



**KAJIAN DAMPAK LALU LINTAS TERMINAL BUS
DI KOTA DEMAK**

TESIS

**Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Program Magister Teknik Sipil**

Oleh

Wilarso Hermanto

NIM. L. 4A. 098052

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2003

UPT-PUSTAKA-UNDIP



**KAJIAN DAMPAK LALU LINTAS TERMINAL BUS
DI KOTA DEMAK**

TESIS

Disusun oleh :

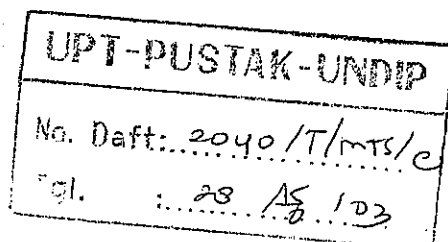
Wilarso Hermanto
NIM. L. 4A. 098052

Disetujui untuk dipresentasikan

Pembimbing :

(Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA)

(Ir. YI. Wicaksono, MS.)



KAJIAN DAMPAK LALU LINTAS TERMINAL BUS DI KOTA DEMAK

Disusun oleh :

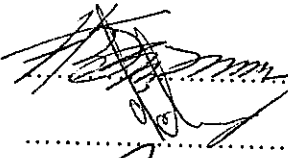
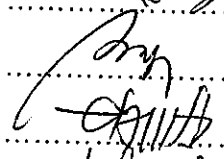
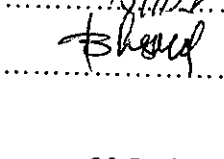
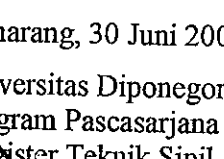
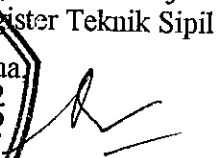
Wilarso Hermanto

NIM. L. 4A. 098052

Dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal :
30 Juni 2003

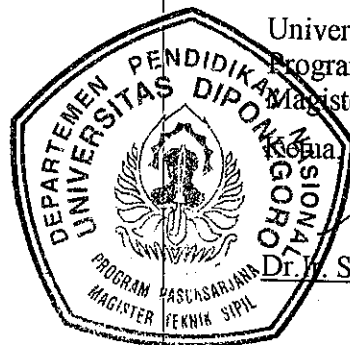
Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

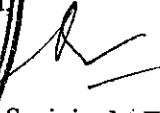
Tim Penguji

- | | | |
|---------------|---------------------------------|--|
| 1. Ketua | : Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA |  |
| 2. Sekretaris | : Ir. YI. Wicaksono, MS. |  |
| 3. Anggota 1 | : Ir. Bambang Pudjiyanto, MT. |  |
| 4. Anggota 2 | : Ir. Eko Mudjihartono, MSP. |  |
| 5. Anggota 3 | : Bagus Hario Setiadji S.T. MT. |  |

Semarang, 30 Juni 2003

Universitas Diponegoro
Program Pascasarjana
Magister Teknik Sipil




Dr. H. Suripin, M.Eng

Tesis ini kupersembahkan untuk:

*Kedua orang tua ku Bapak/Ibu Safioedin yang terhormat
Istriku Sri Wibawanti yang tercinta*

dan

Anakku Ajie yang tersayang

ABSTRAKSI

Sebagai komponen sistem transportasi, terminal merupakan titik simpul dalam jaringan transportasi yang merupakan tempat penumpang, masuk dan meninggalkan lokasi serta mempunyai peran penting untuk pengendalian dan pengaturan sistem pelayanan angkutan. Bahasan mengenai terminal sebagai sistem komponen transportasi masih sangat minim khususnya terhadap dampak arus lalu lintas terhadap komponen lingkungan seperti kebisingan dan pencemaran udara akibat emisi gas buang kendaraan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian untuk dapat diketahui sampai sejauh mana dampak yang terjadi dalam hubungannya dengan keberadaan terminal dengan menggunakan metode ISEM (*Institutional Strengthening Enviromental Management*), MKJI, 1977 dengan verifikasi atas dasar pengamatan lapangan. Metode pelaksanaan pengkajian dilakukan dengan menggunakan analisa statistik dan kajian ekperimental pengukuran lapangan secara komputeris dengan alat *Integrated Air Quality Management for Metropolitan* (Bappedal, 2003) untuk lokasi Terminal Bus Demak Jawa Tengah. Hasil studi diwujudkan dalam bentuk data kualitatif dan kuantitatif sesuai kaidah transportasi dan lingkungan.

Terminal Bus di Kota Demak adalah terminal penumpang yang terletak di Jalan Sultan Fatah yang merupakan terminal dengan type B sesuai Surat Keputusan Menteri Perhubungan (Anonim, 1999). Dari identifikasi terhadap bangkitan lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan utama didapatkan bahwa derajat kejenuhannya / *Degree of Saturation* (DS) sebesar 0,348 masih dalam koridor aman. Sedangkan areal simpang ruas utama yang terletak persis depan terminal , diketahui terjadi tundaan maksimum yang terjadi pada jalan minor sebesar 11,87 detik/kendaraan. Kondisi lalu lintas yang demikian mengakibatkan pengukuran tingkat kebisingan dengan alat berada pada kisaran terendah 58,42 dB(A) dan tertinggi 88,52 dB(A) yang secara korelatif sama dengan hasil perhitungan ISEM sebesar 74,05 hingga 74,25 dB(A). Secara kualitatif, tingkat kebisingan melebihi baku mutu yang diijinkan. Untuk identifikasi tingkat pencemaran udara dalam besaran ISPU (Indek Standar Pencemar Udara) akibat emisi gas buang kendaraan diketahui bahwa hasilnya berkisar antara “sedang”, “tidak sehat” hingga “berbahaya” bagi lingkungan kawasan sekitar transportasi.

Permasalahan yang terjadi pada terminal Bus di Kota Demak ini lebih diakibatkan karena besarnya prosentase kendaraan berat yang lewat pada ruas jalan, sehingga perlu diantisipasi pengurangan kepadatan arus lalu lintasnya dengan cara pengalihan atau pengaturan waktu, boleh tidaknya kendaraan berat memasuki kota Demak. Sejalan dengan kemungkinan diatas perlu ditindak lanjuti dengan peraturan dan landasan hukum mengenai pengaturan lalu lintas kendaraan berat yang masuk di kawasan kota Demak.

The Analysis of Traffic Impact at Demak Bus Station

ABSTRACT

As transportation system component, bus station represents a nodal point in transportation network. It represents passenger place, entering and leaving location, and it has also an important role for the operation and arrangement of transportation system services. Discussion about bus station, as transportation component system, was still very limited, especially related to traffic current impact on environmental components such as noise and air contamination originated from gas emission of vehicles. Therefore, study needs to be conducted to know the affect of transportation on the existence of bus station by using ISEM (Institutional Strengthening Environmental Management) and MKJI method, and they are verified based on field observation. The analysis is carried out by using statistical and experimental analysis on field measurement with Integrated Air Quality Management for Metropolitan (Bappedal, 2003) for the location of Demak Bus Station in Central Java. Results of the study are presented as qualitative and quantitative data according to transportation and environment regulation.

Bus Station in Demak is a passenger station, which is located in Sultan Fatah Street, is bus station with B type according to Minister of Transportation Decree (Anonim, 1999). Based on trip generation assesment carried out on the major roads can be concluded that Degree of Saturation (DS) at 0,348 is still in safe corridor. While the area of main intersection, which is located in front of bus station, there is delay maximum experienced of 11,87 second/vehicle at minor road. This traffic condition causes the measurement of noise level at minimum range 58,42 dB(A) and maximum at 88,52 dB(A), which equal to result of calculation of ISEM at 74,05 until 74,25 dB(A). Qualitatively, this noise level exceeds the permitted standard quality. Air contamination level in ISPU unit due to gas emission of vehicles, is vary from "medium", "unhealthy" until "dangerous" for environment on transportation area and surrounding.

Problem that happened at Demak bus station are caused more because of the large number of heavy vehicle passing the highway. There is a need to anticipate the traffic density by removing and controlling the time of vehicle entering Demak. In order to implement the anticipation, the government needs to set the rules on how to control heavy vehicle entering Demak

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia, rahmat dan hidayahNya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan, dukungan, saran, petunjuk dan kritikan membangun kepada :

1. **Dr. Ir. Suripin, M.Eng.**, selaku Ketua Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro yang telah memberikan motivasi pada penulis.
2. **Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA.**, selaku Sekretaris Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro dan selaku Pembimbing yang berkenan memberikan bimbingan, pengarahan, dorongan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. **Ir. YI Wicaksono, M.S.**, selaku Pembimbing yang berkenan memberikan bimbingan, pengarahan, dorongan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
4. **Ir. H. Bambang Pujianto, MT, Ir. Eko Mudjihartono, MSP. dan Bagus Hario Setiadji, S.T. MT**, selaku Penguji yang berkenan memberikan masukan, dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
5. **Para Dosen dan segenap Civitas Akademika Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro**, yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan tesis ini.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis menyelesaikan tesis ini

Semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan curahan berkah dan barokah dari Allah SWT. Akhirnya penulis harapkan semoga tesis ini bermanfaat.

Semarang, Juli 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMBANG, NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
Bab I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Hipotesis	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
Bab II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Terminal	5
2.1.1. Definisi Terminal	5
2.1.2. Fungsi Terminal	5
2.1.3. Jenis Terminal	6
2.1.4. Kapasitas Terminal	6
2.2. Dampak Lalu Lintas	8
2.2.1. Tata Guna Lahan	8
2.2.2. Bangkitan Lalu Lintas	14
2.2.3. Simpang Tidak Bersinyal	16
2.2.4. Kebisingan Lalu Lintas	19
2.2.5. Polusi Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan	21
Bab III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Diskripsi Data	26
3.2. Prosedur Penelitian	26

3.3.	Metoda Pengumpulan Data.....	28
3.3.1.	Pengumpulan Data Kedatangan dan Keberangkatan Kendaraan Umum	29
3.3.2.	Pengumpulan Data Volume Lalu Lintas Ruas Jalan	29
3.3.3.	Data Tingkat Kebisingan dan Tingkat Polusi Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan.....	30
3.4.	Metode Pengolahan dan Analisis Data Kedatangan dan Keberangkatan Kendaraan di Terminal.....	30
3.4.1.	Pengolahan Data Kedatangan dan Keberangkatan Kendaraan.....	30
3.4.2.	Analisis Kapasitas Terminal	30
3.4.3.	Analisis Perhitungan Sistem Antrian.....	30
3.5.	Metoda Pengolahan dan Analisis Data Volume Lalu Lintas	31
3.5.1.	Pengolahan Data Volume Lalu Lintas.....	31
3.5.2.	Analisis Tingkat Pelayanan Ruas Jalan	30
3.5.3.	Perhitungan Kecepatan Arus Bebas	33
3.5.4.	Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan	34
3.5.5.	Perhitungan Perilaku Lalu Lintas	36
3.6.	Prosedur Perhitungan Simpang Tidak Bersinyal	37
3.6.1.	Data Masukan Untuk Simpang Tidak Bersinyal.....	38
3.6.2.	Kapasitas.....	40
3.6.3.	Perilaku Lalu Lintas.....	42
3.7.	Pengolahan Data Kebisingan dan Polusi Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Pada Ruas Jalan di Luar Terminal	44
3.7.1.	Prosedur Perhitungan Tingkat Kebisingan Di Kawasan Terminal	44
3.7.2.	Prosedur Perhitungan Tingkat Polusi Udara Karena Emisi Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan Di Kawasan Terminal	45
3.8.	Metode Uji Kecukupan Data.....	46
3.9.	Pengujian Bentuk Distribusi.....	48

