternatif TDM dapat diterapkan. Setiap kriteria memerlukan sebuah indikator untuk mengetahui informasi yang mewakili elemen data yang memiliki hubungan tertentu yang tetap. Sedangkan pengukuran memberikan rincian khusus yang menunjukkan atau mencerminkan suatu kondisi yang diinginkan dari suatu indikator.

Kriteria yang akan dijadikan pemilihan strategi alternatif TDM berupa analisis biaya, sistem prosedur, Pengendalian dan keamanan, kebijakan dan regulasi, Penguasaan teknologi, dan

juga pengarahan petugas(Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat,2004). Dijelaskan pada **Tabel 4.22** dimana setiap kriteria mempunyai indikator untuk sebuah pengukuran.

Tabel 4.22 Kriteria Pemilihan

Kriteria	Indikator	Pengukuran
Analisis Biaya	Pengoprasian	1 ←mahal - murah→ 3
Sistem Prosedur	Mekanisme	1 ←rumit- mudah→ 3
Pengendalian dan Keamanan	Tingkat Kebocoran	1 ←tinggi - rendah→ 3
Kebijakan dan Regulasi	Penyiapan Peraturan	1 ←lama - cepat→ 3
Penguasaan Teknologi	Pengawasan	1 ←otomatis-manual →3
Pengarahan Petugas	Sumber Daya Manusia	1 ←banyak - sedikit→ 3

Pengukuran yang dilakukan adalah *scoring* yaitu:

- *Score 1* :sangat mahal/rumit/tinggi/lama/otomatis/banyak
- *Score 2* :cukup mahal /cukup rumit /cukup tinggi / cukup lama /semi manual-otomatis/cukup banyak
- *Score 3* :sangat murah /mudah /rendah /cepat /manual /sedikit

Dengan membuat *scoring* maka matriks terhadap setiap alternatif adalah

Alternatif 1 : 3 in 1

Alternatif 2 : Sistem Stiker (*Area Licensing*)

Alternatif 3 : Ganjil Genap

Alternatif 4 : *Road Pricing*

Alternatif 5 : Pengendalian Parkir

Berikut pada **Tabel 4.23** dapat dilihat hasil *scoring* untuk strategi alternatif TDM terhadap kriteria tertentu sebagai berikut

Tabel 4.23 *Scoring* Strategi Alternatif TDM terhadap Kriteria

Kriteria	Strategi Alternatif				
	<i>3 in 1</i>	Sistem Stiker	Sistem Ganjil Genap	<i>Road Pricing</i>	Parkir
Analisis Biaya	2	3	2	1	1
Sistem Prosedur	2	3	3	1	3
Pengendalian dan Keamanan	3	3	3	1	3
Kebijakan dan Regulasi	3	2	3	1	2
Penguasaan Teknologi	3	3	3	1	2
Pengeralahan Petugas	3	3	3	2	1
Jumlah	16	17	17	7	12

Proses awal pada analisis ini adalah membuat matriks perbandingan berpasang (*Pairwise Comparison*) dari masing-masing hasil jawaban tim pakar. Dengan menggunakan formulir untuk pengumpulan data penetapan peringkat dari tim pakar, menyajikan data yang membandingkan kriteria analisis biaya sampai pengeralahan petugas dalam matriks, maka perhitungan bobot relatif dapat dilakukan. Data dalam matriks dapat dijelaskan dengan menggunakan baris pertama sebuah contoh:

- Elemen pertama adalah 0 karena kriteria dibandingkan dengan dirinya sendiri.
- Elemen kedua adalah 9 karena pakar menganggap sistem prosedur lebih penting dari analisa biaya. Nilai $1/9=0,11$ ditempatkan pada persilangan baris dan kolom analisis biaya dan nilai 9 (berbanding terbalik) ditempatkan pada persilangan baris analisis biaya dan pada kolom sistem prosedur dan seterusnya yang dapat

dilihat pada **Tabel 4.24**, **Tabel 4.25** dan **Tabel 4.26** sebagai berikut:

Tabel 4.24 Matriks Perbandingan Berpasang (*Pairwise Comparison*) Pengaruh Responden Tim Pakar 1

Kriteria	Analisis Biaya	Sistem Prosedur	Pengendalian dan Keamanan	Kebijakan dan Regulasi	Penguasaan Teknologi	Pengeralahan Petugas
Analisis Biaya	0	9	10	8	11	7
Sistem Prosedur	0,11	0	0,14	5	0,125	0,25
Pengendalian dan Keamanan	1	7	0	6	0,11	5
Kebijakan dan Regulasi	0,125	0,2	0,167	0	0,143	3
Penguasaan Teknologi	0,09	8	9	7	0	6
Pengeralahan Petugas	0,14	4	0,2	0,33	0,6	0
Σ	1,487	28,2	19,51	26,33	11,98	21,3

Tabel 4.25 Matriks Perbandingan Berpasang (*Pairwise Comparison*) Pengaruh Responden Tim Pakar 2

Kriteria	Analisis Biaya	Sistem Prosedur	Pengendalian dan Keamanan	Kebijakan dan Regulasi	Penguasaan Teknologi	Pengeralahan Petugas
Analisis Biaya	0	0,143	4	0,125	0,111	5
Sistem Prosedur	7	0	5	0,111	1	6
Pengendalian dan Keamanan	0,25	0,2	0	0,167	0,143	0,33

Lanjutan Tabel 4.25

Kebijakan dan Regulasi	8	9	6	0	0,091	7
Penguasaan Teknologi	9	10	7	11	0	8
Pengerahan Petugas	0,2	0,167	3	0,143	0,125	0
Σ	24,45	19,51	25	11,546	1,47	26,3

Tabel 4.26 Matriks Perbandingan Berpasang (*Pairwise Comparison*) Pengaruh Responden Tim Pakar 3

Kriteria	Analisis Biaya	Sistem Prosedur	Pengendalian dan Keamanan	Kebijakan dan Regulasi	Penguasaan Teknologi	Pengerahan Petugas
Analisis Biaya	0	0,111	7	1	6	5
Sistem Prosedur	9	0	8	0,09	7	6
Pengendalian dan Keamanan	0,143	0,125	0	0,1111	5	4
Kebijakan dan Regulasi	10	11	9	0	8	7
Penguasaan Teknologi	0,167	0,143	0,2	0,125	0	3
Pengerahan Petugas	0,2	0,167	0,25	0,143	0,33	0
Σ	19,51	11,55	24,45	1,47	26,33	25

Tahap selanjutnya untuk mengetahui bobot tiap kriteria yang berkisar antara 0-1. Cara menghitung bobot adalah dengan menormalisasikan elemen-elemen dalam tiap kolom dengan membagi dengan kolom total. Kemudian elemen-elemen pada setiap baris yang dinormalisasikan ditambahkan. Jumlah pada elemen-elemen tiap baris yang ditambahkan, selanjutnya di bagi dengan jumlah kriteria yang dibandingkan. Dapat dilihat pada

Tabel 4.27 , **Tabel 4.28** dan **Tabel 4.29** perhitungan bobot relatif rata-rata dari masing-masing tim pakar sebagai berikut:

Tabel 4.27 Perhitungan Bobot Relatif Responden Pakar 1

Kriteria	Analisis Biaya	Sistem Prosedur	Pengendalian dan Keamanan	Kebijakan dan Regulasi	Penguasaan Teknologi	Pengeralahan Petugas	Total	Bobot Relatif rata2
Analisis Biaya	0	0,31	0,51	0,30	0,91	0,33	2,38	0,397
Sistem Prosedur	0,07	0	0,0073	0,19	0,01	0,01	0,29	0,049
Pengendalian dan Keamanan	0,68	0,24	0	0,22	0,01	0,23	1,40	0,233
Kebijakan dan Regulasi	0,08	0,0071	0,0085	0	0,01	0,14	0,25	0,042
Penguasaan Teknologi	0,06	0,28	0,46	0,26	0	0,28	1,35	0,226
Pengeralahan Petugas	0,09	0,14	0,01	0,01	0,05	0	0,31	0,052

Tabel 4.28 Perhitungan Bobot Relatif Responden Pakar 2

Kriteria	Analisis Biaya	Sistem Prosedur	Pengendalian dan Keamanan	Kebijakan dan Regulasi	Penguasaan Teknologi	Pengeralahan Petugas	Total	Bobot Relatif rata2
Analisis Biaya	0	0,007	0,16	0,01	0,075	0,19	0,44	0,074
Sistem Prosedur	0,29	0	0,2	0,01	0,68	0,23	1,40	0,234
Pengendalian dan Keamanan	0,01	0,01	0	0,014	0,097	0,01	0,14	0,024
Kebijakan dan Regulasi	0,33	0,46	0,24	0	0,062	0,26	1,36	0,226

Lanjutan **Tabel 4.28**

Penguasaan Teknologi	0,37	0,512	0,28	0,95	0	0,30	2,42	0,403
Pengerahan Petugas	0,008	0,008	0,12	0,01	0,085	0	0,23	0,039

Tabel 4.29Perhitungan Bobot Relatif Responden Pakar 3

Kriteria	Analisis Biaya	Sistem Prosedur	Pengendalian dan Keamanan	Kebijakan dan Regulasi	Penguasaan Teknologi	Pengerahan Petugas	Total	Bobot Relatif rata2
Analisis Biaya	0	0,009	0,29	0,68	0,228	0,2	1,40	0,234
Sistem Prosedur	0,46	0	0,33	0,062	0,27	0,24	1,36	0,226
Pengendalian dan Keamanan	0,007	0,01	0	0,076	0,19	0,16	0,44	0,074
Kebijakan dan Regulasi	0,51	0,95	0,37	0	0,3	0,28	2,42	0,403
Penguasaan Teknologi	0,008	0,012	0,008	0,08	0	0,12	0,23	0,039
Pengerahan Petugas	0,01	0,014	0,01	0,097	0,013	0	0,14	0,024

Tahap selanjutnya menghitung bobot relatif untuk kriteria-kriteria berdasarkan masukan dari pakar. *Score* yang diberi bayangan, yang dihitung di atas mewakili bobot relatif tiap kriteria berdasarkan perbandingan berpasang dari suatu pakar. Kemudian, perbandingan dari pakar perlu dimasukkan ke dalam lembar matriks dan diubah menjadi suatu nilai bobot relatif dengan cara semua *score* telah dikalikan 100. Cara ini dilakukan agar angka-angka lebih mudah dihitung. Selama semua angka dikalikan 100, hubungan di antaranya tidak akan berubah, dapat dilihat pada **Tabel 4.30** sebagai berikut:

Tabel 4.30 Bobot Relatif Dihitung Menggunakan Perbandingan Berpasang untuk Tiga Pakar

Kriteria	Strategi Alternatif			Bobot Relatif rata2
	<i>Pakar 1</i>	<i>Pakar2</i>	<i>Pakar3</i>	
Analisis Biaya	40	7	23	24
Sistem Prosedur	5	23	23	17
Pengendalian dan Keamanan	23	2	7	11
Kebijakan dan Regulasi	4	23	40	22
Penguasaan Teknologi	23	40	4	22
Pengerahan Petugas	5	4	2	4

Seperti halnya pendekatan penetapan peringkat dan penetapan nilai bobot relatif rata-rata yang dihitung untuk setiap kriteria dapat digabungkan dengan *score* yang diberikan oleh tiap kriteria untuk memunculkan suatu *score* yang bobotnya terhitung untuk tiap kriteria. Jumlah *score* yang telah dihitung untuk kriteria memberikan sebuah *score* akhir yang bobotnya terhitung untuk menentukan alternatif strategi TDM yang tepat. Pada **Tabel 4.31** dapat dilihat perhitungan *weighted score* sebagai berikut:

Tabel 4.31 Perhitungan *Weighted Score* Pada Pemilihan Strategi TDM

Kriteria	Strategi Alternatif				
	<i>3 in 1</i>	Sistem Stiker	Sistem Ganjil Genap	<i>Road Pricing</i>	Parkir
Analisis Biaya	47,01	70,52	47,01	23,51	23,51
Sistem Prosedur	33,95	50,93	50,93	16,98	50,93
Pengendalian dan Keamanan	33,16	33,16	33,16	11,05	33,16

Lanjutan **Tabel 4.31**

Kebijakan dan Regulasi	67,12	44,75	67,12	22,37	44,75
Penguasaan Teknologi	66,78	66,78	66,78	22,26	44,52
Pengeralahan Petugas	11,52	11,52	11,52	7,68	3,84
Jumlah	259,54	277,64	276,51	103,84	200,69

Dengan pendekatan tersebut, maka jumlah *score* yang paling banyak merupakan alternatif strategi yang terbaik. Dari **Tabel 4.31** diperoleh *score* yang tertinggi adalah Sistem Stiker (*Area Licensing*) dengan total *score* 277,64 dengan nilai rata-rata bobot relatif dari tim pakar Apabila dilakukan analisis menurut tiap pakar maka hasilnya bervariasi antara Sistem Stiker (*Area Licensing*) dan pembatasan lalu lintas Ganjil-Genap. Jadi yang dianalisis adalah Sistem Stiker (*Area Licensing*) dimana perpindahan lebih sesuai dengan rata-rata bobot dari tim pakar. Meskipun masih mempunyai kelemahan Sistem Stiker (*Area Licensing*), akan tetapi dapat diterapkan untuk strategi TDM.

4.10 Analisis Jumlah yang Berpindah ke Trem

Setelah mengetahui strategi alternatif TDM yang dapat diterapkan yaitu Sistem Stiker (*Area Licensing*), maka tahap selanjutnya adalah analisis jumlah yang berpindah ke trem dengan melakukan penyebaran kuisioner kepada responden. Responden yang dimaksud adalah para pengguna Jalan Basuki Rahmat Surabaya bagi pengguna kendaraan pribadi, seperti sepeda motor dan mobil yang menuju kawasan TDM yaitu pusat Kota Surabaya. Dengan jumlah sampel menggunakan Rumus Slovin (Husein Umar, 2002):

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana, n = Jumlah sampel
 N = Jumlah Responden
 e = Tingkat kesalahan pengambilan sampel
 (10%)

Kuisoner bersifat tertutup dimana setiap pertanyaan terdapat jawaban yang telah direncanakan. Jumlah atau sampel minimum adalah 100 sampel, berikut perhitungan jumlah sampel dengan menggunakan rumus Slovin:

- a. Untuk pengguna kendaraan sepeda Motor, jumlah pengendara sepeda motor adalah 91.255 pengguna.