Bab IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1.	Tinjauan Lokasi Penelitian.....	49
4.2.	Kondisi Eksisting Kawasan Terminal	52
4.2.1.	Gambaran Umum Terminal.....	52
4.2.2.	Mekanisme Pergerakan Kendaraan di Terminal	52
4.2.3.	Pelayanan Terminal.....	53
4.2.4.	Areal Parkir Kendaraan di Terminal	55
4.2.5.	Layanan Keberangkatan Kendaraan.....	56
4.2.6.	Pola Kegiatan Kendaraan Umum di Terminal	57
4.3.	Data Hasil Survei Kedatangan dan Keberangkatan	60

4.4.	Data Tahunan Kedatangan Kendaraan di Terminal.....	65
4.4.1.	Data Volume Lalu Lintas	66
4.5.	Data Hasil Pengamatan Polusi Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor	71
4.5.1.	Pengamatan Hari Sabtu, 7 Juni 2003 Mulai Jam 8.00 hingga 21.00 WIB	71
4.5.2.	Pengamatan Hari Kamis, 12 Juni 2003 Mulai Jam 8.00 hingga 21.00 WIB	74
4.	Data Hasil Pengamatan Tingkat Kebisingan Akibat Arus Lalu Lintas	77

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1.	Uji Kecukupan Jumlah Data Sampel	80
5.2.	Pengujian Kesesuaian Distribus	81
5.3.	Perhitungan Parameter Antrian	84
5.4.	Perhitungan Kapasitas Lajur	86
5.5.	Perhitungan Kapasitas Terminal	88
5.6.	Perhitungan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan di Kawasan Terminal.....	92
5.7.	Perhitungan Tingkat Kebisingan akibat arus lalu lintas di Kawasan Terminal	125
5.7.1.	Pada Arus Lalu Lintas Kamis Tanggal 17 Mei 2001	125
5.7.2.	Pada Arus Lalu Lintas Sabtu Tanggal 19 Mei 2001	126
5.7.3.	Pada Arus Lalu Lintas Kamis Tanggal 12 Juni 2003	126
5.7.4.	Pada Arus Lalu Lintas Sabtu Tanggal 14 Juni 2003	128
5.8.	Perhitungan Tingkat Emisi kendaraan akibat arus lalu lintas di Kawasan Terminal.....	129
5.8.1.	Pada Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pagi (09.00 – 10.00) Kamis Tanggal 17 Mei 2001	131
5.8.2.	Pada Arus Lalu Lintas Jam Puncak Siang (14.00 – 15.00) Kamis Tanggal 17 Mei 2001	132
5.8.3.	Pada Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pagi (09.00 – 10.00) Sabtu Tanggal 19 Mei 2001	132
5.8.4.	Pada Arus Lalu Lintas Jam Puncak Siang (14.00 – 15.00) Sabtu Tanggal 19 Mei 2001	133
5.9.	Pengukuran Kualitas Udara Lapangan.....	136
5.9.1.	Pengukuran Kualitas Udara Lapangan Pada Hari Sabtu.....	136
5.9.2.	Pengukuran Kualitas Udara Lapangan Pada Hari Kamis.....	139
5.9.3.	Perbandingan Hasil Pengukuran Lapangan Dengan Metoda ISEM	142

BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	
6.1. Kesimpulan.....	143
6.2. Rekomendasi.....	144
DAFTAR PUSTAKA.....	145
LAMPIRAN-LAMPIRAN	147

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Judul	halaman
2.1.	Kebutuhan Luasan Terminal	11
2.2.	Variabel Masukan Model Kapasitas.....	16
2.3.	Baku Mutu Tingkat Kebisingan	19
2.4.	Standar Kualitas Udara.....	22
2.5.	Batas Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)	24
2.6.	Kategori Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)	24
3.1.	Kecepatan arus bebas dasar (FV_0) km/jam*	32
3.2.	Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif.....	32
3.3.	Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping (FFV_{SF}).....	33
3.4.	Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS})*	33
3.5.	Kapasitas Dasar*	33
3.6.	Faktor penyesuaian Kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas (FC_w)*.....	34
3.7.	Faktor penyesuaian Kapasitas untuk hambatan samping (FC_{SF})*.....	34
3.8.	Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{CS}).....	34
3.9.	Kelas Ukuran Kota.....	38
3.10.	Tipe Lingkungan Jalan.....	38
3.11.	Jumlah Lajur dan Lebar Rerata Pendekat Minor dan Utama.....	39
3.12.	Kode Tipe Simpang.....	39
3.13.	Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang.....	40
3.14.	Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M).....	40
3.15.	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS}).....	40
3.16.	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor (F_{RSU}).....	41
3.17.	Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI}).....	41
4.1.	Daftar Jaringan Pelayanan AKDP yang masuk Terminal Kabupaten Demak.....	52
4.2.	Daftar Jaringan Pelayanan AKAP yang mempunyai jam singgah di Terminal Kabupaten Demak.....	54
4.3.	Daftar Jaringan Pelayanan Angkutan Pedesaan di Terminal Kabupaten Demak.....	54

4.4.	Komposisi Peelayanan Jalur Trayek pada Lajur Keberangkatan.....	56
4.5.	Daftar perusahaan angkutan yang masuk terminal dan berdomisili di Demak.....	57
4.6.	Daftar perusahaan angkutan yang masuk terminal dan berdomisili di Luar Demak	57
4.7.	Data Rerata Harian Kedatangan Kendaraan bulan Mei sampai dengan Oktober 2000	58
4.8.	Data Sampel hasil survai kedatangan kendaraan, Hari Kamis, 17 Mei 2001 Pukul 06.00 – 08.00 WIB.....	59
4.9.	Data Sampel hasil survai kedatangan kendaraan, Hari Kamis, 17 Mei 200 Pukul 12.00 – 14.00 WIB.....	59
4.10.	Data Sampel hasil survai kedatangan kendaraan, Hari Sabtu, 19 Mei 2001 Pukul 06.00 – 08.00 WIB.....	60
4.11.	Data Sampel hasil survai kedatangan kendaraan, Hari Sabtu, 19 Mei 2001 Pukul 12.00 – 14.00 WIB.....	61
4.12.	Data Sampel hasil survai keberangkatan kendaraan, Hari Kamis, 17 Mei 2001 Pukul 06.00 – 08.00 WIB.....	61
4.13.	Data Sampel hasil survai kedatangan kendaraan, Hari Kamis, 17 Mei 2001 Pukul 12.00 – 14.00 WIB.....	62
4.14.	Data Sampel hasil survai kedatangan kendaraan, Hari Sabtu, 19 Mei 2001 Pukul 06.00 – 08.00 WIB.....	62
4.15.	Data Sampel hasil survai keberangkatan kendaraan, Hari Sabtu, 19 Mei 2001 Pukul 12.00 – 14.00 WIB.....	63
4.16.	Rerata harian Kedatangan Kendaraan di Terminal Bis Kabupaten Demak Pada Tahun 1993 – 2000	64
4.17.	Data Hasil Survai Volume Lalu Lintas Terklarifikasi Hari Kamis,17 Mei 2001.....	66
4.18.	Data Hasil Survai Volume Lalu Lintas Terklarifikasi Hari Sabtu, 19 Mei 2001	67
4.19.	Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Akibat Pola Transportasi Hari Sabtu, 07 Juni 2003	72
4.20.	Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Akibat Pla Transportasi Kamis, 12 Juni 2003.....	75
4.21.	Rekapitulasi Hasil Pengukuran Kebisingan Akibat Lalu Lintas (Transportasi) di Kawasan Sekitar Terminal Bus Kota Demak Kamis 12 Juni 2003	77
4.22.	Rekapitulasi Hasil Pengukuran Kebisingan Akibat Lalu Lintas (Transportasi) di Kawasan Sekitar Terminal Bus Kota Demak Sabtu 14 – 06 – 2003	78
5.1.	Rekapitulasi Hasil Pengujian Kecukupan Data Sampel Kedatangan Kendaraan.....	79
5.2.	Rekapitulasi Hasil Pengujian Kecukupan Data Sampel Keberangkatan Kendaraan	80
5.3.	Pengujian Distribusi <i>Poisson</i> Kedatangan Kendaraan Lajur I	81

Hari Kamis 17 Mei 2001 Periode I (06.00 - 08.00).....	
5.4. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kesesuaian Distribusi <i>Poisson</i> , Hari Kamis, 17 Mei 2001	81
5.5. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kesesuaian Distribusi <i>Poisson</i> , Hari Sabtu, 19 Mei 2001	82
5.6. Hasil Perhitungan Parameter Antrian, Hari Kamis, 17 Mei 2001 Periode I Hari Kamis, 17 Mei 2001 (06.00 – 8.00).....	83
5.7. Hasil Perhitungan Parameter Antrian, Hari Kamis, 17 Mei 2001 Periode II Hari Kamis, 17 Mei 2001 (12.00 – 14.00).....	83
5.8. Hasil Perhitungan Parameter Antrian, Hari Sabtu, 19 Mei 2001 Periode I Hari Sabtu, 19 Mei 2001 (06.00 – 8.00).....	84
5.9. Hasil Perhitungan Parameter Antrian, Hari Sabtu, 19 Mei 2001 Periode II Hari Sabtu, 19 Mei 2001 (12.00 – 14.00).....	84
5.10. Hasil Perhitungan Parameter Antrian, Pada Tingkat Waktu Pelayanan Dipercepat dan Diratakan (5 menit/kendaraan).....	87
5.11. Rekapitulasi Perhitungan Parameter Antrian Kombinasi I,II,III.....	89
5.12. Perhitungan Faktor Ekspansi	90
5.13. Hasil Perhitungan (MKJI) Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Sultan Fatah Demak pada Hari Kamis 17 Mei 2001	109
5.14. Hasil Perhitungan (MKJI) Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Sultan Fatah Demak pada Hari Sabtu 19 Mei 2001	109
5.15. Hasil Perhitungan (MKJI) Simpang Tak Bersinyal, Perilaku Lalu Litnas di Kawasan Terminal Demak pada Hari Kamis 17 Mei 2001	122
5.16. Hasil Perhitungan (MKJI) Simpang Tak Bersinyal, Perilaku Lalu Litnas di Kawasan Terminal Demak pada Hari Sabtu 19 Mei 2001.....	122
5.17. Tingkat Koreksi Kecepatan.....	127
5.18. Tingkat Polutan pada Kendaraan per 1000 Vph.....	128
5.19. Kondisi Kandungan Emisi Gas Buang pada Jam Puncak Pagi.....	129
5.20. Hasil Tingkat Besaran Emisi Gas Buang pada Jam Puncak Pagi	129
5.21. Kondisi Kandungan Emisi Gas Buang pada Jam Puncak Siang.....	130
5.22. Hasil Tingkat Besaran Emisi Gas Buang pada Jam Puncak Siang.....	130
5.23. Kondisi Kandungan Emisi Gas Buang pada Jam Puncak Pagi.....	130
5.24. Hasil Tingkat Besaran Emisi Gas Buang pada Jam Puncak Pagi.....	131
5.25. Kondisi Kandungan Emisi Gas Buang pada Jam Puncak Siang	131
5.26. Hasil Tingkat Besaran Emisi Gas Buang pada Jam Puncak Siang.....	132
5.27. Rekapitulasi Hasil Tingkat Emisi Gas Buang di Jalan Sultan Fatah Demak	132
5.28. Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) PM ¹⁰ Terminal Bus Demak Kota Menurut ISEM.....	133
5.29. Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Terminal Bus Demak Kota Menurut ISEM.....	133