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} = \frac{91255}{1+(91255 \times 0,1^2)} = 99,89 \approx 100$$

- b. Untuk pengguna kendaraan mobil, jumlah pengendara mobil pribadi adalah 37.448 pengguna

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} = \frac{37448}{1+(37448 \times 0,1^2)} = 99,73 \approx 100$$

Setelah menyebarkan kuisoner kepada 120 responden, 100 responden menjawab kuisoner dan yang 20 responden tidak menjawab kuisoner karena tidak mau pindah ke trem untuk pengguna kendaraan mobil. Dapat dilihat pada **Tabel 4.32** jumlah responden pengguna mobil yang mau berpindah ke trem jika dikenai tarif TDM tertentu sebagai berikut:

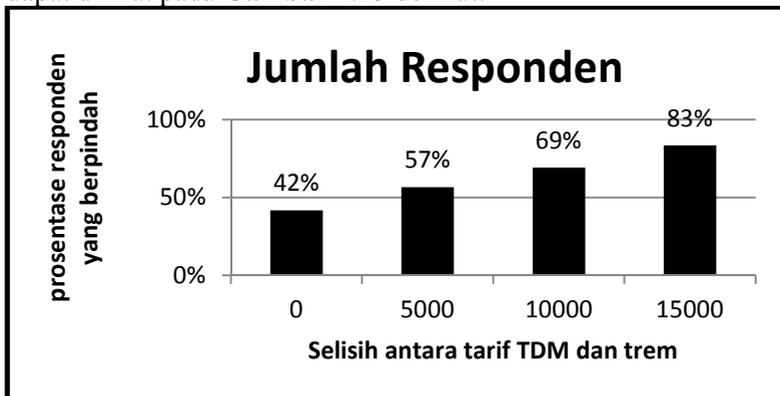
- a. Tarif Trem Rp 5.000,-

Pada **Tabel 4.32** dapat dilihat tarif akibat TDM dimulai dengan tarif Rp 5.000,- dan tarif trem Rp 5.000,- yang setara dengan harga angkutan kota saat ini.

Tabel 4.32 Jumlah Responden Pengguna Mobil yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Trem Rp 5.000,-

Tarif Trem	Rp5.000,-	Rp5.000,-	Rp5.000,-	Rp5.000,-	Tidak mau di berpindah ke trem
Tarif akibat TDM	Rp5.000,-	R10.000,-	Rp15.000,-	Rp20.000,-	
Selisih	Rp0,-	Rp5.000,-	Rp10.000,-	Rp15.000,-	
Jumlah Responden	50	68	83	100	20

Dari **Tabel 4.32** dapat disajikan dalam bentuk diagram dapat dilihat pada **Gambar 4.13** berikut:



Gambar 4.13 Diagram Prosentase Responden Pengguna Mobil yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Rp 5.000,-

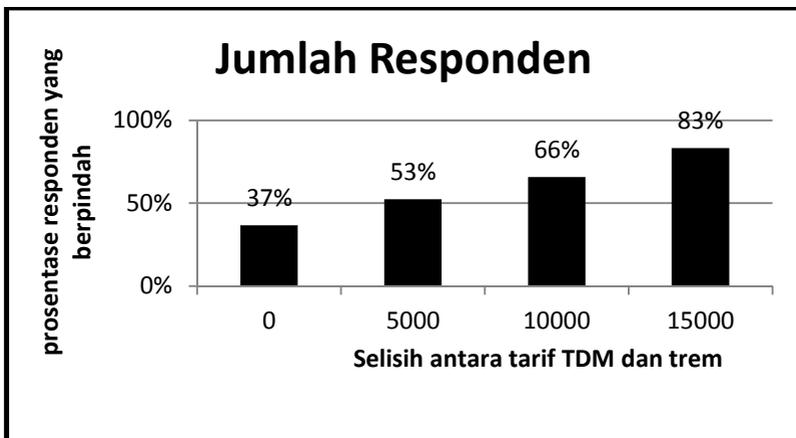
b. Tarif Trem Rp 10.000-

Pada **Tabel 4.33** dapat dilihat tarif akibat TDM dimulai dengan tarif Rp 10.000, dan kondisi dimana jika tarif trem naik 2x menjadi Rp 10.000.

Tabel 4.33 Jumlah Responden Pengguna Mobil yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Trem Rp 10.000,-

Tarif Trem	Rp10.000,-	Rp10.000,-	Rp10.00,-0	Rp10.000,-	Tidak mau di berpindah ke trem
Tarif akibat TDM	Rp10.000,-	Rp15.000,-	Rp20.000,-	Rp25.000	
Selisih	0	Rp5.000,-	Rp10.000,-	Rp15.000,-	
Jumlah Responden	44	63	79	100	

Dari **Tabel 4.33** dapat disajikan dalam bentuk diagram dapat dilihat pada **Gambar 4.14** berikut:



Gambar 4.14 Diagram Prosentase Responden Pengguna Mobil yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Rp 10.000,-

Sedangkan untuk pengguna kendaraan sepeda motor penyebaran kuisioner kepada 125 responden, 100 responden menjawab dan yang 25 responden tidak menjawab kuisioner karena tidak mau berpindah ke trem. Berikut tabel jumlah responden pengguna sepeda motor yang mau berpindah ke trem jika dikenai tarif TDM tertentu:

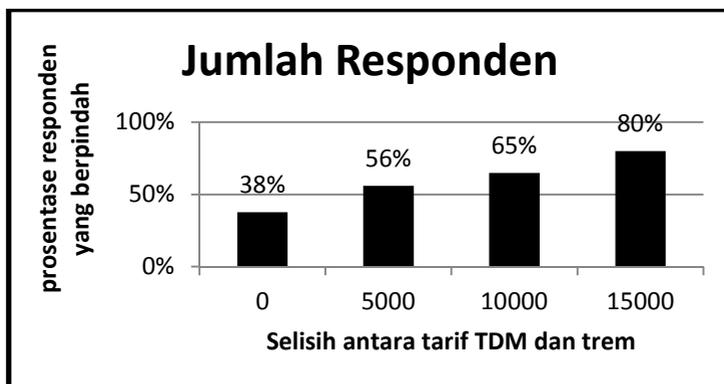
- a. Tarif Trem Rp 5.000,-

Pada **Tabel 4.34** dapat dilihat tarif akibat TDM dimulai dengan tarif Rp 5.000,- dan tarif trem Rp 5.000,- yang setara dengan harga angkutan kota saat ini.

Tabel 4.34 Jumlah Responden Pengguna Sepeda Motor yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Trem Rp 5.000,-

Tarif Trem	Rp5.000,-	Rp5.000,-	Rp5.000,-	Rp5.000,-	Tidak mau di berpindah ke trem
Tarif akibat TDM	Rp5.000,-	Rp10.000,-	Rp15000,-	Rp20.000,-	
Selisih	Rp0,-	Rp5.000,-	Rp10.000,-	Rp15.000,-	
Jumlah Responden	47	70	81	100	

Dari **Tabel 4.34** dapat disajikan dalam bentuk diagram dapat dilihat pada **Gambar 4.15** berikut:



Gambar 4.15 Diagram Prosentase Responden Pengguna Sepeda Motor yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Rp 5.000,-

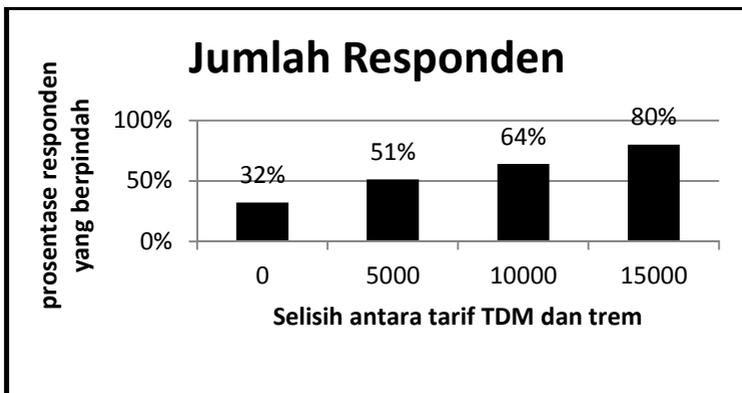
b. Tarif Trem Rp 10.000-

Pada **Tabel 4.35** dapat dilihat tarif akibat TDM dimulai dengan tarif Rp 10.000,- dan tarif trem Rp 10.000,- kondisi dimana jika tarif trem naik 2x.

Tabel 4.35 Jumlah Responden Pengguna Sepeda Motor yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Trem Rp 10.000,-

Tarif Trem	Rp10.000,-	Rp10.000,-	Rp10.000,-	Rp10.000,-	Tidak mau di berpindah ke trem
Tarif akibat TDM	Rp10.000,-	Rp15.000,-	Rp20.000,-	Rp25.000,-	
Selisih	0	Rp5.000,-	Rp10.000,-	Rp15000,-	
Jumlah Responden	40	64	80	100	25

Dari **Tabel 4.35** dapat disajikan dalam bentuk diagram dapat dilihat pada **Gambar 4.16** sebagai berikut:



Gambar 4.16 Diagram Prosentase Responden Pengguna Sepeda Motor yang Berpindah ke Trem dengan Tarif Rp 10.000,-

4.11 Analisis Kinerja Jalan Setelah Adanya Trem dengan TDM

Beberapa alternatif perbaikan perencanaan lalu lintas tetapi dalam Tugas Akhir ini dengan metode TDM (*Transport Demand Management*). Dengan TDM pengurangan volume lalu lintas sebesar 35% (Zuhri Muhis, 2014). Dapat dilihat pada **Tabel**

4.36 dan Tabel 4.37 perhitungan pengurangan volume lalu lintas 35% dengan teori TDM:

Tabel 4.36 Perhitungan Pengurangan Volume Lalu Lintas TDM 35%

Jenis Kendaraan	Volume	x 35%	Pengurangan 35%
Mobil Pribadi	2965,6	1037,96	1927,64
Sepeda Motor	6869,6	2404,36	4465,24

Tabel 4.37 Perhitungan Total Volume Lalu Lintas TDM 35%

Jenis	Jumlah	Ekr	skr/jam
MC	4465,24	0,25	1116,31
LV	2231,64	1	2231,64
HV	11	1,2	13,2
Total			3361,15

Untuk mengetahui derajat kejenuhan (D_j) dari Jalan Basuki Rahmat setelah adanya trem pada kondisi jam-jam sibuk (*peak hour*) adalah membagi total volume lalu lintas yang menggunakan pengurangan 35% karena TDM, dengan kapasitas jalan 3 lajur yang digunakan. Dapat dilihat pada **Tabel 4.38** perhitungan D_j setelah adanya trem dengan TDM sebagai berikut:

Tabel 4.38 Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j) Setelah Adanya Trem TDM 35%

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	3361,15	5078,7	0,66	Tanpa jalur Sepeda
2,65	3361,15	4890,6	0,69	Tanpa jalur Sepeda
2,3	3361,15	4326,3	0,78	ada jalur Sepeda
2,65	3361,15	4514,4	0,74	ada jalur Sepeda

Dari perhitungan **Tabel 4.38** analisis derajat kejenuhan diperoleh nilai (D_j) adalah 0,66; 0,69; 0,78; dan 0,74. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa jika D_j kurang dari 0,85 maka segmen jalan tersebut tidak perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya.

Tabel 4.39 Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j) Setelah Adanya Trem Pada Tepi Halte Trem Akibat TDM 35%

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	3361,15	4702,5	0,71	Tanpa jalur Sepeda
2,65	3361,15	4577,1	0,73	Tanpa jalur Sepeda
2,3	3361,15	3135	1,07	ada jalur Sepeda
2,65	3361,15	3260,4	1,03	ada jalur Sepeda

Dari **Tabel 4.39** analisis derajat kejenuhan diperoleh nilai (D_j) adalah 0,71; 0,73; 1,07; dan 1,03. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa jika D_j kurang dari 0,85 maka segmen jalan tersebut perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya.

Untuk TDM menurut Zuhri Muhis prosentase pengurangan volume lalu lintas sebesar 35% yang telah dihitung pada sebelumnya, apabila diterapkan kinerja jalan masih kurang baik karena D_j lebih dari 0,85. Dimana prosentase pengurangan 35% tersebut termasuk dalam pada tarif untuk tarif trem Rp 5.000,- dibawah tarif TDM Rp 5000,- karena prosentase yang berpindah ke trem pengguna mobil dan sepeda motor adalah 42% dan 38%. Sedangkan tarif trem Rp 10.000,- prosentase yang berpindah ke trem 31% untuk pengguna sepeda motor sehingga tarif TDM lebih dari Rp 10.000,- dan berpindah ke trem untuk pengguna mobil 37% tarif TDM kurang dari Rp 10.000,-

TDM pada perhitungan sebelumnya pengurangan volume lalu lintas sebesar 35% (Zuhri Muhis, 2014) berdasarkan teori yang sudah ada. Namun, dalam Tugas Akhir ini dengan metode TDM (*Transport Demand Managemen*) berdasarkan hasil kuisoner mendapatkan prosentase jumlah yang berpindah ke trem dengan selisih tarif antara tarif trem dan tarif TDM yang dapat dijadikan pengurangan prosentase volume lalu lintas. Berikut perhitungan kinerja ruas jalan dan ruas jalan tepi halte trem, jika menggunakan prosentase dengan selisih tarif Rp 0,-:

1. Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,-

Berdasarkan hasil kuisoner yang diberikan kepada responden prosentase yang berpindah ke trem pada kondisi tarif mulai Rp 5.000,- dengan mengambil selisih antara tarif trem dengan tarif TDM Rp 0,-. Untuk pengguna Mobil pribadi 42% dan Sepeda Motor 38% yang berpindah ke trem dari sampel responden. Dapat dilihat pada **Tabel 4.40** perhitungan pengurangan volume mobil pribadi 42% sedangkan sepeda motor 38%. Kemudian pada **Tabel 4.41** dapat dilihat jumlah total volume kendaraan.

Tabel 4.40 Pengurangan Volume Kendaraan Pribadi di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Jenis Kendaraan	Volume	Volume x prosentase	Jumlah
Mobil Pribadi	2965,6	1245,55	1720,048
Sepeda Motor	6869,6	2610,45	4259,152

Tabel 4.41 Total Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Jenis	Jumlah	ekr	skr/jam
MC	4259,152	0,25	1064,788
LV	2024,048	1	2024,048
HV	11	1,2	13,2
Total			3102,036

Tabel 4.42 Derajat Kejenuhan (D_j) Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	3102,04	5078,7	0,61	Tanpa jalur Sepeda
2,65	3102,04	4890,6	0,63	Tanpa jalur Sepeda
2,3	3102,04	4326,3	0,72	ada jalur Sepeda
2,65	3102,04	4514,4	0,69	ada jalur Sepeda

Dari perhitungan **Tabel 4.42** analisis derajat kejenuhan diperoleh nilai (D_j) adalah 0,61; 0,63; 0,72; dan 0,69. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa jika D_j kurang dari 0,85 maka segmen jalan tersebut tidak perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya

2. Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,-

Berdasarkan hasil kuisioner yang diberikan kepada responden prosentase yang berpindah ke trem pada kondisi tarif mulai Rp 10.000,- dengan mengambil selisih antara tarif trem dengan tarif TDM Rp 0,-. Untuk pengguna Mobil pribadi 37% dan Sepeda Motor 32% yang berpindah ke trem dari sampel responden. Dapat dilihat pada **Tabel 4.43** perhitungan pengurangan volume mobil pribadi 37% sedangkan sepeda motor 32%. Kemudian pada **Tabel 4.44** dapat dilihat jumlah total volume kendaraan.

Tabel 4.43 Pengurangan Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Jenis Kendaraan	Volume	Volume x Prosentase	Jumlah
Mobil Pribadi	2965,6	1097,27	1868,328
Sepeda Motor	6869,6	3434,8	3434,8

Tabel 4.44 Total Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Jenis	Jumlah	ekr	skr/jam
MC	3434,8	0,25	858,7
LV	2172,328	1	2172,328
HV	11	1,2	13,2
Total			3044,228

Tabel 4.45 Derajat Kejenuhan (D_j) Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	3044,23	5078,7	0,60	Tanpa jalur Sepeda
2,65	3044,23	4890,6	0,62	Tanpa jalur Sepeda
2,3	3044,23	4326,3	0,70	ada jalur Sepeda
2,65	3044,23	4514,4	0,67	ada jalur Sepeda

Dari perhitungan **Tabel 4.45** analisis derajat kejenuhan diperoleh nilai (D_j) adalah 0,60; 0,62; 0,70; dan 0,67. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa jika D_j kurang dari 0,85 maka segmen jalan tersebut tidak perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya.

Kemudian setelah menganalisis kinerja pada ruas jalan, selanjutnya menganalisis kinerja pada tepi halte trem. Karena pada tepi halte trem ruas jalan semakin sempit, sehingga kapasitas pada ruas jalan yang berada di samping halte menjadi berkurang. Berikut beberapa kondisi untuk menghitung kinerja pada halte trem:

1. Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,-

Berdasarkan hasil kuisioner yang diberikan kepada responden prosentase yang berpindah ke trem pada kondisi tarif mulai Rp 5.000,- dengan mengambil selisih antara tarif trem dengan tarif TDM Rp 0,-. Untuk pengguna Mobil pribadi 42% dan Sepeda Motor 38% yang berpindah ke trem dari sampel responden. Dapat dilihat pada **Tabel 4.46** perhitungan pengurangan volume mobil pribadi 42% sedangkan sepeda motor 38%. Kemudian pada **Tabel 4.47** dapat dilihat jumlah total volume kendaraan.

Tabel 4.46 Pengurangan Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Jenis Kendaraan	Volume	Volume x Prosentase	Jumlah
Mobil Pribadi	2965,6	1245,55	1720,048
Sepeda Motor	6869,6	2610,45	4259,152

Tabel 4.47 Total Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Jenis	Jumlah	ekr	skr/jam
MC	4259,152	0,25	1064,788
LV	2024,048	1	2024,048
HV	11	1,2	13,2
Total			3102,036

Tabel 4.48 Derajat Kejenuhan (D_j) di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	3102,04	4702,5	0,66	Tanpa jalur Sepeda
2,65	3102,04	4577,1	0,68	Tanpa jalur Sepeda
2,3	3102,04	3135	0,99	ada jalur Sepeda
2,65	3102,04	3260,4	0,95	ada jalur Sepeda

Dari **Tabel 4.48** analisis derajat kejenuhan diperoleh nilai (D_j) adalah 0,65; 0,68; 0,99; dan 0,95. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa jika D_j kurang dari 0,85 maka segmen jalan tersebut tidak perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya. Jadi kinerja jalan setelah adanya lajur trem pada tepi halte trem dengan selisih harga Rp 0,- antara tarif trem dan tarif TDM, kinerja jalan tidak perlu dipertimbangkan. Sedangkan, untuk perencanaan ada jalur sepeda, diperlukan menaikkan tarif TDM sehingga selisih harga Rp 5.000,- antara tarif trem dan tarif TDM karena D_j lebih dari 0,85.

2. Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,-

Berdasarkan hasil kuisioner yang diberikan kepada responden prosentase yang berpindah ke trem pada kondisi tarif

mulai Rp 10.000,- dengan mengambil selisih antara tarif trem dengan tarif TDM Rp 0,-. Untuk pengguna Mobil pribadi 37% dan Sepeda Motor 32% yang berpindah ke trem dari sampel responden. Dapat dilihat pada **Tabel 4.49** perhitungan pengurangan volume mobil pribadi 37% sedangkan sepeda motor 32%. Kemudian pada **Tabel 4.50** dapat dilihat jumlah total volume kendaraan

Tabel 4.49 Pengurangan Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Jenis Kendaraan	Volume	Volume x Prosentase	Jumlah
Mobil Pribadi	2965,6	1097,27	1868,328
Sepeda Motor	6869,6	2198,27	4671,328

Tabel 4.50 Total Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Jenis	Jumlah	ekr	skr/jam
MC	4671,328	0,25	1167,832
LV	2172,328	1	2172,328
HV	11	1,2	13,2
Total			3353,36

Tabel 4.51 Derajat Kejenuhan (D_j) Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp 0,-

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	3353,36	4702,5	0,71	Tanpa jalur Sepeda
2,65	3353,36	4577,1	0,73	Tanpa jalur Sepeda
2,3	3353,36	3135	1,07	ada jalur Sepeda
2,65	3353,36	3260,4	1,03	ada jalur Sepeda

Dari **Tabel 4.51** analisis derajat kejenuhan diperoleh nilai (D_j) adalah 0,71; 0,73; 1,07; dan 1,03. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa jika D_j kurang dari 0,85 maka segmen jalan tersebut tidak perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya. Jadi kinerja jalan setelah adanya lajur trem pada tepi halte trem dengan selisih harga Rp 0,- antara tarif trem dan tarif TDM, kinerja jalan tidak perlu dipertimbangkan. Sedangkan untuk perencanaan ada jalur sepeda karena D_j lebih dari 0,85.

Berdasarkan perhitungan diatas yang menggunakan prosentase jumlah yang berpindah ke trem dengan selisih tarif Rp 0,- antara tarif trem dan tarif TDM yang dijadikan pengurangan prosentase volume lalu lintas, kinerja jalan pada tepi halte trem masih tidak memenuhi karena D_j lebih dari 0,85. Sehingga harus menaikkan tarif TDM untuk kinerja jalan yang baik D_j kurang dari 0,85. Berikut perhitungan kinerja ruas jalan dan tepi halte trem, jika menggunakan prosentase dengan selisih tarif Rp 5.000,-

1. Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,-

Berdasarkan hasil kuisioner yang diberikan kepada responden prosentase yang berpindah ke trem pada kondisi tarif trem Rp 5.000,- dengan mengambil selisih antara tarif trem dengan tarif TDM Rp 5.000,-. Untuk pengguna Mobil pribadi 57% dan Sepeda Motor 56% yang berpindah ke trem dari sampel responden. Dapat dilihat pada **Tabel 4.52** perhitungan pengurangan volume mobil pribadi 57% sedangkan sepeda motor 56%. Kemudian pada **Tabel 4.53** dapat dilihat jumlah total volume kendaraan.

Tabel 4.52 Pengurangan Volume Kendaraan Pribadi di Ruas Jalan Pada Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Jenis Kendaraan	Volume	Volume x Prosentase	Jumlah
Mobil Pribadi	2965,6	1690,392	1275,208
Sepeda Motor	6869,6	3846,976	3022,624

Tabel 4.53 Total Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Mulai Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Jenis	Jumlah	ekr	skr/jam
MC	3022,624	0,25	755,656
LV	1579,208	1	1579,208
HV	11	1,2	13,2
Total			2348,064

Tabel 4.54 Derajat Kejenuhan (D_j) Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	2348,06	5078,7	0,46	Tanpa jalur Sepeda
2,65	2348,06	4890,6	0,48	Tanpa jalur Sepeda
2,3	2348,06	4326,3	0,54	ada jalur Sepeda
2,65	2348,06	4514,4	0,52	ada jalur Sepeda

Dari perhitungan **Tabel 4.54** analisis derajat kejenuhan diperoleh nilai (D_j) adalah 0,46; 0,48; 0,54; dan 0,52. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa jika D_j kurang dari 0,85 maka segmen jalan tersebut tidak perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya.

2. Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,-

Berdasarkan hasil kuisioner yang diberikan kepada responden prosentase yang berpindah ke trem pada kondisi tarif trem Rp 10.000,- dengan mengambil selisih antara tarif trem dengan tarif TDM Rp 5.000,-. Untuk pengguna Mobil pribadi 53% dan Sepeda Motor 51% yang berpindah ke trem dari sampel responden. Dapat dilihat pada **Tabel 4.55** perhitungan pengurangan volume mobil pribadi 53% sedangkan sepeda motor

51%. Kemudian pada **Tabel 4.56** dapat dilihat jumlah total volume kendaraan.

Tabel 4.55 Pengurangan Volume Kendaraan Pribadi di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Jenis Kendaraan	Volume	Volume x Prosentase	Jumlah
Mobil Pribadi	2965,6	1571,768	1393,832
Sepeda Motor	6869,6	3503,496	3366,104

Tabel 4.56 Total Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Jenis	Jumlah	ekr	skr/jam
MC	3366,104	0,25	841,526
LV	1697,832	1	1697,832
HV	11	1,2	13,2
Total			2552,558

Tabel 4.57 Derajat Kejenuhan (D_j) Ruas Jalan Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	2552,56	5078,7	0,50	Tanpa jalur Sepeda
2,65	2552,56	4890,6	0,52	Tanpa jalur Sepeda
2,3	2552,56	4326,3	0,59	ada jalur Sepeda
2,65	2552,56	4514,4	0,56	ada jalur Sepeda

Dari perhitungan **Tabel 4.57** analisis derajat kejenuhan diperoleh nilai (D_j) adalah 0,50; 0,52; 0,59; dan 0,56. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan

bahwa jika D_j kurang dari 0,85 maka segmen jalan tersebut tidak perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya.

Kemudian setelah menganalisis kinerja pada ruas jalan, selanjutnya menganalisis kinerja pada tepi halte trem. Karena pada tepi halte trem ruas jalan semakin sempit, sehingga kapasitas pada ruas jalan yang berada di samping halte menjadi berkurang. Berikut beberapa kondisi untuk menghitung kinerja pada halte trem:

1. Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,-

Berdasarkan hasil kuisioner yang diberikan kepada responden prosentase yang berpindah ke trem pada kondisi tarif trem Rp 5.000,- dengan mengambil selisih antara tarif trem dengan tarif TDM Rp 5.000,-. Untuk pengguna Mobil pribadi 57% dan Sepeda Motor 56% yang berpindah ke trem dari sampel responden. Dapat dilihat pada **Tabel 4.58** perhitungan pengurangan volume mobil pribadi 57% sedangkan sepeda motor 56%. Kemudian pada **Tabel 4.59** dapat dilihat jumlah total volume kendaraan

Tabel 4.58 Pengurangan Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Jenis Kendaraan	Volume	Volume x Prosentase	Jumlah
Mobil Pribadi	2965,6	1690,392	1275,208
Sepeda Motor	6869,6	3846,976	3022,624

Tabel 4.59 Total Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Jenis	Jumlah	Ekr	skr/jam
MC	3022,624	0,25	755,656
LV	1579,208	1	1579,208
HV	11	1,2	13,2
Total			2348,064

Tabel 4.60 Derajat Kejenuhan (D_j) di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 5.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	2348,06	4702,5	0,50	Tanpa jalur Sepeda
2,65	2348,06	4577,1	0,51	Tanpa jalur Sepeda
2,3	2348,06	3135	0,75	ada jalur Sepeda
2,65	2348,06	3260,4	0,72	ada jalur Sepeda

Dari perhitungan **Tabel 4.60** analisis derajat kejenuhan diperoleh nilai (D_j) adalah 0,50; 0,51; 0,75; dan 0,72. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa jika D_j kurang dari 0,85 maka segmen jalan tersebut tidak perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya. Sehingga dengan selisih harga Rp 5000,- antara tarif trem dan tarif TDM kinerja ruas jalan sudah baik.

2. Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,-

Berdasarkan hasil kuisioner yang diberikan kepada responden prosentase yang berpindah ke trem pada kondisi tarif trem Rp 10.000,- dengan mengambil selisih antara tarif trem dengan tarif TDM Rp 5.000,-. Untuk pengguna Mobil pribadi 53% dan Sepeda Motor 51% yang berpindah ke trem dari sampel responden. Dapat dilihat pada **Tabel 4.61** perhitungan pengurangan volume mobil pribadi 53% sedangkan sepeda motor 51%. Kemudian pada **Tabel 4.62** dapat dilihat jumlah total volume kendaraan.

Tabel 4.61 Pengurangan Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Jenis Kendaraan	Volume	Volume x Prosentase	Jumlah
Mobil Pribadi	2965,6	1571,768	1393,832
Sepeda Motor	6869,6	3503,496	3366,104

Tabel 4.62 Total Volume Kendaraan di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Jenis	Jumlah	ekr	skr/jam
MC	3366,104	0,25	841,526
LV	1697,832	1	1697,832
HV	11	1,2	13,2
Total			2552,558

Tabel 4.63 Derajat Kejenuhan (D_j) di Tepi Halte Pada Kondisi Tarif Trem Rp 10.000,- dengan Selisih Tarif TDM Rp5.000,-

Lebar Trem (m)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D_j	Keterangan
2,3	2552,56	4702,5	0,54	Tanpa jalur Sepeda
2,65	2552,56	4577,1	0,56	Tanpa jalur Sepeda
2,3	2552,56	3135	0,81	Ada jalur Sepeda
2,65	2552,56	3260,4	0,78	Ada jalur Sepeda

Dari perhitungan **Tabel 4.63** analisis derajat kejenuhan diperoleh nilai (D_j) adalah 0,54; 0,56; 0,81; dan 0,78. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa jika D_j kurang dari 0,85 maka segmen jalan tersebut tidak perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya. Sehingga dengan selisih harga Rp 5.000,- antara tarif trem dan tarif TDM kinerja

ruas jalan sudah baik. Untuk detail gambar perencanaan jalur trem dapat dilihat pada **Lampiran**.