5.30.	Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) NO _x Terminal Bus Demak Kota Menurut ISEM.....	133
5.31.	Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) PM ¹⁰ Terminal Bus Demak Kota (07-06-2003).....	134
5.32.	Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) CO Terminal Bus Demak Kota (07-06-2003).....	135
5.33.	Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) NO ₂ Terminal Bus Demak Kota (07-06-2003).....	136
5.34.	Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) PM ¹⁰ Terminal Bus Demak Kota (12-06-2003).....	137
5.35.	Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) CO Terminal Bus Demak Kota (12-06-2003).....	138
5.36.	Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) NO ₂ Terminal Bus Demak Kota (12-06-2003).....	139

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul	halaman
2.1.	Bagan Alir Proses Yang Rinci Suatu Terminal Penumpang Umum.....	7
2.2.	Terminal Bersinggungan Dengan Ruas Jalan	12
2.3.	Terminal Tidak Bersinggungan Dengan Ruas Jalan.....	12
3.1.	Bagan Alir Penelitian	26
3.2.	Tahapan Perhitungan Kapasitas Terminal.....	30
3.3.	Konfigurasi Sistem Pelayanan Antrian Kendaraan Di Terminal Demak.....	31
3.4.	Mekanisme Prosedur Perhitungan Pelayanan Ruas Jalan Perkotaan.....	31
3.5.	Mekanisme Prosedur Perhitungan Simpang Tidak Bersinyal	36
4.1.	Lokasi Penelitian, Kabupaten Demak	49
4.2.	Lokasi Terminal Bus Demak.....	50
4.3.	Lay Out Terminal	53
4.4.	Skema Antrian Pada lajur Keberangkatan Kendaraan.....	55
4.5.	Fluktuasi Harian Kedatangan Kendaraan Pada Periode Mei s/d Oktober 2000.....	58
4.6.	Fluktuasi Harian Rata – Rata Kedatangan Kendaraan di Terminal Bis Kabupaten Demak Pada Tahun 1993 - 2000	64
4.7.	Fluktuasi Arus Lalu Lintas Hari Kamis, 17 Mei 2001 (Jam 06.00 – 18.00).....	65
4.8.	Fluktuasi Arus Lalu Lintas Tertinggi Periode Pagi Jam 09.00 – 10.00, Hari Kamis, 17 Mei 2001	66
4.9.	Fluktuasi Arus Lalu Lintas Tertinggi Periode Siang Jam 14.00 – 15.00, Hari Kamis, 17 Mei 2001	66
4.10.	Fluktuasi Arus Lalu Lintas Tertinggi Pada Sore Jam 17.00 – 18.00 Hari Kamis, 17 Mei 2001	67
4.11.	Fluktuasi Arus Lalu Lintas (Smp) Hari Sabtu, 19 Mei 2001 (Jam 06.00 – 18.00).....	68
4.12.	Fluktuasi Arus Lalu Lintas Tertinggi Periode Pagi Jam 09.00 – 10.00 Hari Sabtu, 19 Mei 2001 (Jam 06.00 – 18.00).....	68
4.13.	Fluktuasi Arus Lalu Lintas Tertinggi Periode Siang Jam 14.00 – 15.00 Hari Sabtu, 19 Mei 2001 (Jam 14.00 – 15.00).....	69
4.14.	Fluktuasi Arus Lalu Lintas Tertinggi Periode Sore Jam 17.00 – 18.00 Hari Sabtu, 19 Mei 2001 (Jam 17.00 – 18.00).....	69

DAFTAR LAMBANG, NOTASI DAN SINGKATAN

Lambang dan Notasi

\bar{d}	:	Panjang Antrian (kendaraan).
\bar{n}	:	Jumlah Kendaraan di Dalam Sistem (kendaraan)
\bar{s}	:	Waktu Pelayanan Kendaraan (menit/kendaraan)
\bar{w}	:	Waktu Menunggu Rata – rata di Dalam Antrian (menit/kendaraan)
dB (A)	:	Desible average
$S_{y,x}$:	Koefisien Determinasi
λ	:	Tingkat Kedatangan Kendaraan (kendaraan/jam)
μ	:	Tingkat Pelayanan Kendaraan (kendaraan/jam)

Singkatan

LHR	Lalu Lintas Harian Rata – Rata.
SMP	Satuan Mobil Penumpang
SPL	Sound Pressure Level.
ISPU	Indek Standar Pencemar Udara
ISEM	Institutional Strengthening Enviromental Management
FIFO	First In First Out
AKDP	Angkutan Kota Dalam Propinsi
AKAP	Angkutan Kota Antar Propinsi
BAPPEDAL	Badan Pengendali Dampak Lingkungan
MKJI	Manual Kapasitas Jalan Indonesia

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran No. :	Nama Lampiran
Lampiran : 1	Formulir Survey
Lampiran : 2	Gambar Lay out Posisi Survey lapangan
Lampiran : 3	Data hasil Survey Lalu Lintas
Lampiran : 4	Data hasil Pengukuran Kebisingan lapangan (Kamis, 12-06-2003)
Lampiran : 5	Data hasil Pengukuran Kebisingan lapangan (Sabtu, 14-06-2003)
Lampiran : 6	Data hasil Pengukuran Kualitas udara lapangan (Sabtu, 7-06-2003)
Lampiran : 7	Data hasil Pengukuran Kualitas udara lapangan (Kamis, 12-06-2003)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan.

Sesuai dengan konsep pembangunan yang berwawasan lingkungan, setiap pembangunan dan pengoperasian suatu fasilitas transportasi baik yang berupa jaringan jalan maupun terminal harus diusahakan memberikan dampak negatif yang minimal dan dampak positif yang maksimal.

Keberadaan terminal sebagai salah satu prasarana dalam berlangsungnya proses transportasi mempunyai posisi yang sangat strategis mengingat jenis kegiatan yang dilakukan dalam pengoperasiannya melibatkan banyak komponen sehingga menimbulkan konsekuensi dampak yang sangat bervariasi. Sebagai faktor penunjang utama dalam beroperasinya terminal maka keberadaan komponen lalu lintas dengan segala penunjangnya sangatlah mendominasi sehingga untuk itu perlu dilakukan pengamatan yang lebih intensif dalam menelaah akibat yang ditimbulkan lalu lintas baik yang berada di dalam areal terminal maupun di kawasan sekitarnya. Dari beberapa bahasan yang telah dilakukan untuk mengkaji keberadaan terminal dapat diindikasikan bahwa tinjauan yang mendalam mengenai komponen transportasi masih bersifat global sehingga pengamatan yang lebih detail pada variasi dampak yang diakibatkan masih sangat minim.

Hal tersebut didukung pula oleh keterbatasan ketentuan baku mutu yang dipersyaratkan bagi komponen transportasi seperti yang terangkum dalam ketentuan Kep-35/MENLH/10/1993 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang kendaraan bermotor; Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Baku Mutu Udara Ambien Nasional dan Kep-48/MENLH/II/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, sehingga untuk itu didalam melakukan studi mengenai keberadaan terminal diperlukan adanya tambahan beberapa referensi lain. Untuk melengkapi bahasan yang harus ditinjau sehubungan dengan konsekuensi sebagai akibat dari keberadaan dan beroperasinya prasarana transportasi, sehingga dengan demikian akan di peroleh permasalahan yang umumnya muncul berkaitan dengan transportasi di kawasan terminal bus, misalnya kemacetan di daerah akses terminal, gangguan keselamatan pengguna jalan dan kebisingan serta penurunan kualitas udara di kawasan terminal.

Melihat permasalahan tersebut, maka penelitian mengenai dampak lalu lintas akibat beroperasinya suatu terminal dengan cara melakukan pengamatan dan pengukuran terhadap arus lalu lintas, kebisingan dan kualitas udara akibat emisi gas buang kendaraan di kawasan terminal perlu dilakukan dan dalam kasus ini tempat yang dipilih adalah terminal bus di Kota Demak.

1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh/dampak lalu lintas terhadap komponen lingkungan terkait dengan prasarana transportasi.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah bertujuan untuk mengetahui jenis dan besaran dampak lalu lintas atau komponen transportasi akibat beroperasinya terminal bus di Demak dengan cakupan penelitian sebagai berikut :

- a. Bangkitan arus lalu lintas angkutan umum dan non angkutan umum di terminal
- b. Gangguan kelancaran arus lalu lintas akibat manuver angkutan umum dari dan ke kawasan terminal
- c. Tingkat kebisingan dan kualitas udara di kawasan terminal.

1.3. Ruang Lingkup.

Ruang lingkup penelitian ini, dibatasi pada dampak yang ditimbulkan oleh komponen transportasi terutama lalu lintas terhadap lingkungan, khususnya terhadap kebisingan, pencemaran udara dan alternatif penanggulangan dampak sesuai dengan prinsip-prinsip transportasi yang dapat diimplementasikan. Adapun dampak transportasi dan dampak lingkungan yang dimaksud diatas adalah sebagai berikut :

- a. Kelancaran arus lalu lintas, baik lalu lintas kendaraan bermotor maupun tidak bermotor
- b. Kenyamanan pengguna jalan, akibat adanya penurunan kecepatan, peningkatan kebisingan dan penurunan kualitas udara akibat emisi gas buang kendaraan.

1.4. Hipotesis.

Berdasarkan perumusan masalah, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

- 1.4.1. Keberadaan terminal bus Kota Demak saat ini diperkirakan menyebabkan terjadinya arus kendaraan umum maupun kendaraan pribadi menuju dan keluar

pada tapak kawasan terminal sehingga membebani jaringan jalan di kawasan terminal; yang selanjutnya akan menimbulkan dampak terhadap pengguna jalan dan masyarakat sekitar kawasan terminal. Dampak yang timbul akibat permasalahan tersebut diatas antara lain berupa :

- a. Gangguan kelancaran di daerah sekitar akses terminal.
- b. Kenaikan tingkat kebisingan di ruas jalan sekitar kawasan terminal .
- c. Kenaikan tingkat polusi udara akibat emisi gas buang kendaraan angkutan umum yang cukup tinggi.

1.4.2. Dampak lalu lintas yang terjadi seperti diatas diperkirakan dapat diminimalisasikan di bawah ambang batas/Baku Mutu sebagaimana yang dalam MKJI '97 maupun Peraturan Lingkungan lainnya, yaitu dengan mengatur kapasitas, kecepatan jalan dan derajat kejenuhan sehubungan dengan arus lalu lintas sekarang atau yang akan datang.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

Bab I. PENDAHULUAN

Pada bab ini dikemukakan mengenai latar belakang dari pokok permasalahan, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup pembahasan permasalahan dan sistematika penulisan.

Bab II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab kedua ini dikemukakan mengenai landasan teori yang akan dipergunakan sebagai acuan maupun dasar dalam pembahasan dan analisis data, meliputi pengertian, fungsi dan tipe terminal; dampak lalu lintas antara lain meliputi bangkitan, kebisingan, polusi gas buang dan dibahas juga mengenai teori statistik.

Bab III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dikemukakan tentang tahapan yang dilakukan dalam penelitian meliputi deskripsi data, metode penelitian, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, metode pengujian distribusi, metode analisis/ perhitungan dampak lalu lintas meliputi bangkitan lalu lintas, kebisingan dan polusi gas buang.

Bab IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini diuraikan gambaran umum wilayah penelitian, kondisi eksisting terminal dan pelayanan terminal, data kegiatan terminal dan data – data hasil survai lapangan yang ditampilkan dalam tabel dan gambar.

Bab V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dilakukan pembahasan dan analisa data hasil survai meliputi perhitungan uji kecukupan data, perhitungan tingkat pelayanan ruas jalan di kawasan terminal, perhitungan tingkat kebisingan dan polusi udara akibat emisi gas buang kendaraan di kawasan terminal.

Bab VI. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Bab ini adalah bab terakhir yang mengemukakan kesimpulan hasil penelitian sesuai dengan hasil perhitungan dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya dan rekomendasi yang perlu mendapatkan perhatian untuk ditindak lanjuti.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Terminal.

2.1.1. Definisi Terminal

Terminal merupakan titik simpul dalam jaringan transportasi yang merupakan tempat penumpang dan barang masuk dan meninggalkan suatu sistem transportasi, yang merupakan komponen penting dan sering menyebabkan sebagai titik kemacetan (Morlok E.K,1985, Abubakar I, 1995). Terminal juga didefinisikan sebagai tempat bagi kendaraan angkutan umum, serta tempat berlangsungnya kegiatan penumpang naik turun serta bongkar muat barang (Donald S Berry 1985).

Berdasarkan Petunjuk Teknis LLAJ (1995), terminal transportasi merupakan :

- a. Titik simpul dalam jaringan jalan yang berfungsi sebagai pelayanan umum
- b. Tempat pengendalian, pengawasan, pengaturan dan pengoperasian lalu lintas
- c. Prasarana angkutan yang merupakan bagian dari sistem transportasi untuk melancarkan arus penumpang dan barang
- d. Unsur tata ruang yang mempunyai peranan penting bagi efisiensi kehidupan kota.

2.1.2. Fungsi terminal .

Berdasarkan Petunjuk Teknis LLAJ (1995), fungsi terminal transportasi dapat ditinjau dari 3 (tiga) sudut pandang :

- a. Fungsi terminal bagi penumpang, adalah untuk kenyamanan dan keamanan penumpang untuk menunggu, pergantian dari satu moda ke moda lain, sebagai tempat/fasilitas informasi dan fasilitas parkir kendaraan pribadi.
- b. Fungsi terminal bagi pemerintah, adalah dari segi perencanaan dan manajemen lalu lintas yaitu untuk menata dan mengatur lalu lintas dan angkutan serta menghindari dari kemacetan, sumber pemungutan retribusi dan sebagai pengendali kendaraan umum.
- c. Fungsi terminal bagi operator/pengusaha adalah untuk pengaturan operasi bus, penyediaan fasilitas istirahat dan informasi bagi awak bus dan sebagai fasilitas pangkalan.

Gambaran proses operasional dalam terminal penumpang umum secara rinci dapat dilihat seperti pada gambar 2.1. Gambar tersebut memperlihatkan terminal angkutan umum yang berguna untuk menerangkan karakteristik terminal, juga merupakan alat yang sangat membantu mengevaluasi alternatif-alternatif operasional.

2.1.3. Jenis terminal.

Berdasarkan Petunjuk Teknis LLAJ (1995), terminal transportasi dapat dibedakan berdasarkan jenis angkutan :

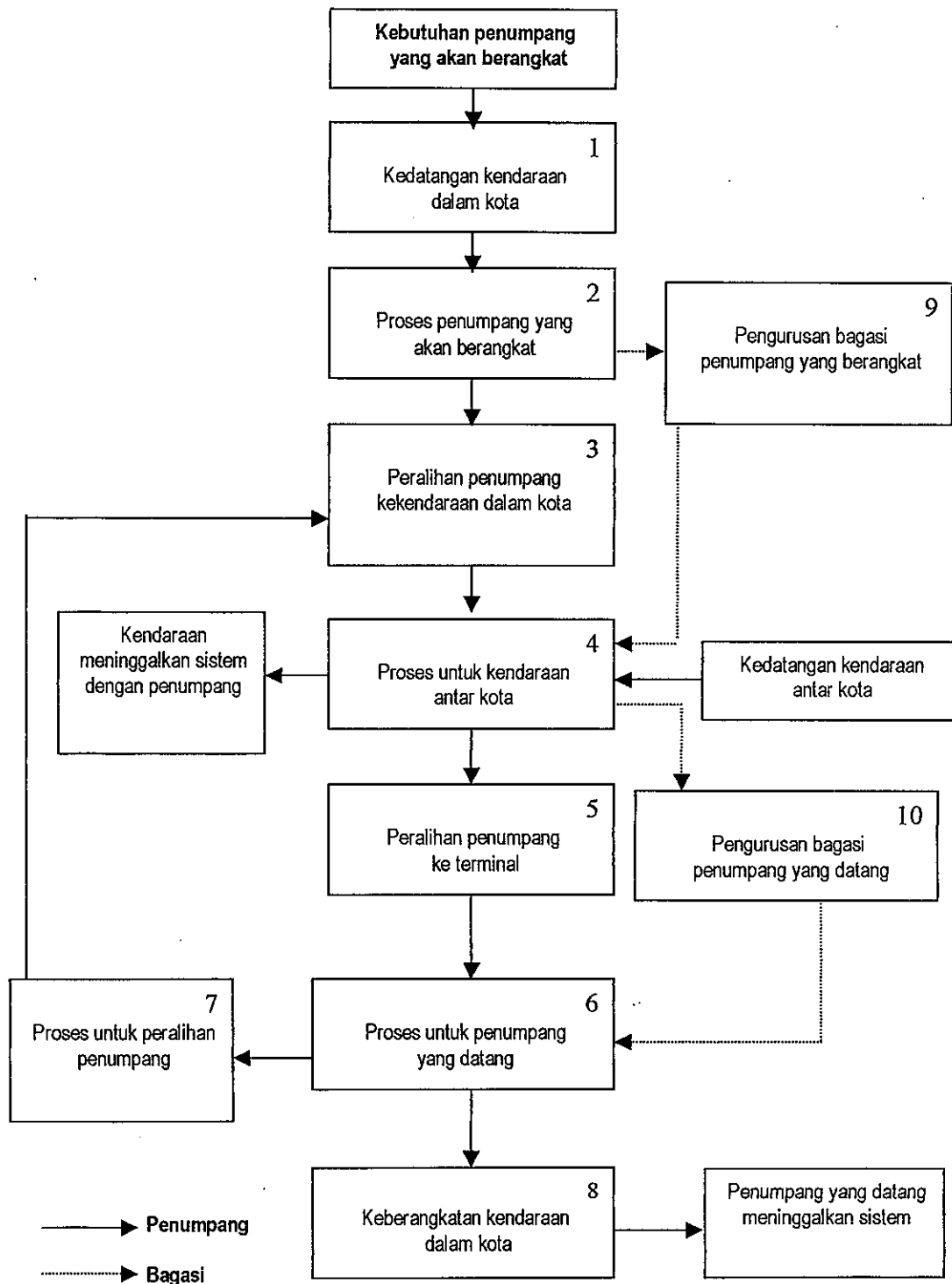
- a. Terminal Penumpang, adalah prasarana transportasi jalan untuk keperluan menaikkan dan menurunkan penumpang, perpindahan intra dan atau antar moda transportasi serta pengaturan kedatangan dan pemberangkatan kendaraan umum. Ketentuan mengenai terminal penumpang adalah berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan No. 31/1995, yang fungsi pelayanannya dibagi menjadi :
 1. Terminal Penumpang Tipe A, berfungsi melayani kendaraan umum untuk angkutan antar kota antar dan dalam propinsi, angkutan kota dan angkutan pedesaan.
 2. Terminal Penumpang Tipe B, berfungsi melayani kendaraan umum untuk angkutan antar kota dalam propinsi, angkutan kota dan angkutan pedesaan.
 3. Terminal Penumpang Tipe C, berfungsi melayani kendaraan umum angkutan pedesaan.
- b. Terminal Barang, adalah prasarana transportasi jalan untuk keperluan membongkar dan memuat barang serta perpindahan intra dan atau antar moda transportasi.

2.1.4. Kapasitas Terminal

Kapasitas terminal adalah suatu ukuran dari volume yang melalui terminal atau sebagian dari terminal. Pengertian mengenai terminal itu sendiri terbagi dalam dua konsep meliputi :

- a). Kemungkinan arus lalu lintas maksimum yang melalui terminal akan dapat terjadi apabila selalu terdapat satuan lalu lintas yang menunggu untuk memasuki tempat pelayanan segera setelah tempat tersebut tersedia. Kondisi ini jarang dicapai untuk periode yang panjang, ini disebabkan karena arus lalu lintas biasanya mempunyai jam puncak. Secara praktis tertahannya jumlah arus yang

besar akan mengakibatkan kelambatan yang sangat mengganggu lalu lintas di dalam dan di luar terminal.



Gambar 2.1. Bagan alir proses yang rinci suatu terminal penumpang umum
Sumber, Morlock E.K.

- b). Volume maksimum yang masih dapat ditampung dengan waktu menunggu atau kelambatan yang masih dapat diterima. Pengukuran secara praktis terhadap kapasitas terminal memperlihatkan bahwa ada batasan-batasan untuk keterlambatan yang masih dapat diterima

2.2. Dampak Lalu Lintas

Pengoperasian suatu pusat kegiatan baik yang berupa pusat pertokoan/perbelanjaan (*Mall*), tempat rekreasi, fasilitas lalu lintas atau biasanya disebut Terminal bus/angkot, tempat henti (*shelter*) dan lain-lain, sering menimbulkan permasalahan/dampak negatif khususnya terhadap komponen lalu lintas (transportasi). Hal ini diakibatkan adanya bangkitan lalu lintas dan parkir kendaraan yang kurang mendapat perhatian secara cukup dalam penyusunan Rencana Umum Tata Ruang Kota (RUTRK) maupun studi Amdalnya. Akibat beroperasinya suatu terminal transportasi darat atau seperti terminal bus di Demak tentunya juga akan menimbulkan dampak lalu lintas yang diakibatkan oleh adanya perubahan pola tata guna lahan, adanya bangkitan lalu lintas dan parkir yang selanjutnya akan membebani ruas-ruas jalan, hal tersebut akan memberikan dampak negatif terhadap :

- a. Kelancaran arus lalu lintas, baik lalu lintas kendaraan bermotor, tidak bermotor maupun pejalan kaki.
- b. Kenyamanan pengguna jalan akibat adanya penurunan kecepatan, peningkatan kebisingan dan penurunan kualitas udara akibat emisi gas buang kendaraan bermotor.
- c. Tingkat kemunduran kinerja perkerasan jalan yang diakibatkan oleh penambahan beban lalu lintas dan dipengaruhi oleh jenis dan jumlah kendaraan.