Sehingga, pada selisih harga Rp 5.000,- antara tarif trem dan tarif TDM dapat diterapkan pada sistem stiker (*Area Licensing*). Pada kondisi tarif trem Rp 5.000,- dan Tarif TDM Rp 10.000,- sehingga harga stiker Rp 10.000,- x 365= Rp 3.650.000,- diasumsikan melewati setiap hari, walaupun jarang menggunakan jalan tersebut tetap dikenakan tarif Rp 3.650.000,- yang berlaku satu tahun. Sedangkan kondisi tarif trem Rp 10.000,- dan Tarif TDM Rp 15.000,- sehingga harga stiker Rp 15.000,- x 365= Rp 5.475.000,- diasumsikan melewati setiap hari, walaupun jarang menggunakan jalan tersebut tetap dikenakan tarif Rp 5.475.000,- yang juga berlaku satu tahun.

“ Halaman ini sengaja dikosongkan ”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis yang telah dilakukan dalam penyusunan Tugas akhir ini dengan judul “*Transport Demand Management* untuk Mendukung Reaktivasi Kereta Api dalam Kota di Jalan Basuki Rahmat Surabaya” dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dari hasil perhitungan analisis Derajat Kejenuhan (D_j) pada kondisi sebelum pembangunan jalur trem diperoleh nilai D_j adalah 0,95 dan 1,07. Berdasarkan Kapasitas Jalan Perkotaan persyaratan teknis jalan menetapkan jika D_j lebih dari 0,85, maka segmen jalan tersebut perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya.
2. Derajat kejenuhan di Jalan Basuki Rahmat setelah adanya trem dengan pengurangan volume lalu lintas 20% akibat *demand* trem dan kapasitas jalan berubah akibat satu lajur jalan digunakan untuk jalur trem. Dari hasil perhitungan nilai D_j lebih dari 0,85 maka segmen jalan tersebut perlu dipertimbangkan tingkat kapasitasnya.
3. Berdasarkan Analisis Multikriteria dengan beberapa kriteria mempunyai bobot yang ditentukan oleh tim pakar dalam pemilihan strategi TDM, *weighted score* yang tertinggi adalah Sistem Stiker (*Area Licensing*). Meskipun mempunyai kelemahan, akan tetapi dapat diterapkan untuk Strategi TDM.
4. Berdasarkan hasil survei ke responden mendapatkan prosentase yang berpindah ke trem dengan menggunakan tarif TDM minimum dengan kinerja jalan yang baik diperoleh untuk kondisi tarif trem Rp 5.000,- pengguna mobil sebesar 57% dan pengguna sepeda motor sebesar 56%. Sedangkan untuk kondisi tarif trem Rp 10.000,- pengguna mobil sebesar 53% dan pengguna sepeda motor sebesar 51%.
5. Dimulai selisih tarif terendah antara tarif trem dan tarif akibat TDM, yaitu Rp 0,- pada perhitungan nilai D_j ada jalur

sepeda mempunyai nilai D_j lebih dari 0,85 kinerja jalan masih jelek. Kemudian dengan selisih tarif antara tarif trem dan tarif akibat TDM, yaitu Rp 5.000,- nilai D_j kurang dari 0,85 maka kinerja segmen jalan tersebut sudah baik. Sehingga harga stiker Rp 3.650.000,- apabila tarif trem Rp 5.000,- dan Tarif TDM Rp 10.000,-. Sedangkan harga stiker Rp 5.475.000,- apabila tarif trem Rp 10.000,- dan Tarif TDM Rp 15.000,- yang berlaku dalam kurun waktu satu tahun.

5.2 Saran

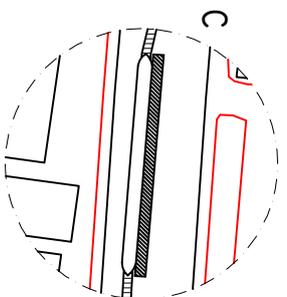
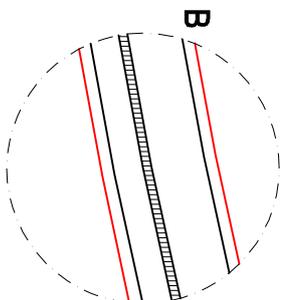
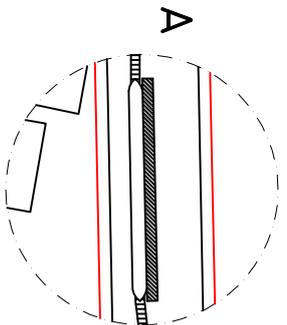
Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil analisis dalam Tugas Akhir ini meliputi :

- Cara survei untuk perhitungan volume lalu lintas dapat dibantu dengan teknologi CCTV (video camera) seiring dengan perkembangan teknologi kamera dan alat perekaman.
- Pemilihan strategi TDM dapat menggunakan metode selain Analisis Multikriteria seperti analisis Hiaraki Proses atau analisis SWOT.
- Kelemahan dari survei jumlah yang berpindah ke trem adalah tidak meninjau aktivitas responden, sehingga untuk menghasilkan yang lebih sempurna dan teliti maka studi selanjutnya memperhatikan aktivitas responden.

DAFTAR PUSTAKA

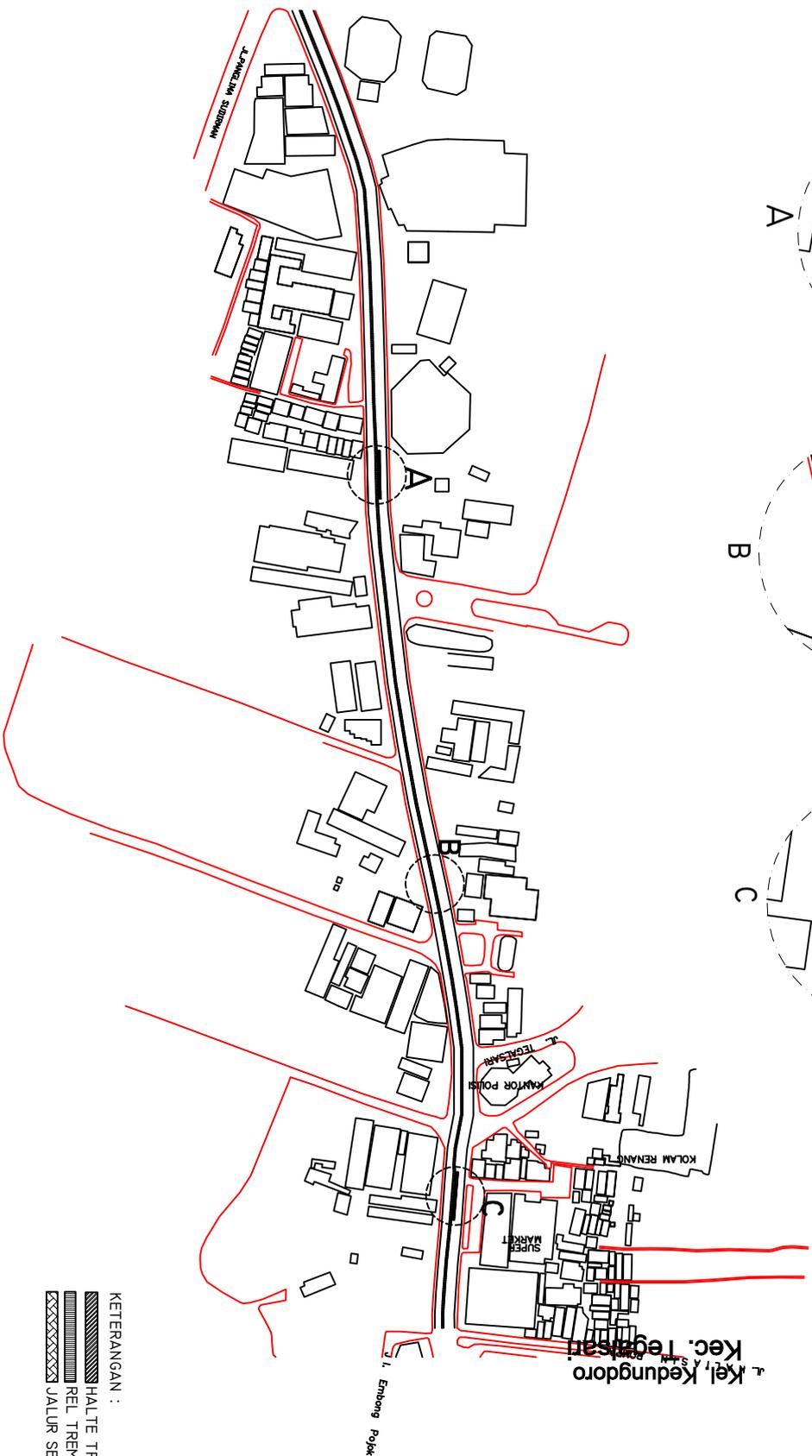
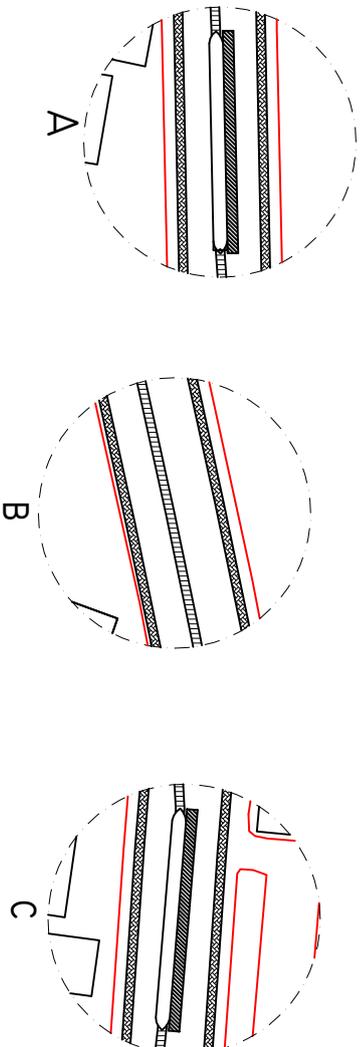
- Alstom.2010.**The Citadis of Tour**. France <URL:
[http://www.alstom.com/ products- services/](http://www.alstom.com/products-services/) (diakses pada tanggal 29 Oktober 2016 14:52)
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya.2015. **Kota Surabaya DalamAngka**. Surabaya: Cv. Sari Murni Printed
- Britishtramsonline. *Jun.2016*. **Bombardier mengkonfirmasi pesanan trem Blackpool**. *Inggris*
URL:[http://Britishtramsonline.co.uk/news/? p=587/](http://Britishtramsonline.co.uk/news/?p=587/)
(diakses pada tanggal 29 Oktober 2016 13.09)
- Broaddus,Andrea.2010. **Pelayanan Konsultasi Kebijakan Transportasi**. Eschborn:GTZ
- CAF.2014. **Edinburghtrams**. Spain <URL:
<http://www.caf.net/en/>> (diakses pada tanggal 29 Oktober 2016 13.57)
- Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat,2004. **Penyusunan Pedoman Teknik Pembatasan LaluLintas (TDM)**. Jakarta: Billy Consultant
- Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan.2015. **Reaktivasi Jalur Kereta Api Dalam Kota Surabaya**. Surabaya: Pemerintah Kota Surabaya
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota.1992. **Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan**. Jakarta
- Kementrian Pekerjaan Umum.2014. **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia:Kapasitas Jalan Perkotaan**. Bandung
- Mendoza,G.A dan Macoun Phil.1999. **Panduan untuk Menerapkan Analisis Multikriteria dalam Menilai Kriteria dan Indikator**. Bogor: Center for International Forestry Research
- Morlok.K.Edward.1978. **Engineering dan Planning** Mc Graw-Hil.
- Muhis,Zuhri.2014. **Manajemen Lalu Lintas Akibat Trem di Jalan Raya Darmo Surabaya**. Surabaya: Jurnal Teknik POMITS

- Rahayu,Dwi.2010. **Analisis Multi Kriteria sebagai Metode Pemilihan Suatu Alternatif Ruas Jalan di Propinsi Lampung.** Bandar Lampung: Jurnal rekayasa Vol.13No.3
- Siemens AG.2012.**Tram System-Combino Plus MST Metro Sul do Tejo, Almada Portugal** .Germany <URL: <http://www.mobility.siemens.com>> (diakses pada tanggal 29 Oktober 2016 13.38)
- Siemens AG.2013.**Tram System-Combino Plus Budapest, Hungary.** Germany <URL:<http://www.mobility.siemens.com>> (diakses pada tanggal 29 Oktober 2016 13.34)
- Siemens AG.2014.**Avenio Tram-Munich Germany.**Germany<URL:<http://www.mobility.siemens.com>> (diakses pada tanggal 29 Oktober 2016 13.45)
- Suprayitno, Hitapriya.2015.Materi kuliah: **Transportasi Massal**
- Tahir,Anas.2011. **Jurnal Rekayasa dan Manajemen Transportasi.** Palu:Fakultas Teknik Universitas Tadulako
- Tamin,OZ.2000. **Perencanaan dan Permodelan Transportasi.** Edisi Kedua.Bandung:ITB.
- Umar,Husein.2002. **Metode Riset Bisnis.** Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Wilson, Randall; Budd, Dale .2005. **The Book TramwayMelbourne.** Sydney:University of New South Wales Tekan Ltd pp 31, 33.. ISBN 0 86840 646 5.<URL:<http://melbournalia.com.au/products/newsouthmelbournetrambook>> (diakses pada tanggal 29 Oktober 2016 13.14)



- KETERANGAN :
-  HALTE TREM
 -  REL TREM
 -  JALUR SEPEDA

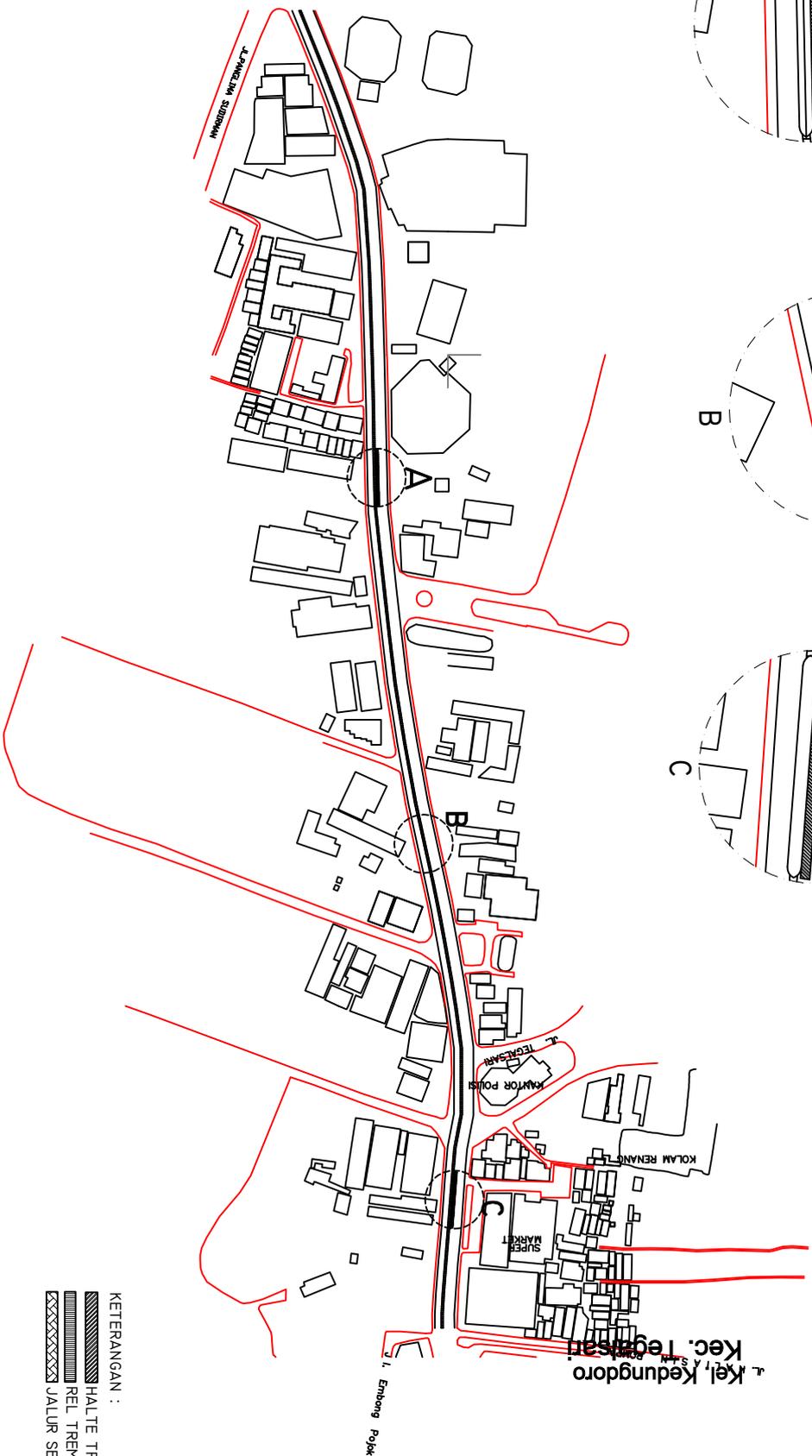
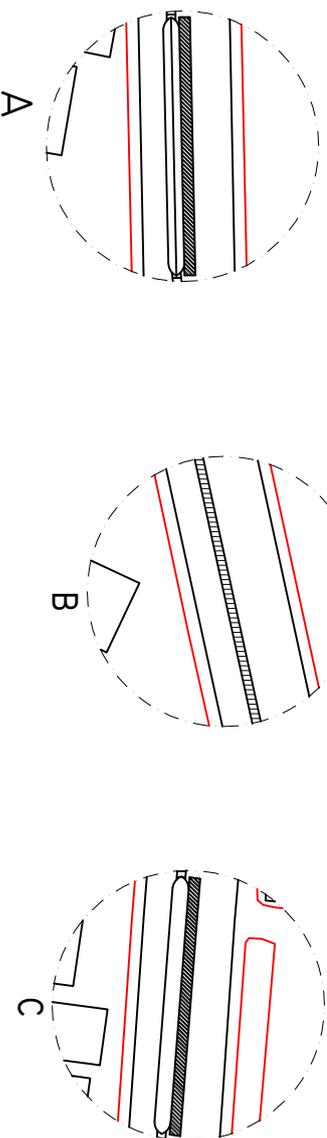
	TUGAS AKHIR		MAHASISWA		DOSEN PEMBIMBING		SKALA:		JUMLAH		JUDUL
	JURUSAN TEKNIK SIPIL SI REGULER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA		UMI KALSUM NRP:3112100040		IR. WAHU HERUANTO,MT NIP. 1962090619891012		A4		NO. HAL: 01 JUMLAH 08		
RENCANA LAYOUT JALUR TREM DI JALAN BASUKI RAHMAT SURABAYA DENGAN LEBAR TREM 2,5 M TANPA JALUR SEPEDA											



- KETERANGAN :
-  HALTE TREM
 -  REL TREM
 -  JALUR SEPEDA

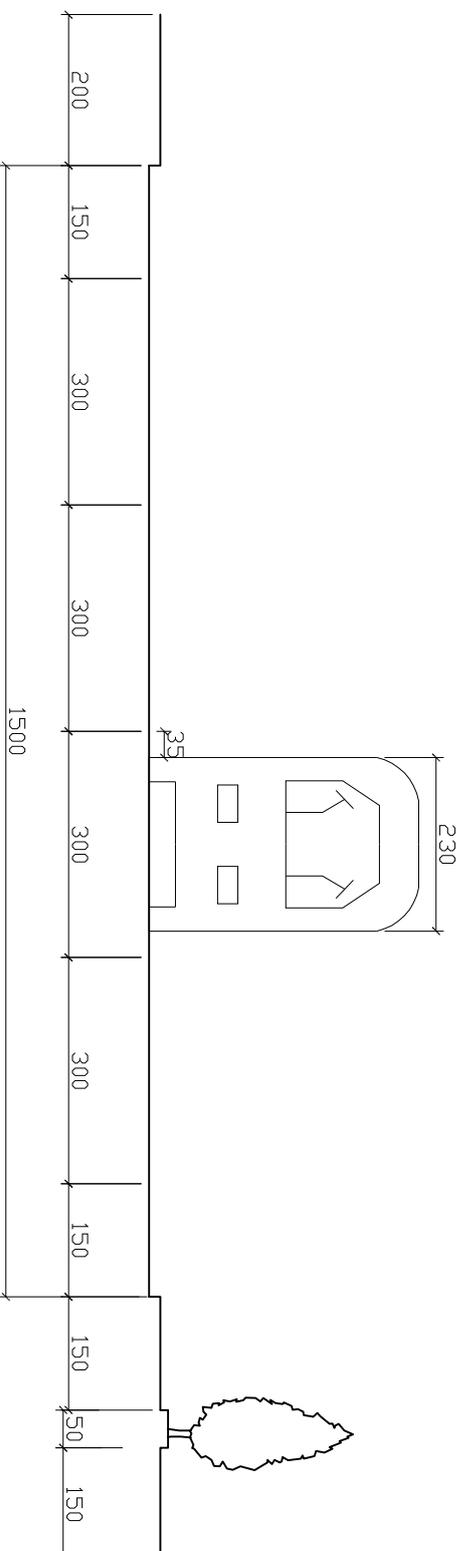
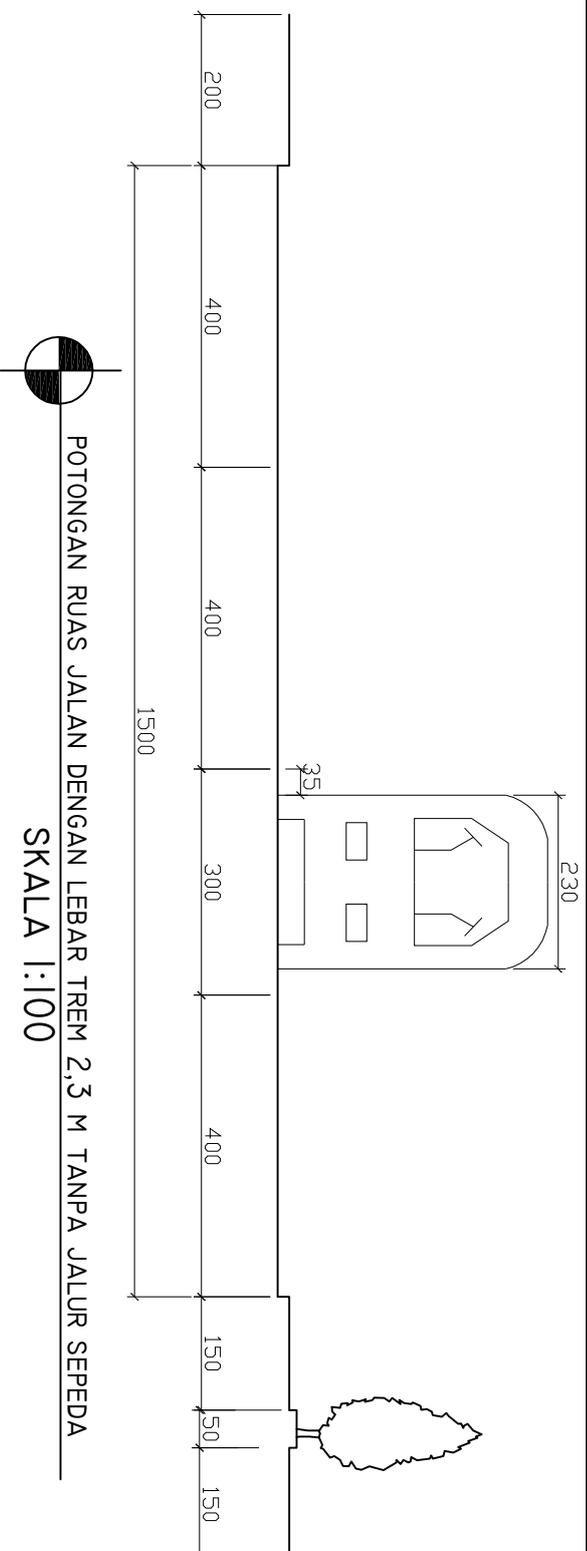


TUGAS AKHIR		MAHASISWA		DOSEN PEMBIMBING		SKALA:		JUDUL	
JURUSAN TEKNIK SIPIL S1 REGULER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA		UMI KALSUM NRP:3112100040		IR. WAHU HERLANTO,MT NIP. 1962090619891012		1:5000		RENCANA LAYOUT JALUR TREM DI JALAN BASUKI RAHMAT SURABAYA DENGAN LEBAR TREM 2,5 M ADANYA JALUR SEPEDA	
						NO. HAL: 02		JUMLAH 08	

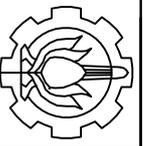
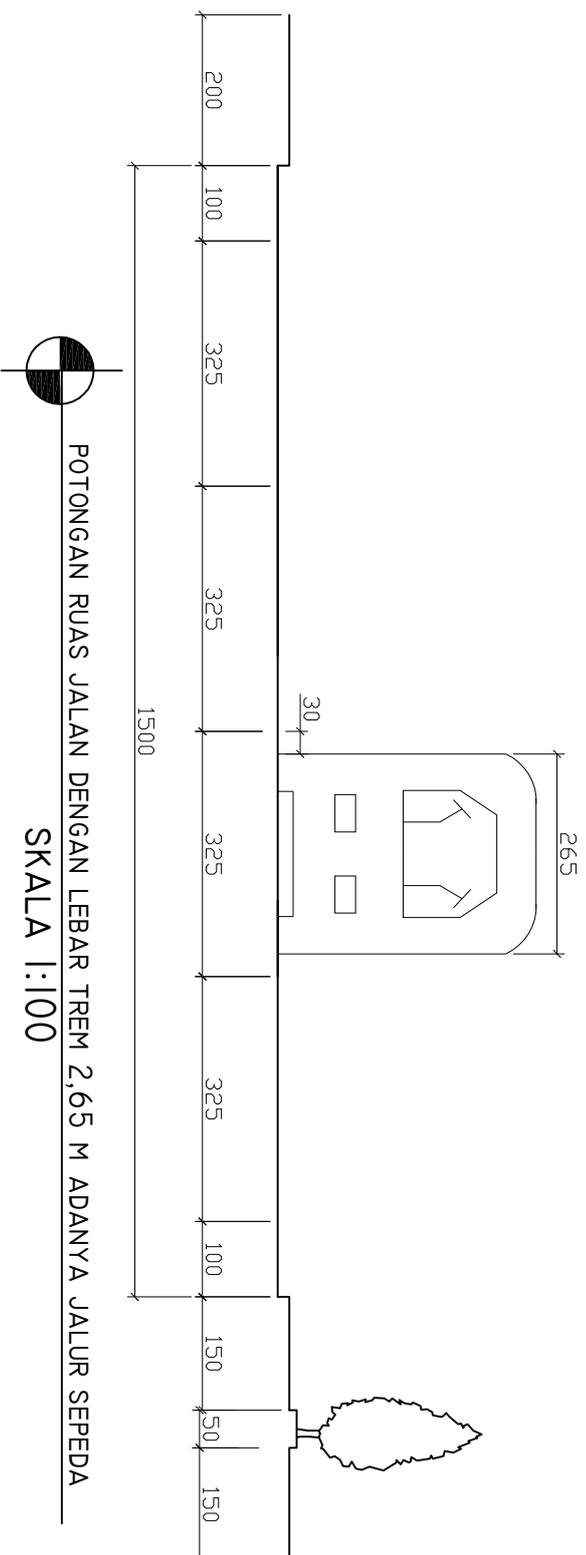
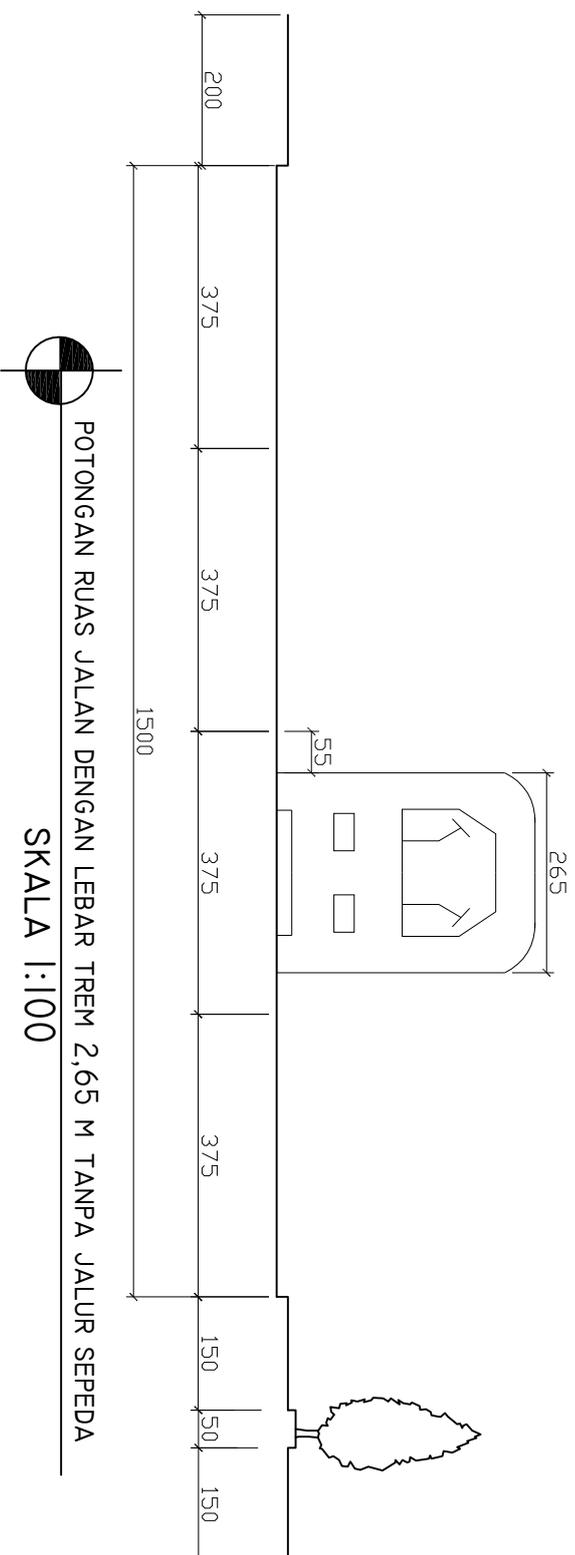