Dampak-dampak tersebut diatas harus diperkecil sedemikian rupa sehingga dapat memenuhi ambang batas yang diterima sesuai dengan ketentuan yang ada. Beberapa permasalahan yang terkait dengan dampak tersebut meliputi :

2.2.1. Tata Guna Lahan

Ada tiga kriteria yang dijadikan ukuran untuk menentukan kualitas tata guna lahan ditinjau dari aspek transportasi meliputi :

- 1) **Kriteria lokasi**, pada prinsipnya lokasi terminal ditentukan oleh empat hal pokok, yaitu :

- a. Lokasi terminal sesuai dengan tata ruang, dalam hal ini rencana tata ruang pengembangan kota,
- b. Kegiatan terminal tidak mengganggu lingkungan hidup sekitarnya,
- c. Kegiatan terminal dapat berlangsung dengan efisien dan efektif,
- d. Kegiatan terminal tidak mengakibatkan gangguan pada kelancaran dan keselamatan arus lalu lintas sekitarnya.

Secara rinci kriteria untuk pemilihan lokasi disarankan mengikuti pedoman sebagai berikut :

- a. Berada pada titik kritis pergantian moda angkutan, biasanya di dekat percabangan jalan, simpang jalan arteri, perpotongan antara dua kelas jalan, *interchange* dan sebagainya.
- b. Rencana konsentrasi tempat asal tujuan perjalanan, biasanya di suatu daerah *mix - use*, suatu daerah yang sekaligus terdapat pemusatan pemukiman penduduk, peruntukan industri, kantor pasar atau sekolah.
- c. Kesesuaian dengan pola kota.
- d. Ketersediaan fasilitas dan utilitas penunjang.
- e. Harga tanah relatif murah.
- f. Tidak jauh, sedapat mungkin berhimpitan dan segera dapat terlihat dari jalan utama.
- g. Kesesuaian dengan rencana detail kota, tata guna lahan, *zoning*, kemungkinan pengubahan peruntukan, ijin, kemungkinan menutup jalan dan membuka jalan baru, efek dari *building code*, dan sebagainya.
- h. Meminimalkan penggusuran, dianjurkan pembangunan terminal dapat membawa perbaikan kampung dan lingkungannya.
- i. Karakteristik *site* dan lingkungan yang mendukung, termasuk bentuk dan ukuran bangunan, topografi, kualitas lingkungan, banjir, kebisingan dan Pencemaran terminal itu sendiri.
- j. Ketersediaan utilitas

Sedangkan kriteria tata lingkungannya adalah sebagai berikut :

- a. Penentuan yang jelas antara jalur jalan utama, lokal dan pejalan kaki, juga antara angkutan umum dan angkutan pribadi/non umum, sehingga menjamin kemudahan pergerakan (*easy of movement*).

- b. Kualitas lingkungan yang tetap terjaga.
- c. Pengikutsertaan potensi lingkungan alam dan buatan yang mendukung perencanaan
- d. Adanya sentuhan manusiawi, alam dan seni pada rancangannya.

2) **Kriteria tapak**, dalam fasilitas transportasi (terminal) minimum ruang pakai yang disediakan harus mampu menampung semua kendaraan yang datang. Studi standarisasi perencanaan kebutuhan fasilitas perpindahan angkutan umum di wilayah perkotaan tahun 1994, mengemukakan bahwa jenis dan besaran fasilitas pada tiap tipe terminal dapat dilihat pada tabel 2.1.

Untuk mendapatkan nilai-nilai tersebut dapat direncanakan dengan pendekatan sebagai berikut :

- a. Fasilitas parkir kendaraan, jumlah ruang yang harus disediakan untuk kendaraan di dalam terminal sangat dipengaruhi oleh karakteristik kendaraan dan pengoperasian, dalam hal ini waktu tunggu kendaraan di terminal dan *headway* merupakan parameter utama yang harus ditetapkan.
- b. Ruang tunggu penumpang, luas ruang yang harus disiapkan untuk penumpang didasarkan pada jumlah orang yang naik dan turun di terminal serta jumlah pengantar dan penjemput.
- c. Ruang sirkulasi, ruang ini diperlukan bagi kendaraan maupun orang yang menggunakan fasilitas terminal. Untuk itu luasan bagi fasilitas kendaraan maupun ruang tunggu perlu ditambah dengan kebutuhan untuk sirkulasi.
- d. Fasilitas umum lainnya, selain fasilitas utama tersebut, masih diperlukan beberapa fasilitas lainnya yang dihitung berdasarkan standar perencanaan ruang, selain itu perlu pula diperhitungkan adanya ruang efektif yang digunakan untuk papan informasi, taman dan sebagainya.
- e. Cadangan lahan, dalam menentukan luasan lahan yang dibutuhkan, maka perlu diperhitungkan kebutuhan lahan cadangan yang berfungsi untuk keperluan perluasan atau peningkatan kelas terminal dan sebagai *buffer* sehingga kegiatan di dalam terminal tidak saling mengganggu.

- 3) **Kriteria akses**, berkaitan dengan standar geometrik, akses jalan harus menjamin kendaraan dapat keluar- masuk dan tidak mengganggu kelancaran arus menerus pada jalan umum. Akses fasilitas perpindahan angkutan umum erat kaitannya dengan konsep menuju dan meninggalkan fasilitas perpindahan penumpang angkutan tersebut, di mana dalam analisis masalah akses harus dilakukan pendekatan secara individual dan sistemik dengan memperhatikan aspek *mikro* dan *mezo*.

Tabel 2.1. Kebutuhan Luasan Terminal.

A. Kendaraan		Tipe A	Tipe B	Tipe C	Satuan
Ruang parkir	AKAP	1.120	-	-	M ²
	AKDP	540	540	-	
	AK	800	800	-	
	ADES	900	900	900	
	Kend.Pribadi	600	500	200	
Ruang service	500	500	-		
Pompa bensin	500	-	-		
Sirkulasi kendaraan	3.960	2.740	1.100		
Bengkel	150	100	-		
Ruang istirahat	50	40	30		
Gudang	25	20	-		
Pelataran parkir cadangan	1.980	1.370	550		
B. Pemakaian Jasa					
Ruang tunggu	2.625	2.250	480	M ²	
Sirkulasi manusia	1.050	900	192		
Kamar mandi	72	60	40		
Kios	1.575	1.350	288		
Mushola	72	60	4		
C. Operasional					
Ruang administrasi	78	59	39	M ²	
Ruang pengawas	23	23	16		
Loket	3	3	2		
Peron	4	4	3		
Retribusi	6	6	6		
Ruang informasi	12	10	8		
Ruang pertolongan pertama	45	30	15		
Ruang perkantoran	150	100	-		
D. Ruang luar (tidak efektif)	6.653	4.890	1.554	M ²	
Luas total	23.494	17.255	5.463		
Cadangan pengembangan	23.494	17.255	5.463		
Kebutuhan lahan	46.988	34.510	10.926		
Kebutuhan lahan untuk disain	4.7	3.5	1.1		Ha

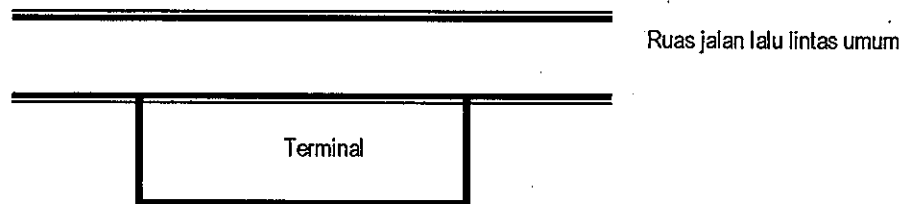
Sumber : Studi standarisasi perencanaan kebutuhan fasilitas perpindahan angkutan umum di wilayah perkotaan 1994.

Tipe terminal dengan berbagai pelayanan akan menentukan jumlah dan dimensi akses. Sementara itu, pola arus yang perlu diperhatikan pada suatu terminal meliputi pola arus kendaraan angkutan umum, non-angkutan umum dan pola arus penumpang. Secara konseptual, masing-masing pola arus baik yang tercakup pada masing-masing pola arus kendaraan angkutan umum, harus diusahakan tidak berimpit atau tumpang tindih terlalu banyak, kalau memungkinkan pola arus diusahakan terpisah dengan jarak tidak terlalu jauh.

Letak lokasi tapak terminal akan mempengaruhi bentuk geometrik dan akses terminal, hal tersebut erat kaitannya dengan pengaruh gangguan terhadap arus lalu lintas, pada ruas jalan yang berdekatan dengan fasilitas terminal.

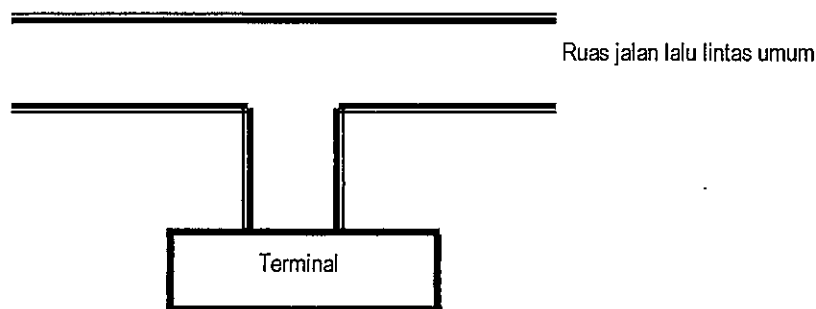
Dari sisi pandang letak lokasi tapak, terminal dapat dibedakan menjadi dua bagian :

- a. Letak fasilitas terminal bersinggungan dengan ruas jalan untuk lalu lintas umum



Gambar 2.2. Terminal bersinggungan dengan ruas jalan

- b. Letak terminal agak berjauhan dengan ruas jalan untuk lalu lintas umum, sehingga memerlukan ruas jalan akses.



Gambar 2.3. Terminal tidak bersinggungan dengan ruas jalan

Untuk kondisi fasilitas yang bersinggungan langsung dengan ruas jalan, bentuk dan dimensi akses terminal harus dirancang sedemikian sehingga kemudahan dan kenyamanan kendaraan masuk seoptimal mungkin dengan besar gangguan terhadap ruas jalan lalu lintas umum sekecil mungkin. Sedangkan kondisi terminal dianjurkan agak berjauhan dengan ruas jalan untuk lalu lintas umum, maka tujuan akses harus dilakukan secara *mikro* dan *mezo*.

Tinjauan mikro adalah tinjauan akses yang ada pada tapak terminal, sedangkan tinjauan *mezo* mencakup panjang ruas akses dan pertemuan ruas akses dengan jalan umum. Jarak terminal terhadap jalan disekitarnya pada dasarnya ditentukan oleh intensitas arus pada terminal dan ruas jalan tersebut. Berdasarkan area pelayanannya

disarankan terminal tipe A mempunyai akses ke jalan arteri, terminal tipe B mempunyai akses ke jalan arteri atau kolektor dan terminal C mempunyai akses ke jalan kolektor atau lokal. Sedangkan jaraknya terhadap masing-masing kelas jalan tersebut ditentukan oleh panjang antrian kendaraan umum sehingga tidak mengganggu aktifitas di dalam terminal (tidak mengakibatkan *blocking back*).