- KETERANGAN :
-  HALTE TREM
 -  REL TREM
 -  JALUR SEPEDA

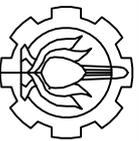
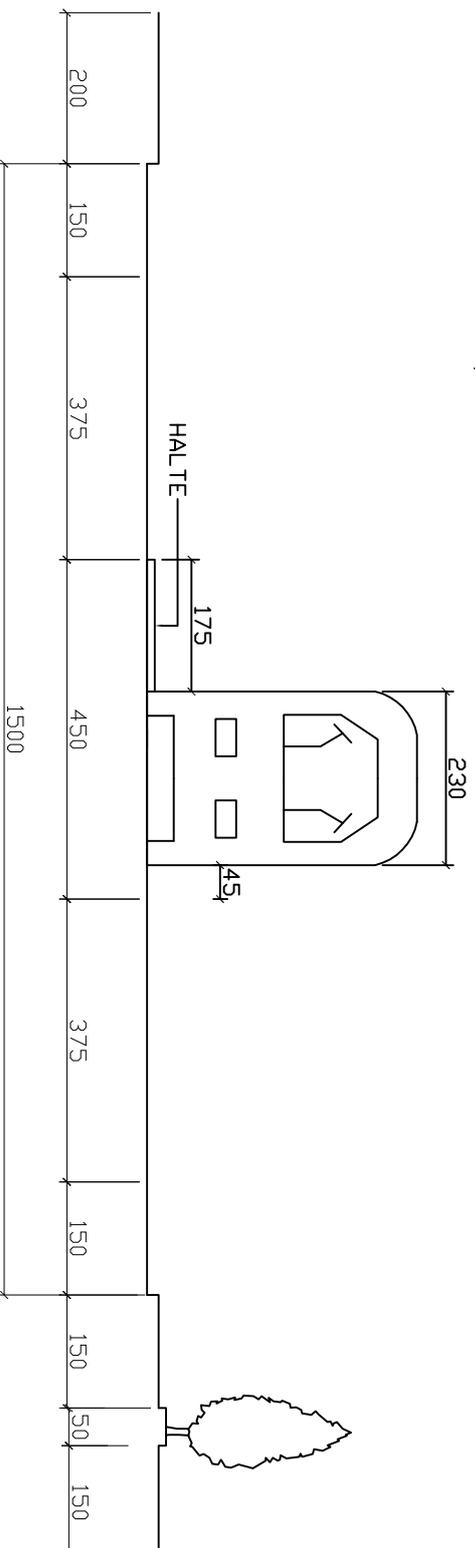
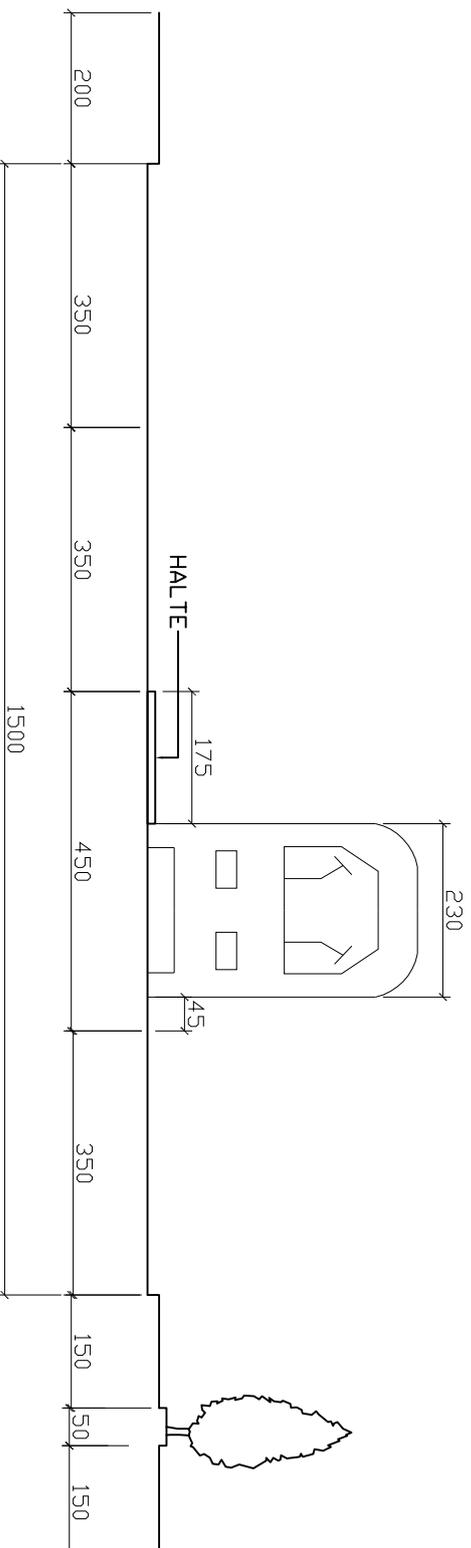
	TUGAS AKHIR		MAHASISWA		DOSEN PEMBIMBING		SKALA:		JUMLAH		JUDUL
	JURUSAN TEKNIK SIPIL, SI REGULER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA		UMI KALSUM NRP:3112100040		IR. WAHU HERUANTO,MT NIP. 1962090619891012		A4		NO. HAL: 03 JUMLAH 08		
RENCANA LAYOUT JALUR TREM DI JALAN BASUKI RAHMAT SURABAYA DENGAN LEBAR LEBAR TREM 2,65 M TANPA JALUR SEPEDA											



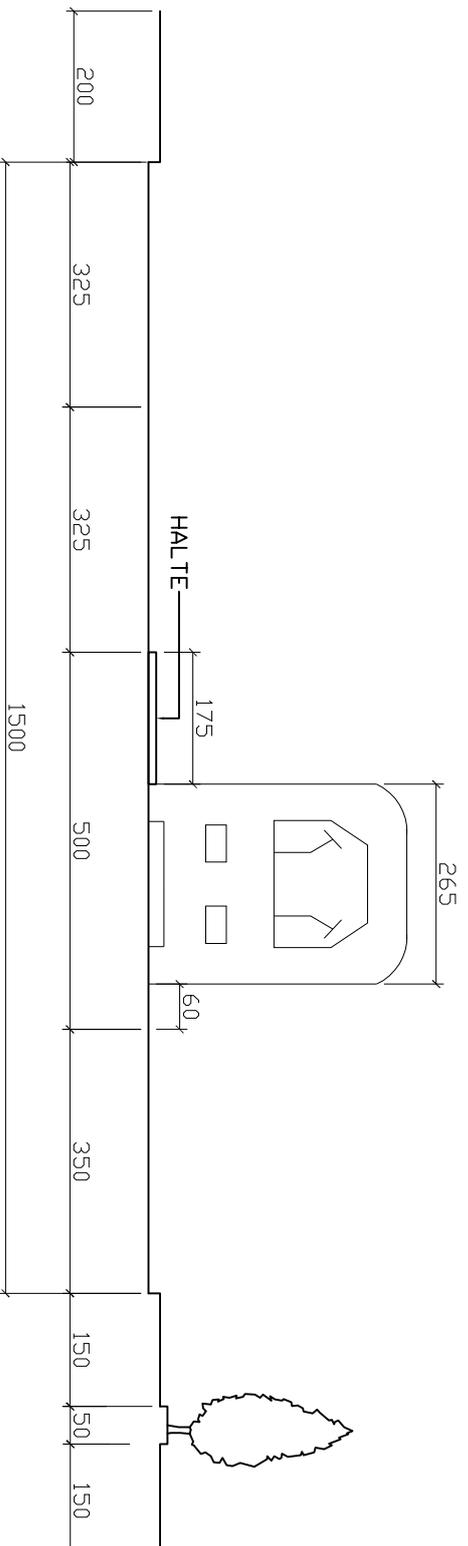
TUGAS AKHIR		MAHASISWA		DOSEN PEMBIMBING		SKALA:		JUUDUL	
JURUSAN TEKNIK SIPIL S1 REGULER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA		UMI KALSUM NRP:3112100040		JR. WAHJU HERJANTO,MT NIP. 1962090619891012		1 : 100		POTONGAN RUAS JALAN DENGAN LEBAR TREM 2,5 M	
						NO. HAL: 05		JUMLAH: 08	



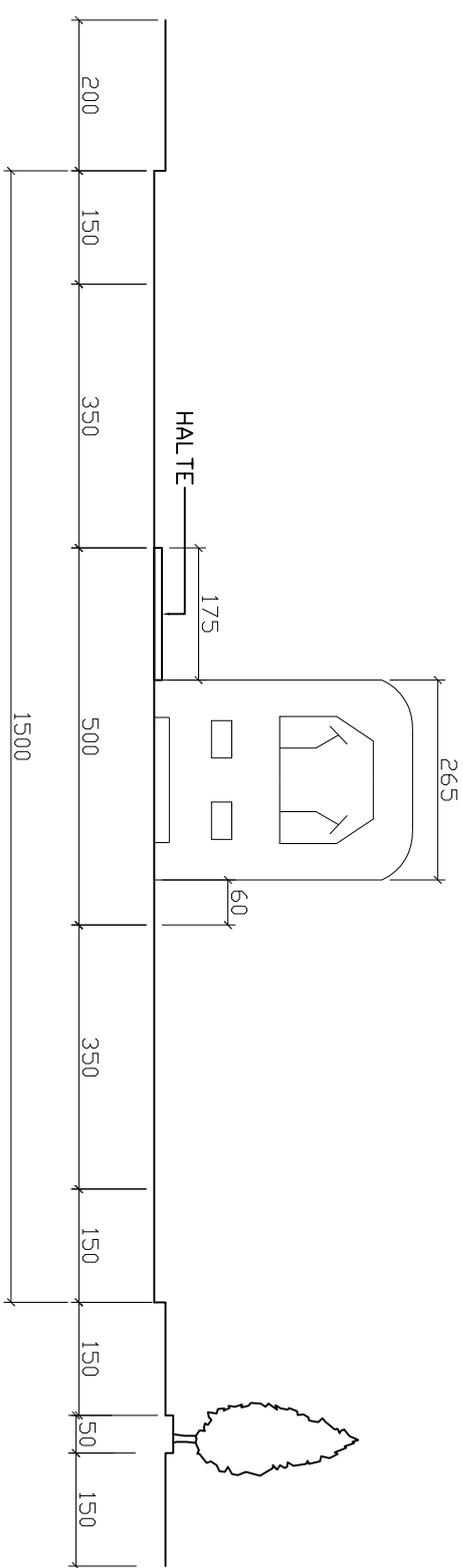
TUGAS AKHIR		MAHASISWA		DOSEN PEMBIMBING		SKALA:		JUUDUL	
JURUSAN TEKNIK SIPIL S1 REGULER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA		UMI KALSUM NRP:3112100040		IR. WAHU HERUANTO,MT NIP. 1962090619891012		1 : 100		POTONGAN RUAS JALAN DENGAN LEBAR TREM 2,65 M	
						NO. HAL: 06		JUMLAH: 08	



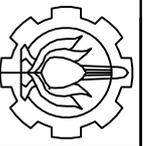
TUGAS AKHIR		MAHASISWA		DOSEN PEMBIMBING		SKALA:		JUUDUL	
JURUSAN TEKNIK SIPIL S1 REGULER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA		UMI KALSUM NRP:3112100040		IR. WAHJU HERLANTO,MT NIP. 1962090619891012		1 : 100		POTONGAN PADA TEPI HALTE DENGAN LEBAR TREM 2,5 M	
						NO. HAL: 07		JUMLAH 08	



POTONGAN PADA TEPI HALTE LEBAR TREM 2,65 M TANPA JALUR SEPEDA
 SKALA 1:100



POTONGAN PADA TEPI HALTE DENGAN LEBAR TREM 2,65 M ADANYA JALUR SEPEDA
 SKALA 1:100



TUGAS AKHIR		MAHASISWA		DOSEN PEMBIMBING		SKALA:		JUDDUL	
JURUSAN TEKNIK SIPIL SI REGULER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA		UMI KALSUM NRP:3112100040		IR. WAHU HERUANTO,MT NIP. 1962090619891012		1 : 100		POTONGAN PADA TEPI HALTE DENGAN LEBAR TREM 2,65 M	
						NO. HAL:	JUMLAH		
						08	08		

Kuisoner

Pemerintah Kota Surabaya berupaya melakukan rekativasi jalur trem di Koridor Utara-Selatan untuk mengatasi permasalahan transportasi yaitu kapasitas jalan tidak mampu menampung volume kendaraan pribadi. Apakah Bapak/Ibu sebagai pengguna kendaraan pribadi berganti ke Angkutan Umum (trem)?

1. Kondisi Tarif Angkutan Umum Tetap

- a. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 20.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- b. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 15.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- c. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 10.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- d. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 5.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak

2. Kondisi Tarif Angkutan Umum Naik 2x

- a. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 25.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- b. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 20.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- c. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 15.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- d. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 10.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak

Kuisoner

Pemerintah Kota Surabaya berupaya melakukan reaktivasi jalur trem di Koridor Utara-Selatan untuk mengatasi permasalahan transportasi yaitu kapasitas jalan tidak mampu menampung volume kendaraan pribadi. Apakah Bapak/Ibu sebagai pengguna kendaraan pribadi berganti ke Angkutan Umum (trem)?