Untuk keperluan disain, diharapkan agar terminal mempunyai jarak terhadap jalan umum disekitarnya untuk menghindari kemacetan baik di dalam terminal maupun di ruas jalan. Perencanaan pertemuan jalan akses dengan jalan umum harus dilakukan dengan mempertimbangkan aspek-aspek rekayasa lalu lintas yang harus diperhatikan :

- a) Pertumbuhan lalu lintas di jalan umum dan angkutan umum.
- b) Peraturan arus di jalan umum, serta
- c) Kondisi lingkungan pertemuan jalan.

Secara bertahap, sesuai dengan pertumbuhan lalu lintas biasanya dilakukan secara berjenjang sebagai berikut :

- a) Persimpangan tak berlampu lalu lintas.
- b) Persimpangan dengan lampu lalu lintas
- c) Simpang susun.

Terlihat bahwa simpang susun merupakan solusi untuk memecahkan masalah lalu lintas yang tinggi. Untuk itu pertemuan antara jalan akses terminal dan jalan umum yang diperkirakan akan mempunyai volume lalu lintas tinggi pada akhir umur rencana perlu dicadangkan lahan untuk membangun simpang susun, mengingat konsep dasar bahwa masing-masing pola arus terpisah, maka letak tapak harus berjauhan dengan ruas jalan lalu lintas umum sehingga diperlukan ruas jalan akses yang menghubungkan akses-akses yang ada.

2.2.2. Bangkitan Lalu lintas

Bangkitan lalulintas yang terjadi membebani ruas-ruas jalan yang dilalui dan selanjutnya akan memberikan dampak pada terminal saat beroperasi, meliputi :

- a. Kinerja jalan; Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), meliputi kecepatan arus bebas kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan pada kondisi arus sesungguhnya, dan arus lalu lintas yang dapat dilewatkan oleh

segmen jalan tertentu dengan mempertahankan tingkat kecepatan atau derajat kejenuhan tertentu.

- b. Arus dan komposisi lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp), yaitu :

- 1) Kendaraan ringan : LV (termasuk mobil penumpang, minibus, pik-up, truk kecil dan Jeep).
- 2) Kendaraan berat : HV (termasuk truk dan bus).
- 3) Sepeda motor : MC.
- 4) Pengaruh kendaraan tak bermotor berupa sepeda, becak, delman (UM) dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

- c. Kecepatan arus bebas, mencerminkan kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Persamaan umum kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut :

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Keterangan :

FV : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV₀ : Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FV_w : Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFV_{SF} : Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu/kerb

FFV_{CS} : Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

- d. Kapasitas, mencerminkan arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu, untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas, sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Keterangan :

C : kapasitas (smp/jam)

- Co : kapasitas dasar (smp/jam)
 FC_w : faktor penyesuaian lebar jalan
 F C_{SP} : faktor penyesuaian arah
 FC_{SF} : faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
 FC_{CS} : faktor penyesuaian ukuran kota.

- e. Derajat kejenuhan, mencerminkan rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja segmen jalan, dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Derajat kejenuhan (*Degree of Saturation* = DS) digunakan untuk menganalisa perilaku lalu lintas merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas.

Rumus dasar untuk menghitung Derajat kejenuhan : $DS = Q / S$

- f. Kecepatan, mencerminkan kecepatan tempuh sebaai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, kecepatan tempuh merupakan kecepatan rerata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan.

Persamaan dasar adalah : $V = L / TT$,

Keterangan :

V = Kecepatan rerata ruang LV (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT= Waktu tempuh rerata LV sepanjang segmen (jam).

- g. Perilaku lalu lintas, mencerminkan ukuran kualitatif persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan, didalam analisis nantinya kecepatan dan derajat kejenuhan digunakan sebagai indikator perilaku lalu lintas.

2.2.3. Simpang Tidak Bersinyal.

Metoda dan prosedur yang digunakan mempunyai dasar empiris, alasannya bahwa perilaku lalu lintas pada simpang tidak bersinyal dalam hal aturan memberi jalan, disiplin lajur dan aturan antrian sangat sulit digambarkan dalam suat model perilaku seperti model berhenti / beri jalan yang berdasarkan pada pengambilan celah. Perilaku pengemudi berbeda sama sekali dengan yang ditemukan di kebanyakan negara lain. Hasil yang paling menentukan dari perilaku lalu lintas adalah bahwa rerata hampir dua pertiga dari seluruh kendaraan yang datang dari jalan minor melintasi simpang dengan perilaku tidak menunggu celah, dan celah kritis yang kendaraan tidak memaksa lewat sangat rendah yaitu sekitar 2 detik.

Metoda dan prosedur perhitungan simpang tidak bersinyal memperkirakan pengaruh terhadap kapasitas dan ukuran-ukuran terkait lainnya akibat kondisi geometri, lingkungan dan kebutuhan lalu lintas.

1). Kapasitas.

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0), yaitu kapasitas pada kondisi tertentu dan faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas. Bentuk model kapasitas simpang tidak bersinyal menjadi sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_w \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

Variabel masukan untuk perkiraan kapasitas (smp/jam) dengan menggunakan model tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2. Variabel masukan model kapasitas

Tipe variabel	Uraian variabel dan nama masukan	Faktor model
Geometri	Tipe simpang	IT
	Lebar rerata pendekat	W_1
	Tipe median jalan utama	M
Lingkungan	Kelas ukuran kota	CS
	Tipe lingkungan jalan	RE
	Hambatan samping	SF
	Rasio kendaraan tak bermotor	P_{UM}
Lalu lintas	Rasio belok kiri	P_{LT}
	Rasio belok kanan	P_{RT}
	Rasio arus jalan minor	Q_{MI}/Q_{TOT}

Sumber : MKJI ver.1.1. 1997

2). Derajat kejenuhan.

Derajat kejenuhan untuk seluruh simpang, (DS), adalah sebagai berikut :

$$DS = Q_{smp} / C,$$

keterangan:

$$Q_{smp} = \text{Arus total (smp/jam) dihitung dari } Q_{smp} = Q_{kend.} \times F_{smp}$$

F_{smp} = Faktor smp, dihitung dari

$$F_{smp} = (\text{emp}_{LV} \times LV \% + \text{emp}_{HV} \times HV \% + \text{emp}_{MC} \times MC \%)/100$$

Sedangkan emp adalah komposisi lalu lintas untuk kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor.

C = Kapasitas (smp/jam).

3). Tundaan,

Tundaan pada simpang tidak bersinyal dapat terjadi karena dua sebab, yaitu :

- a). Tundaan Lalu lintas (DT), akibat interaksi lalu lintas dengan gerakan yang lain dalam simpang.
- b). Tundaan geometrik (DG), akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tidak terganggu.

Tundaan lalu lintas seluruh simpang (DT), jalan minor (DT_{MI}) dan jalan utama (DT_{MA}), ditentukan dari kurva tundaan empiris dengan derajat kejenuhan sebagai variabel bebas.

Tundaan geometrik (DG), dihitung dengan rumus :

Untuk $DS < 1,0$: $DG = (1 - DS) \times (p_T \times 6 + (1 - p_T) \times 3) + DS \times 4$ (det/smp),

Untuk $DS \geq 1,0$: $DG = 4$,

keterangan :

DS = Derajat kejenuhan

p_T = Rasio arus belok terhadap arus total

6 = Tundaan geometrik normal untuk kend. Belok yang tak terganggu (det/smp)

4 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan yang terganggu (det/smp).

Tundaan lalu lintas simpang tidak bersinyal didasarkan pada anggapan sebagai berikut :

- a). Kecepatan referensi 40 km/jam,
- b). Kecepatan belok kendaraan tidak berhenti 10 km/jam,
- c). Tingkat percepatan dan perlambatan $1,5 \text{ m/det}^2$,
- d). Kendaraan berhenti mengurangi kecepatan untuk menghindari tundaan perlambatan, sehingga hanya menimbulkan tundaan percepatan.

Tundaan meningkat secara berarti dengan arus total, sesuai dengan arus jalan utama dan jalan minor serta dengan derajat kejenuhan. Hasil pengamatan menunjukkan tidak ada perilaku pengambilan celah pada arus yang tinggi. Ini berarti lalu lintas jalan utama berperilaku berhenti / memberi jalan, tidak dapat diterapkan. Arus keluar stabil maksimum pada kondisi tertentu yang ditetapkan sebelumnya, sangat sukar ditentukan, karena variasi

perilaku dan arus keluar sangat beragam. Karena itu kapasitas ditentukan sebagai arus total simpang dimana tundaan lalu lintas rerata melebihi 15 detik/smp, yang dipilih pada tingkat dengan probabilitas berarti untuk titik belok berdasarkan hasil pengukuran lapangan. Nilai tundaan yang didapat dengan cara ini dapat digunakan bersama dengan nilai tundaan dan waktu tempuhnya.

4). Peluang antrian, Peluang antrian ditentukan dari kurva peluang antrian / derajat kejenuhan secara empiris.

5). Pertimbangan lingkungan.

Pencemaran udara akibat emisi gas buang kendaraan dan kebisingan berkaitan dengan arus lalu lintas dan kecepatan. Pada arus lalu lintas yang konstan emisi ini berkurang dengan pengurangan kecepatan selama jalan tidak mengalami kemacetan. Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas ($DS > 0,8$), kondisi turbulen "stop and go" yang disebabkan kemacetan terjadi dan menyebabkan kenaikan Pencemaran udara akibat emisi gas buang kendaraan dan kebisingan jika dibandingkan dengan kondisi lalu lintas yang stabil.

2.2.4. Kebisingan Lalu lintas

Keberadaan terminal sudah barang tentu akan menimbulkan gangguan kenyamanan bagi pengguna jalan, hal ini berkaitan dengan adanya peningkatan kebisingan yang diakibatkan oleh bangkitan arus lalu lintas. Berdasarkan ISEM (*Institutional Strengthening Enviromental Management*) 1998, tingkat kebisingan akibat lalu lintas dipengaruhi oleh beberapa variabel antara lain yaitu : volume lalulintas, proporsi kendaraan berat yang lewat, kecepatan kendaraan, landai/curamnya tanjakan dan kondisi media antara sumber suara dengan penerima.

Standar baku mutu yang digunakan sebagai tolok ukur kebisingan lalu lintas adalah mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia, Nomor Kep.48/MENLH/11/1996, tanggal 25 Nopember 1996, seperti berikut :

Tabel 2.3. Baku Mutu Tingkat Kebisingan

No	Kategori Peruntukan	Tingkat kebisingan
1	Fasilitas Umum A : rumah sakit, tempat perawatan, sekolah, tempat ibadah, pemukiman, perumahan dan sejenis	Leg \leq 55 dB(A)
2	Fasilitas Umum B : Cagar Budaya, pemerintahan dan yang sejenis	Leg \leq 60 dB(A)
3	Fasilitas Umum C : perkantoran, pertokoan, perdagangan, pergudangan dan pasar	Leg \leq 65 dB(A)
4	Fasilitas Umum D : industri, terminal angkutan umum, stasiun kereta api, dan yang sejenis termasuk bandar udara, depo/pool, dan pelabuhan laut	Leg \leq 70 dB(A)

Sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, No: Kep.48/MENLH/II/1996

Untuk mengetahui tingkat kebisingan yang terjadi akibat lalu lintas, digunakan dua metode yaitu : metode pengamatan lapangan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* dan metode analisis yaitu dengan memprediksi tingkat kebisingan dengan menggunakan rumus empiris dari *United Kingdom - Calculation of Road Traffic Noise*, sebagai berikut :

1. Basic Noise Level,

$$L_{10\ 18\ h} = 29,1 + 10 \log Q \quad \text{dB(A)}$$

$$L_{10} = 42,2 + 10 \log Q \quad \text{dB(A)}$$

2. *Sound Noise Level* = *Basic Noise Level* + Faktor koreksi

3. Faktor-faktor koreksi

a) Terhadap kecepatan rata-rata kendaraan berat, (C_1)

$$C_1 = 33 \log_{10} [V + 40 + (500/V)] + 10 \log_{10} [1 + (5p/V)] - 68,8 \text{ dB (A)}$$

Keterangan :

V = kecepatan rata-rata (km/jam)

p = proporsi kendaraan berat (%)

b) Terhadap Gradien

$$C_2 = 0,3 G \text{ dB(A)} \rightarrow \text{didasarkan pada lalu lintas yang ada/prediksi 15 tahun.}$$

dengan : G = prosentase gradient, dalam hal ini nilainya $< 5\%$

c) Terhadap tekstur permukaan perkerasan $\rightarrow C_3 = 4 - 0,03 P \quad \text{dB(A)}$

- d) Terhadap kondisi antar sumber bunyi dan penerima, dalam hal ini untuk > 50 % diperkeras atau tidak menyerap bunyi :

$$C_4 = -10 \text{ Log } (d' / 13,5) \text{ dB(A)} \rightarrow \text{ untuk } > 50\% \text{ menyerap bunyi alami}$$

$$C_4 = -10 \text{ Log } (d' / 13,5) + 5,2 \text{ Log } (3h / d + 3,5) \text{ dB(A)}$$

$$\text{ untuk } 1 < h < (d + 3,5 / 3)$$

$$C_4 = -10 \text{ Log } (d' / 13,5) \text{ dB(A)} \rightarrow \text{ untuk } h > (d + 3,5 / 3)$$

- e) Terhadap bangunan,

-penerima 1 meter didepan dinding bangunan = + 2,5 dB(A)

- pantulan gedung seberang jalan : $Z = R / (R + b)$, jika $Z < 0,5$ maka koreksinya = +1 dB(A)

keterangan :

Q = jumlah arus yang melalui ruas jalan yang diamati (kend/jam)

V = kecepatan rata-rata (km/jam)

p = persentase kendaraan berat (%)

G = perentase gradient (%)

d = jarak sumber bunyi ke penerima sejajar tanah (m)

d' = panjang garis pandangan dari sumber bunyi ke penerima (m)

h = ketinggian titik penerimaan dari muka tanah (m)

R = ruang terbuka rata-rata antar gedung (m)

2.2.5. Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan

Pencemaran udara atau pencemaran atmosfer adalah merupakan terganggunya kapasitas atmosfer yang ditentukan oleh perubahan komposisi gas-gas yang ada di atmosfer, sebagai akibat dilepaskan sisa-sisa kegiatan manusia berupa gas dan partikel udara. Penyumbang utama pencemaran udara adalah konsumsi energi dalam sektor transportasi.

Besaran Pencemaran tersebut dapat diketahui dengan metode pengamatan langsung lapangan yaitu dengan menggunakan peralatan pemantau kualitas udara (*Integrated air quality control*) dan metode analisis dengan menggunakan ISEM (*Institutional Strengthening Enviromental Management*) 1998, Pencemaran atau pencemaran udara akibat gas buang kendaraan akibat lalu lintas dipengaruhi oleh volume lalu lintas, proporsi

kendaraan berat, kecepatan dan jarak antara sumbu jalan dengan titik yang ditinjau. Kontribusi atau sumbangan pencemaran udara tersebut berupa timah hitam (Pb) hampir 100%, partikel tersuspensi (SPM) 69%, hidrocarbon (HC) 97%, nitrogen oksida (NOx) 76%, carbon dioksida (CO₂) 33% dan carbon monoksida (CO) 99%. Gas buang yang diproduksi kendaraan bermotor tersebut diuraikan seperti berikut

- a. **Timah hitam (Pb)**, Sumber utama dan hampir 100% Pb diudara berasal dari pembakaran bahan bakar minyak (bensin). Gangguan Pb terhadap kesehatan adalah karena bereaksi dengan gorpulfhidril dari protein dan menyebabkan presipitasi protein dan menghambat pembuatan halmoglobin. Akibatnya hilang nafsu makan, konstipasi, lelah, sakit kepala, anemia, kelumpuhan anggota badan, kejang, gangguan penglihatan.
- b. **Debu (PM)**, Debu bersumber dari transportasi, berasal dari gas buang hasil pembakaran yang tidak sempurna dari bahan bakar yang mengandung senyawa karbon murni, atau tercampur dengan berbagai gas-gas organik, seperti halnya gangguan mesin diesel yang tidak terpelihara dengan baik. Gangguan debu terhadap kesehatan, menimbulkan iritasi mukosa yang dapat menyebabkan pharingitis, bronchitis, asthma dan gangguan nafas lain serta gangguan bau.
- c. **Hidrocarbon (HC)**, Secara umum alam menghasilkan sekitar 85% HC dari seluruh HC yang ada di udara, sedangkan sektor transportasi menjadi penyumbang terbesar yaitu 89% dari HC yang dihasilkan alam, dan berasal dari penggunaan bahan bakar minyak untuk kendaraan bermotor. Ada berbagai jenis HC yang dihasilkan udara, membuat jenis ini sukar dicari spesifikasinya terhadap lingkungan. Gangguan HC terhadap kesehatan adalah kelelahan, leucopenia dan anemia serta dapat menimbulkan efek karsinogenik.
- d. **Nitrogen Oksida (NOx)**, Selain terdapat dialam, NO dan NO₂ terutama berasal dari gas-gas yang dihasilkan dari gas buang kendaraan bermotor, jumlahnya 64% NO₂ tidak terdapat dalam bahan bakar minyak, tetapi berasal dari udara dimana terjadi proses pembakaran dari senyawa ini. Jumlah NOx yang dihasilkan kendaraan bermotor rata-rata adalah 3.05 gram/penumpang/KM (hasil penelitian di Jerman, 1987). Gangguan terhadap kesehatan adalah menimbulkan iritasi lendir pernafasan, keracunan nitrogen oksidasi pada kadar 100 – 150 ppm dalam 60 menit dapat menimbulkan kematian. Gejala akut menimbulkan eodema paru, sakit

kepala, tenggorokan kering, batuk-batuk, nafas pendek, suhu badan naik, nyeri dada kanan. Gejala klinis adalah iritasi ringan, rasa terbakar dan nyeri pada tenggorokan dan dada, batuk nafas pendek.

- e. **Carbon Monoksida (CO)**, Sumber utama gas CO adalah berasal dari kendaraan bermotor yang menggunakan bensin sebagai bahan bakarnya. Gangguan terhadap kesehatan adalah mengganggu proses oksigenisasi dalam tubuh, akibatnya menimbulkan sakit kepala, mual dan pusing serta sesak nafas/nafas tak teratur, suhu badan turun, bisa jatuh shock.

Ketentuan mengenai Baku Mutu Udara Ambien Nasional, cara dan metode analisis serta peralatan yang digunakan mengacu pada Peraturan Pemerintah (PP) No. 41 tahun 1999 tanggal 26 Mei 1999 dan Standard Internasional dalam *ISEM*, sedangkan standar kualitas udara yang dapat digunakan, sebagai berikut :

Tabel. 2.4. Standar Kualitas Udara

<i>Pollutant</i>	<i>Goal</i>	<i>Keterangan</i>
<i>Suspended Matter</i>	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (annual mean)	WHO
<i>Total Suspended Particulates</i>	0,26 mg/m^3 - 24 hr	Indonesia
<i>Particulate matter < 10 μm</i>	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (annual mean) 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 hr Maximum)	USA
<i>Lead</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (90 day average)	AHRMC
CO	9 ppm (8 jam maksimum)	Indonesia
NO ₂	92,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24 jam	Indonesia
<i>Non-methane hydrocarbons</i>	Maximum/tahun 0,25ppm - 3 jam	Indonesia
Ozone	12 pphm (1 hour maximum)	AHRMC

Sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, No:Kep.48/MENLH/II/1996

Untuk menghitung besaran Pencemaran udara akibat emisi kendaraan bermotor dilakukan dengan dua cara yaitu :

A. Perhitungan berdasarkan metode ISEM :

- a. Melakukan perencanaan penentuan daerah kajian untuk evaluasi besar emisi kendaraan akibat arus lalu lintas, dimana penentuan daerah kajian didasarkan pada
 - Tataguna lahan,
 - Sistem jaringan jalan terkait,
 - Kondisi arus lalu lintas.
- b. Penentuan titik pengamatan / evaluasi pada daerah kajian penelitian besaran emisi dan dilakukan tindakan sebagai berikut :

- Perhitungan / pengukuran jarak antara titik kajian dengan masing-masing sumbu ruas-ruas jalan terkait.
- Melakukan prediksi arus lalu lintas pada ruas jalan terkait, yang terinci dalam :
 - 1) Volume lalu lintas dalam kendaraan per jam,
 - 2) Prosentase kendaraan berat,
 - 3) Kecepatan arus lalu lintas rata-rata untuk masing-masing kelompok kendaraan ringan dan berat.
- Perhitungan besaran emisi kendaraan untuk :
 - 1) Arus lalu lintas kendaraan ringan : $E_{Kr} = (V_r \times FPK_r / 1000) \times FK_{KKr}$
 - 2) Arus lalu lintas kendaraan berat : $E_{Kb} = (V_b \times FPK_b / 1000) \times FK_{KKb}$
 - 3) Perhitungan besaran emisi total : $E_{total} = E_{Kr} + E_{Kb}$, untuk masing-masing *pollutant*

keterangan :

V_r = volume lalu lintas kendaraan ringan dalam kend./jam

V_b = Volume lalu lintas kendaraan berat dalam kend./jam

FPK_r = Faktor *pollutant* untuk kendaraan ringan pada masing-masing *pollutant*.

FPK_b = Faktor *pollutant* untuk kendaraan berat pada masing-masing *pollutant*

FK_{KKr} = Faktor konversi kec.kendaraan ringan pada masing-masing *pollutant*

FK_{KKb} = Faktor konversi kec.kendaraan berat pada masing-masing *pollutant*.