3. Kondisi Tarif Angkutan Umum Tetap

- e. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 20.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- f. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 15.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- g. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 10.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- h. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 5.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak

4. Kondisi Tarif Angkutan Umum Naik 2x

- e. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 25.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- f. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 20.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- g. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 15.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- h. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaraan pribadi menggunakan tarif Rp 10.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak

FORMULIR SURVEY LALU LINTAS

NAMA SURVEYOR : LUVIP

LOKASI SURVEY : JL. BASUKI RAHMAT SURABAYA

HARI/TGL. SURVEY : KAMIS, 15 SEPTEMBER 2016

TIPE JALAN : 4/1 UD

Waktu	TIPE KENDARAAN					
	MC			LV (PRIBADI)		
	5 MENIT KE 1	5 MENIT KE 2	5 MENIT KE 3	5 MENIT KE 1	5 MENIT KE 2	5 MENIT KE 3
12.00-12.15	603	501	572	310	332	300
12.15-12.30	684	628	583	322	329	286
12.30-12.45	524	603	522	315	278	289
12.45-13.00	671	580	563	327	290	260
13.00-13.15	510	409	439	295	357	143
13.15-13.30	537	501	447	178	245	199
13.30-13.45	618	511	405	317	207	330
13.45-14.00	701	449	419	264	205	174
14.00-14.15	609	568	608	283	351	261
14.15-14.30	569	504	498	273	321	313
14.30-14.45	612	629	422	256	286	277
14.45-15.00	517	583	429	274	198	162

15.00-15.15	529	571	588	243	304	306
15.15-15.30	534	526	582	261	299	397
15.30-15.45	511	624	699	297	219	138
15.45-16.00	519	576	670	235	297	266
16.00-16.15	739	689	713	320	305	322
16.15-16.30	616	667	697 8	286	315	240
16.30-16.45	658	764	769 7	273	298	325
16.45-17.00	729	738	752	279	342	302
17.00-17.15	728	746	724	229	323 8	347
17.15-17.30	697	783	751	293	324	261
17.30-17.45	683	513	504	305	359	290
17.45-18.00	619	519	604	348	307	306

FORMULIR SURVEY LALU LINTAS

NAMA SURVEYOR : UMI K

LOKASI SURVEY : JL. BASUKI RAHMAT SURABAYA

HARI/TGL. SURVEY : KAMIS, 15 SEPTEMBER 2016

TIPE JALAN : 4/1 UD

Waktu	TIPE KENDARAAN					
	LV (UMUM)				HV	
	TAXI	ANGKOT	M. BARANG	MINI BUS	BUS	TRUCK
06.00-06.15	II	II	I	II	III	
06.15-06.30	III IIII III	III III I	I	I	II	
06.30-06.45	III III III III III	III III V	III V	I		
06.45-07.00	III III III III	III III II	III III II	III	II	
07.00-07.15	III III III III III	III III I	III	III	I	I
07.15-07.30	III III III III III	III III III II	III III III II	III	II	
07.30-07.45	III III III III III III III	III III III	III III II	III	I	
07.45-08.00	III III III III III III III III	III III III V	III III III	III	III	V
08.00-08.15	III III III III III III III III	III III III III III	III III III III III	III	III	
08.15-08.30	III III III III III III III	III III III	III III III III	I	II	I
08.30-08.45	III III III III III III III III	III III III III	III III III III III III III	III	V	
08.45-09.00	III III III III III III	III III III I	III III III III III III III III	I	I	III II
09.00-09.15	III III III III III III III	III III III III	III III III III III III III III	III	II	

III III III III III III III III

09.15-09.30	09.15-09.30	09.15-09.30	09.15-09.30			
09.30-09.45	09.30-09.45	09.30-09.45	09.30-09.45	ii	ii	i
09.45-10.00	09.45-10.00	09.45-10.00	09.45-10.00	ii	ii	
10.00-10.15	10.00-10.15	10.00-10.15	10.00-10.15	i	iii	ii
10.15-10.30	10.15-10.30	10.15-10.30	10.15-10.30	i	i	i
10.30-10.45	10.30-10.45	10.30-10.45	10.30-10.45	i	iii	
10.45-11.00	10.45-11.00	10.45-11.00	10.45-11.00		i	iii
11.00-11.15	11.00-11.15	11.00-11.15	11.00-11.15	i	i	i
11.15-11.30	11.15-11.30	11.15-11.30	11.15-11.30		i	iii
11.30-11.45	11.30-11.45	11.30-11.45	11.30-11.45	i	ii	iii
11.45-12.00	11.45-12.00	11.45-12.00	11.45-12.00		i	ii

FORMULIR SURVEY LALU LINTAS

NAMA SURVEYOR : UMI K

LOKASI SURVEY : JL. BASYIKI RAHMAT SURABAYA

HARI/TGL. SURVEY : MINGGU, 16 OKTOBER 2016

TIPE JALAN : 1/1 UD

Waktu	TIPE KENDARAAN					
	LV (UMUM)				HV	
	TAXI	ANGKOT	M.BARANG	MINI BUS	BUS	TRUCK
06.00-06.15	IIII	III	III		II	
06.15-06.30	IIII	IIII	II		I	
06.30-06.45	IIII V	IIII	II	II		I
06.45-07.00	IIII	III	I	I	II	
07.00-07.15	IIII	IIII	IIII		I	
07.15-07.30	IIII	IIII	IIII	III	I	I
07.30-07.45	IIII	IIII	IIII	II		I
07.45-08.00	IIII	IIII	IIII		II	I
08.00-08.15	IIII	IIII	IIII		II	
08.15-08.30	IIII V	IIII	IIII	I		I
08.30-08.45	IIII V	IIII	IIII	II	II	
08.45-09.00	IIII	IIII	IIII	II	I	I
09.00-09.15	IIII	IIII	IIII	I	II	

09.15-09.30	ונוו גאו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו			ונוו
09.30-09.45	ונוו גאו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו		ונוו	ונוו
09.45-10.00	ונוו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו		ונוו	ונוו
10.00-10.15	ונוו גאו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו		ונוו	
10.15-10.30	ונוו גאו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו	ונוו	ונוו	ונוו
10.30-10.45	ונוו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו	ונוו		
10.45-11.00	ונוו גאו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו		ונוו	
11.00-11.15	ונוו גאו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו		ונוו	
11.15-11.30	ונוו גאו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו	ונוו		ונוו
11.30-11.45	ונוו גאו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו	ונוו	ונוו	ונוו
11.45-12.00	ונוו גאו גאו גאו גאו גאו	ונוו גאו	ונוו גאו	ונוו	ונוו	ונוו

FORMULIR SURVEY LALU LINTAS

NAMA SURVEYOR : LUVI P

LOKASI SURVEY : JL. BASUKI PAHMAT SURABAYA

HARI/TGL. SURVEY : MINGGU, 16 OKTOBER 2016

TIPE JALAN : 4/1 UD

Waktu	TIPE KENDARAAN					
	MC			LV (PRIBADI)		
	5 MENIT KE 1	5 MENIT KE 2	5 MENIT KE 3	5 MENIT KE 1	5 MENIT KE 2	5 MENIT KE 3
12.00-12.15	773	645	592	334	273	315
12.15-12.30	743	674	576	324	332	279
12.30-12.45	673	643	667	387	221	318
12.45-13.00	684	632	576	342	241	154
13.00-13.15	648	623	582	297	294	381
13.15-13.30	625	606	601	352	355	278
13.30-13.45	608	592	633	389	251	313
13.45-14.00	684	582	556	308	354	261
14.00-14.15	620	515	588	338	297	306
14.15-14.30	689	544	621	352	306	268
14.30-14.45	775	563	539	376	384	216
14.45-15.00	563	544	617	352	220	381

15.00-15.15	523	601	496	352	268	327
15.15-15.30	504	521	567	286	345	284
15.30-15.45	510	592	536	366	367	216
15.45-16.00	541	534	452	305	329	298
16.00-16.15	535	524	579	254	354	375
16.15-16.30	498	503	459	307	284	313
16.30-16.45	494	497	432	342	276	306
16.45-17.00	562	647	580	325	279	341
17.00-17.15	587	512	579	231	198	209
17.15-17.30	506	552	524	257	219	245
17.30-17.45	485	495	410	231	265	314
17.45-18.00	486	382	348	224	213	191

FORMULIR SURVEY LALU LINTAS

NAMA SURVEYOR : UMI K

LOKASI SURVEY : JL BASUKI RAHMAT SURABAYA

HARI/TGL. SURVEY : KAMIS, 15 SEPTEMBER 2016

TIPE JALAN : 4/1UD

Waktu	TIPE KENDARAAN					
	LV (UMUM)				HV	
	TAXI	ANGKOT	M.BARANG	MINI BUS	BUS	TRUCK
12.00-12.15						
12.15-12.30						
12.30-12.45						
12.45-13.00						
13.00-13.15						
13.15-13.30						
13.30-13.45						
13.45-14.00						
14.00-14.15						
14.15-14.30						
14.30-14.45						
14.45-15.00						

FORMULIR SURVEY LALU LINTAS

NAMA SURVEYOR : LUVI P

LOKASI SURVEY : JL. BASUKI RAHMAT SURABAYA

HARI/TGL. SURVEY : MINGGU, 16 OKTOBER 2016

TIPE JALAN : 4/1 UD

Waktu	TIPE KENDARAAN					
	MC			LV (PRIBADI)		
	5 MENIT KE 1	5 MENIT KE 2	5 MENIT KE 3	5 MENIT KE 1	5 MENIT KE 2	5 MENIT KE 3
06.00-06.15	241	234	228	89	78	75
06.15-06.30	256	243	222	95	75	82
06.30-06.45	356	224	230	72	73	76
06.45-07.00	341	253	212	79	69	77
07.00-07.15	279	321	334	73	52	64
07.15-07.30	342	342	293	65	77	51
07.30-07.45	253	352	367	85	79	79
07.45-08.00	362	307	335	73	63	51
08.00-08.15	375	329	320	91	84	96
08.15-08.30	355	503	528	94	167	120
08.30-08.45	364	524	565	97	143	102
08.45-09.00	374	576	611	144	106	170

09.00-09.15	341	356	314	136	132	157
09.15-09.30	489	532	522	205	209	257
09.30-09.45	446	489	495	104	154	174
09.45-10.00	681	747	680	132	241	219
10.00-10.15	703	786	743	203	214	221
10.15-10.30	744	794	658	241	289	311
10.30-10.45	799	632	574	283	306	286
10.45-11.00	769	742	732	305	311	325
11.00-11.15	789	645	540	311	324	263
11.15-11.30	675	659	671	301	332	320
11.30-11.45	698	655	749	294	321	306
11.45-12.00	749	647	677	345	276	284

FORMULIR SURVEY LALU LINTAS

NAMA SURVEYOR : UMI K.

LOKASI SURVEY : JL. BASUKI RAHMAT SURABAYA

HARI/TGL. SURVEY : MINGGU, 16 OKTOBER 2016

TIPE JALAN : 4/1 UD

Waktu	TIPE KENDARAAN					
	LV (UMUM)				HV	
	TAXI	ANGKOT	M.BARANG	MINI BUS	BUS	TRUCK
12.00-12.15	1	1	1		1	1
12.15-12.30	1	1	1		1	1
12.30-12.45	1	1	1		1	1
12.45-13.00	1	1	1		1	1
13.00-13.15	1	1	1	1	1	
13.15-13.30	1	1	1	1	1	1
13.30-13.45	1	1	1	1		
13.45-14.00	1	1	1		1	
14.00-14.15	1	1	1	1	1	1
14.15-14.30	1	1	1	1	1	1
14.30-14.45	1	1	1			1
14.45-15.00	1	1	1		1	1

FORMULIR SURVEY LALU LINTAS

NAMA SURVEYOR : LUVI P

LOKASI SURVEY : JL. BASUKI PAHMAT SURABAYA

HARI/TGL. SURVEY : KAMIS, 15 SEPTEMBER 2016

TIPE JALAN : 4/1UD

Waktu	TIPE KENDARAAN					
	MC			LV (PRIBADI)		
	5 MENIT KE 1	5 MENIT KE 2	5 MENIT KE 3	5 MENIT KE 1	5 MENIT KE 2	5 MENIT KE 3
06.00-06.15	483	623	708	162	123	177
06.15-06.30	615	713	882	213	153	177
06.30-06.45	718	663	601	215	221	305
06.45-07.00	591	821	811	224	206	209
07.00-07.15	618	623	620	241	303	330
07.15-07.30	662	719	805	261	231	292
07.30-07.45	716	715	782	238	245	174
07.45-08.00	778	774	707	214	238	196
08.00-08.15	732	765	713	298	258	320
08.15-08.30	749	739	689	305	247	230
08.30-08.45	689	761	746	291	232	122
08.45-09.00	744	781	679	145	252	152

09.00-09.15	758	719	629	226	287	352
09.15-09.30	602	612	639	187	274	117
09.30-09.45	662	654	573	198	105	148
09.45-10.00	729	658	504	210	254	267
10.00-10.15	674	529	554	258	230	262
10.15-10.30	613	517	726	216	268	128
10.30-10.45	692	654	636	258	221	226
10.45-11.00	671	692	741	277	207	392
11.00-11.15	578	513	516	254	298	206
11.15-11.30	805	561	621	232	266	156
11.30-11.45	711	658	665	314	237	428
11.45-12.00	729	613	679	344	339	269

FORMULIR UNTUK PENGUMPULAN DATA PENETAPAN PERINGKAT DARI TIM PAKAR

Deskripsi : Dalam menyelesaikan Tugas Akhir kuliah dengan judul “ *Transport Demand Management* untuk Mendukung Reaktivasi Kereta Api dalam Kota di Jalan Basuki Rahmat Surabaya”, formulir dirancang untuk analisis pemilihan strategi TDM yang tepat dengan sistem pembobotan setiap kriteria.

Kegunaan Formulir : untuk memperkirakan tingkat kepentingan melalui ranking mulai dari yang terpenting (1) sampai tingkat kepentingan yang paling rendah (6) tiap kriteria yang diajukan.

Mohon agar kriteria tersebut diurutkan mulai dari yang terpenting sampai dengan tingkat kepentingan paling rendah dengan cara melingkari nomor ranking tersebut.

Kriteria	Indikator	Ranking					
		1	2	3	4	5	6
Analisis Biaya	Pengoprasian	1	2	3	4	5	6
Sistem Prosedur	Mekanisme	1	2	3	4	5	6
Pengendalian dan Keamanan	Tingkat Kebocoran	1	2	3	4	5	6
Kebijakan dan Regulasi	Penyiapan Peraturan	1	2	3	4	5	6
Penguasaan Teknologi	Pengawasan	1	2	3	4	5	6
Pengerahan Petugas	Sumber Daya Manusia	1	2	3	4	5	6

FORMULIR UNTUK PENGUMPULAN DATA PENETAPAN PERINGKAT DARI TIM PAKAR

Deskripsi : Dalam menyelesaikan Tugas Akhir kuliah dengan judul “ *Transport Demand Management* untuk Mendukung Reaktivasi Kereta Api dalam Kota di Jalan Basuki Rahmat Surabaya”, formulir dirancang untuk analisis pemilihan strategi TDM yang tepat dengan sistem pembobotan setiap kriteria.

Kegunaan Formulir : untuk memperkirakan tingkat kepentingan melalui ranking mulai dari yang terpenting (1) sampai tingkat kepentingan yang paling rendah (6) tiap kriteria yang diajukan.

Mohon agar kriteria tersebut diurutkan mulai dari yang terpenting sampai dengan tingkat kepentingan paling rendah dengan cara melingkari nomor ranking tersebut.

Kriteria	Indikator	Ranking					
		1	2	3	4	5	6
Analisis Biaya	Pengoprasian	1	2	3	4	5	6
Sistem Prosedur	Mekanisme	1	2	3	4	5	6
Pengendalian dan Keamanan	Tingkat Kebocoran	1	2	3	4	5	6
Kebijakan dan Regulasi	Penyiapan Peraturan	1	2	3	4	5	6
Penguasaan Teknologi	Pengawasan	1	2	3	4	5	6
Pengerahan Petugas	Sumber Daya Manusia	1	2	3	4	5	6

FORMULIR UNTUK PENGUMPULAN DATA PENETAPAN PERINGKAT DARI TIM PAKAR

Deskripsi : Dalam menyelesaikan Tugas Akhir kuliah dengan judul “ *Transport Demand Management* untuk Mendukung Reaktivasi Kereta Api dalam Kota di Jalan Basuki Rahmat Surabaya”, formulir dirancang untuk analisis pemilihan strategi TDM yang tepat dengan sistem pembobotan setiap kriteria.

Kegunaan Formulir : untuk memperkirakan tingkat kepentingan melalui ranking mulai dari yang terpenting (1) sampai tingkat kepentingan yang paling rendah (6) tiap kriteria yang diajukan.

Mohon agar kriteria tersebut diurutkan mulai dari yang terpenting sampai dengan tingkat kepentingan paling rendah dengan cara melingkari nomor ranking tersebut.

	Kriteria	Indikator	Ranking					
			1	2	3	4	5	6
1	Analisis Biaya	Pengoprasian			3	4	5	6
2	Sistem Prosedur	Mekanisme			3	4	5	6
3	Pengendalian dan Keamanan	Tingkat Kebocoran			3	4	5	6
4	Kebijakan dan Regulasi	Penyiapan Peraturan			3	4	5	6
5	Penguasaan Teknologi	Pengawasan		2	3	4	5	6
6	Pengerahan Petugas	Sumber Daya Manusia	1	2	3	4	5	6

1-

	1	2	3	4	5	6	Σ
1	0	2	1	1	2	2	
2	1	0					
3	2		0				
4	2			0			
5	1				0		
6	1					0	

2..

Rekapitulasi Kuisoner untuk Mobil

No.	Berpindah ke Trem Pada Tarif TDM				Berpindah ke Trem Pada Tarif TDM			
	Rp5.000	Rp 10.000	Rp 15.000	Rp20.000	Rp10.000	Rp15.000	Rp 20.000	Rp 25.000
1	0	1	0	0	0	1	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	1
3	0	0	0	1	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0	0	0	1
5	0	0	0	1	0	0	0	1
6	0	0	0	1	0	1	0	0
7	0	0	0	1	0	0	0	1
8	0	0	0	1	0	0	0	1
9	1	0	0	0	1	0	0	0
10	1	0	0	0	1	0	0	0
11	1	0	0	0	1	0	0	0
12	0	1	0	0	1	0	0	0
13	0	1	0	0	0	0	1	0
14	0	0	1	0	1	0	0	0
15	1	0	0	0	1	0	0	0
16	1	0	0	0	0	1	0	0
17	0	0	0	1	0	0	1	0
18	0	0	0	1	0	0	0	1
19	0	0	0	1	0	0	0	1
20	0	0	0	1	0	0	0	1
21	0	0	1	0	0	0	0	1
22	0	1	0	0	1	0	0	0
23	0	0	0	1	0	0	0	1
24	1	0	0	0	1	0	0	0
25	1	0	0	0	1	0	0	0
26	0	0	0	1	0	0	0	1
27	0	1	0	0	1	0	0	0
28	0	1	0	0	1	0	0	0
29	0	0	1	0	0	0	0	1
30	1	0	0	0	1	0	0	0
31	0	0	1	0	1	0	0	0
32	0	0	0	1	0	0	0	1
33	0	1	0	0	0	1	0	0
34	1	0	0	0	1	0	0	0
35	1	0	0	0	1	0	0	0
36	0	1	0	0	0	0	1	0
37	0	0	0	1	0	0	0	1
38	0	1	0	0	0	0	1	0
39	1	0	0	0	1	0	0	0
40	0	0	0	1	0	0	0	1
41	0	1	0	0	1	0	0	0
42	0	0	0	1	0	0	0	1
43	1	0	0	0	1	0	0	0

44	1	0	0	0	0	1	0	0
45	1	0	0	0	1	0	0	0
46	0	0	0	1	1	0	0	0
47	0	1	0	0	0	0	1	0
48	1	0	0	0	0	0	0	1
49	0	0	1	0	0	0	1	0
50	0	1	0	0	1	0	0	0
51	1	0	0	0	0	1	0	0
52	0	0	1	0	1	0	0	0
53	0	1	0	0	0	0	1	0
54	1	0	0	0	1	0	0	0
55	0	1	0	0	0	1	0	0
56	0	1	0	0	1	0	0	0
57	1	0	0	0	0	0	1	0
58	0	1	0	0	1	0	0	0
59	0	1	0	0	0	1	0	0
60	1	0	0	0	1	0	0	0
61	0	1	0	0	0	0	1	0
62	1	0	0	0	0	1	0	0
63	1	0	0	0	0	1	0	0
64	0	1	0	0	0	1	0	0
65	1	0	0	0	1	0	0	0
66	1	0	0	0	0	0	1	0
67	0	1	0	0	0	0	1	0
68	1	0	0	0	0	1	0	0
69	0	0	1	0	1	0	0	0
70	1	0	0	0	0	0	1	0
71	0	0	1	0	0	1	0	0
72	1	0	0	0	0	0	1	0
73	0	1	0	0	1	0	0	0
74	1	0	0	0	1	0	0	0
75	0	1	0	0	1	0	0	0
76	1	0	0	0	1	0	0	0
77	0	0	1	0	1	0	0	0
78	1	0	0	0	1	0	0	0
79	1	0	0	0	0	1	0	0
80	0	1	0	0	0	0	1	0
81	1	0	0	0	0	0	0	1
82	1	0	0	0	1	0	0	0
83	1	0	0	0	0	1	0	0
84	1	0	0	0	0	0	0	1
85	1	0	0	0	1	0	0	0
86	0	0	1	0	0	1	0	0
87	0	0	1	0	1	0	0	0
88	0	0	1	0	1	0	0	0
89	1	0	0	0	1	0	0	0
90	1	0	0	0	0	0	1	0

91	1	0	0	0	1	0	0	0
92	0	0	1	0	0	0	0	1
93	0	0	0	1	1	0	0	0
94	0	1	0	0	1	0	0	0
95	0	0	1	0	1	0	0	0
96	0	0	1	0	0	1	0	0
97	1	0	0	0	0	1	0	0
98	0	0	0	1	0	1	0	0
99	1	0	0	0	1	0	0	0
100	0	0	1	0	0	0	1	0
jumlah	40	24	16	20	44	19	16	21

Rekapitulasi Kuisoner untuk Sepeda Motor

No.	Berpindah ke Trem Pada Tarif TDM				Berpindah ke Trem Pada Tarif TDM			
	Rp 5.000	Rp10.000	Rp 15.000	Rp 20.000	Rp10.000	Rp 15.000	Rp 20.000	Rp 25.000
1	1	0	0	0	0	1	0	0
2	0	0	1	0	1	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0	0	0	1
5	0	0	0	1	0	0	0	1
6	0	0	0	1	0	0	1	0
7	0	0	0	1	0	1	0	0
8	1	0	0	0	1	0	0	0
9	0	0	0	1	0	0	0	1
10	1	0	0	0	0	0	1	0
11	1	0	0	0	1	0	0	0
12	0	1	0	0	0	1	0	0
13	1	0	0	0	1	0	0	0
14	1	0	0	0	1	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	1
16	0	0	1	0	0	0	0	1
17	1	0	0	0	1	0	0	0
18	0	0	1	0	0	1	0	0
19	1	0	0	0	1	0	0	0
20	0	0	0	1	0	0	0	1
21	0	0	0	1	0	0	0	1
22	1	0	0	0	1	0	0	0
23	0	1	0	0	0	0	1	0
24	0	1	0	0	1	0	0	0
25	0	1	0	0	0	1	0	0
26	0	1	0	0	0	1	0	0
27	0	0	0	1	0	0	0	1
28	0	1	0	0	0	0	1	0
29	1	0	0	0	1	0	0	0
30	0	0	0	1	0	0	0	1
31	1	0	0	0	1	0	0	0
32	0	0	0	1	0	1	0	0
33	1	0	0	0	1	0	0	0
34	0	1	0	0	0	0	1	0
35	1	0	0	0	1	0	0	0
36	0	1	0	0	0	1	0	0
37	1	0	0	0	1	0	0	0
38	1	0	0	0	1	0	0	0
39	0	0	1	0	0	0	1	0
40	1	0	0	0	1	0	0	0
41	1	0	0	0	1	0	0	0
42	0	1	0	0	0	1	0	0
43	0	0	1	0	0	0	0	1

44	0	1	0	0	0	0	1	0
45	1	0	0	0	1	0	0	0
46	0	0	1	0	0	1	0	0
47	1	0	0	0	1	0	0	0
48	0	1	0	0	0	0	1	0
49	1	0	0	0	1	0	0	0
50	1	0	0	0	1	0	0	0
51	1	0	0	0	1	0	0	0
52	1	0	0	0	1	0	0	0
53	0	1	0	0	0	0	1	0
54	0	0	0	1	0	0	0	1
55	1	0	0	0	1	0	0	0
56	1	0	0	0	1	0	0	0
57	0	1	0	0	0	1	0	0
58	1	0	0	0	1	0	0	0
59	1	0	0	0	1	0	0	0
60	0	1	0	0	0	0	1	0
61	1	0	0	0	1	0	0	0
62	1	0	0	0	1	0	0	0
63	0	1	0	0	0	1	0	0
64	0	1	0	0	0	0	1	0
65	1	0	0	0	1	0	0	0
66	0	0	0	1	1	0	0	0
67	0	0	0	1	0	0	0	1
68	0	1	0	0	1	0	0	0
69	0	0	1	0	0	0	1	0
70	1	0	0	0	1	0	0	0
71	0	0	1	0		0	1	0
72	0	0	1	0	0	0	0	1
73	0	0	0	1	0	0	0	1
74	0	1	0	0	0	1	0	0
75	1	0	0	0	1	0	0	0
76	1	0	0	0	1	0	0	0
77	1	0	0	0	1	0	0	0
78	1	0	0	0	0	1	0	0
79	0	0	0	1	0	0	0	1
80	0	1	0	0	1	0	0	0
81	1	0	0	0	1	0	0	0
82	0	1	0	0	0	1	0	0
83	0	1	0	0	0	0	1	0
84	1	0	0	0	1	0	0	0
85	0	0	1	0	0	1	0	0
86	1	0	0	0	0	0	0	1
87	1	0	0	0	1	0	0	0
88	1	0	0	0	1	0	0	0
89	0	0	0	1	1	0	0	0
90	0	0	0	1	1	0	0	0

91	1	0	0	0	1	0	0	0
92	1	0	0	0	1	0	0	0
93	1	0	0	0	1	0	0	0
94	1	0	0	0	1	0	0	0
95	1	0	0	0	1	0	0	0
96	1	0	0	0	1	0	0	0
97	0	1	0	0	1	0	0	0
98	0	1	0	0	0	1	0	0
99	1	0	0	0	0	1	0	0
100	0	0	1	0	0	0	1	0
jumlah	47	23	11	19	50	18	15	17

Kuisoner

Pemerintah Kota Surabaya berupaya melakukan rekativasi jalur trem di Koridor Utara-Selatan untuk mengatasi permasalahan transportasi yaitu kapasitas jalan tidak mampu menampung volume kendaraan pribadi. Apakah Bapak/Ibu sebagai pengguna kendaraan pribadi berganti ke Angkutan Umum (trem)?

1. Kondisi Tarif Angkutan Umum Tetap

- a. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 20.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- b. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 15.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- c. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 10.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- d. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 5.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak

2. Kondisi Tarif Angkutan Umum Naik 2x

- a. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 25.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- b. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 20.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- c. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 15.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- d. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 10.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak

Kuisoner

Pemerintah Kota Surabaya berupaya melakukan rekativasi jalur trem di Koridor Utara-Selatan untuk mengatasi permasalahan transportasi yaitu kapasitas jalan tidak mampu menampung volume kendaraan pribadi. Apakah Bapak/Ibu sebagai pengguna kendaraan pribadi berganti ke Angkutan Umum (trem)?

3. Kondisi Tarif Angkutan Umum Tetap

- e. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 20.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- f. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 15.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- g. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 10.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak
- h. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 5.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 5.000,-
 ya tidak

4. Kondisi Tarif Angkutan Umum Naik 2x

- e. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 25.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- f. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 20.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- g. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 15.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak
- h. Jika untuk masuk kawasan pusat kota (Jalan Basuki Rahmat) dengan kendaran pribadi menggunakan tarif Rp 10.000,- dengan Angkutan Umum(trem) Rp 10.000,-
 ya tidak

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Tulungagung, pada tanggal 22 September 1993 dengan nama lengkap Umi Kalsum. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Pendidikan formal yang telah ditempuh oleh penulis, yaitu TK Dharmawanita, SD Negeri 2 Beji, SMP Negeri 2 Tulungagung, SMK Negeri 3 Boyolangu. Setelah lulus dari SMK Negeri 3 Boyolangu, penulis mengikuti tes SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan diterima di jurusan Teknik Sipil FTSP ITS Surabaya pada

tahun 2012 dan terdaftar dengan NRP. 3112100040.

Penulis juga aktif berorganisasi sebagai staff Departemen Informasi dan Media HMS Periode 2013-2014 dan sebagai Kabiro Departemen Media dan Informasi Periode 2014-2015. Penulis mengambil bidang studi Perhubungan dengan Judul Tugas Akhir “*Transport Demand Management* Untuk Mendukung Reaktivasi Jalur Kereta Api dalam Kota di Jalan Basuki Rahmat Surabaya”. Apabila pembaca ingin berkorespondensi dengan penulis, dapat melalui email: umed72936@gmail.com atau idline: **umekal**