B. Perhitungan berdasarkan data hasil alat pemantau Kualitas Udara.

Data yang digunakan dalam analisis ini adalah data yang diperoleh dari laporan harian kualitas udara di stasiun pemantau lapangan selama 24 jam, Parameter yang dianalisa meliputi Partikel (PM 10), Sulfur dioksida (SO₂), Karbon monoksida (CO), Ozon (O₃), Nitrogen oksida (NO₂, NO)

Selanjutnya data yang telah diperoleh dihitung untuk mendapatkan harga Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU). Perhitungan besarnya indeks parameter-parameter dasar didasarkan pada Lampiran Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor KEP-107/KABAPEDAL/III/1997 Tanggal 21 November 1997 Tentang Pedoman

Teknis Perhitungan dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara sebagaimana berikut:

- Konsentrasi ambien dinyatakan dalam (Xx) dalam satuan ppm, mg/m³ dan lainnya.
- Angka nyata Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) dinyatakan dalam (I)
- Rumus yang digunakan dalam perhitungan adalah:

$$I = \frac{IA - IB}{XA - XB} (XX - XB) + IB$$

keterangan : I = ISPU terhitung
 IA = ISPU batas atas
 IB = ISPU batas bawah
 XA = Ambien batas atas
 XB = Ambien batas bawah
 XX = Kadar ambien nyata hasil pengukuran

Tabel 2.5. : Batas Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

ISPU	24 JAM PM ₁₀ µg/m ³	24 JAM SO ₂ µg/m ³	24 JAM CO µg/m ³	1 JAM O ₃ µg/m ³	1 JAM NO ₂ µg/m ³
50	50	80	5	120	2
100	150	365	10	235	2
200	350	800	17	400	1130
300	420	1600	34	800	2260
400	500	2100	46	1000	3000
500	600	2620	57.5	1200	3750

Sumber : Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor KEP-107/KABAPEDAL/III/1997

Dari hasil perhitungan ISPU tersebut diatas selanjutnya dikontrol terhadap kategorinya seperti apa, hal sesuai dengan ketentuan pada Tabel 2.4 dan Tabel 2.5. berikut.

Tabel 2.6. Kategori Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

KATEGORI	RENTANG	PENJELASAN
Baik	0 - 50	Tingkat kualitas udara yang tidak memberikan efek bagi kesehatan manusia atau hewan dan tidak berpengaruh pada tumbuhan, bangunan ataupun nilai estetika
Sedang	51 - 100	Tingkat kualitas udara yang tidak berpengaruh pada kesehatan manusia atau hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang sensitif dan nilai estetika
Tidak Sehat	101 - 199	Tingkat kualitas udara yang bersifat merugikan pada manusia ataupun kelompok hewan yang sensitif atau bisa menimbulkan kerusakan pada tumbuhan dan nilai estetika
Sangat tidak sehat	200 - 299	Tingkat kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar
Berbahaya	300 - lebih	Tingkat kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi

Sumber : Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor KEP-107/KABAPEDAL/III/1997

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diskripsi Data

Dalam suatu kegiatan penelitian untuk mendapatkan hasil serta kesimpulan yang benar tentang kondisi yang ada, maka diperlukan analisa data dalam jumlah yang cukup sehingga hasilnya mewakili wilayah penelitian. Jumlah data yang cukup dapat diwakili dengan pengambilan data secara sampling, hal tersebut dilakukan mengingat keterbatasan waktu, tenaga, serta biaya.

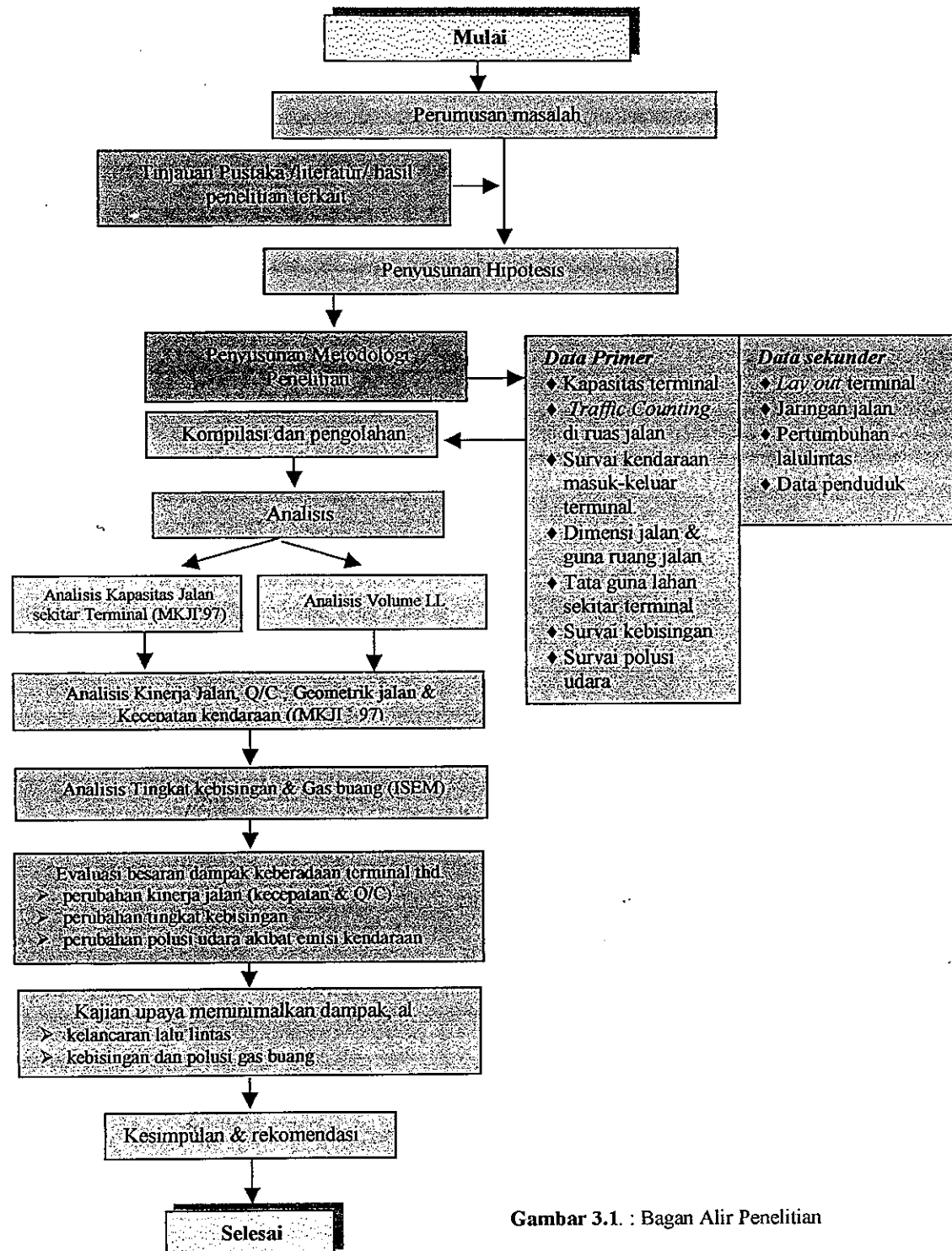
Data yang diperoleh dalam penelitian berupa data primer dan data sekunder. Rincian perolehan jenis data tersebut meliputi.

- a). Data primer adalah merupakan data yang diperoleh langsung dilapangan dengan melakukan survai yang terdiri dari kedatangan dan keberangkatan kendaraan angkutan umum, volume lalu lintas, tingkat kebisingan akibat arus lalu lintas, polusi udara akibat emisi gas buang kendaraan bermotor.
- b). Data sekunder merupakan data yang bersumber dari kepustakaan dan instansi terkait yang terdiri dari data laporan bulanan /tahunan tentang kedatangan dan keberangkatan kendaraan, data jumlah perusahaan angkutan yang masuk terminal, data jaringan trayek AKAP, AKDP, Angkutan pedesaan, gambar lay out terminal, peta lokasi terminal, data kebisingan dan polusi udara akibat emisi gas buang kendaraan bermotor.

3.2. Prosedur Penelitian

Prosedur atau langkah kerja penelitian Kajian Dampak lalu lintas pada pengoperasian Terminal bus di kota Demak, dilakukan dengan cara mengumpulkan data, baik data sekunder maupun data primer melalui survai/pengamatan lapangan. Langkah pertama yang dilakukan dalam merumuskan permasalahan sesuai dengan judul, studi kepustakaan sehingga dapat disusun hipotesis. Selanjutnya dibuat metode penelitian dan dilanjutkan dengan pengumpulan data primer yang diambil dari survai lapangan sesuai dengan waktu dan lokasi yang telah ditentukan sebelumnya. Selain data primer yang dikumpulkan secara langsung dari pengamatan lapangan, maka data sekunder yang dikumpulkan dari beberapa instansi terkait serta studi-studi sebelumnya diperlukan pula

dalam proses analisis data. Selanjutnya data tersebut diolah dan direduksi untuk diadakan analisis. Sebagai gambaran jalannya penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1. Bagan alir metode penelitian di bawah ini.



Gambar 3.1 : Bagan Alir Penelitian

3.3. Metoda Pengumpulan Data

Dalam suatu kegiatan penelitian pengumpulan data yang diperlukan terkait pada maksud dan tujuan penelitian harus menggunakan metode yang benar, sehingga proses pengumpulan data dapat berjalan efektif dan efisien. Pelaksanaan pengumpulan data dibedakan menjadi dua bagian, yaitu Data Primer berupa data hasil survai lapangan dan data sekunder yang merupakan data dari instansi terkait serta studi terdahulu.

Pengumpulan data dengan metode survai lapangan dalam penelitian ini mempunyai batasan sebagai berikut :

- a. Lokasi penelitian, penelitian dilaksanakan di kota Demak meliputi : Terminal bus Bintoro, ruas jalan Sultan Fatah, ruas jalan Bayangkara dan ruas jalan Jogoloyo
- b. Data yang dikumpulkan meliputi : volume kedatangan dan keberangkatan kendaraan umum/bus di terminal, volume lalu lintas di jalan Sultan Fatah, kualitas udara akibat emisi gas buang (sisa pembakaran bahan bakar) kendaraan bermotor di kawasan terminal, kebisingan dan data pendukung dari instansi terkait.
- c. Peralatan yang digunakan terdiri dari : *Stop watch*, *Counting*, rol meter, photo tustel, *airflow anometer* type LCA. 6000, *Sound Level* meter (merk RION type NA 24), mobil unit Pemantau Kualitas udara, *Integrated An Quality Management for Metropolitan Areas* (Bappedal Prop Jateng) dan komputer (*Note book*)
- d. Waktu survai lapangan,
 - Survai Pendahuluan dilaksanakan pada tanggal 14 dan 15 Mei 2001, yaitu pada lokasi terminal dan ruas jalan utama dan ruas jalan yang terkait dengan terminal.
 - Penjelasan tugas pada surveyor pengamat 16 Mei 2001
 - Pengumpulan data primer dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 17 Mei 2001 dan hari Sabtu 19 Mei 2001 pada jam 06.00 sampai dengan jam 18.00 wib dengan interval waktu 5 menit untuk kedatangan dan keberangkatan di terminal, sedangkan untuk lalu lintas di ruas jalan Sultan Fatah 15 menit.
 - Pengumpulan data sekunder dilaksanakan selama tiga minggu

Selain persiapan hal tersebut diatas dalam rangka pelaksanaan survai lapangan untuk mengumpulkan dan mendapatkan data primer dipersiapkan juga mengenai tatalaksana kegiatan survai yang terencana dengan baik dan menyeluruh mulai dari persiapan, jadwal pelaksanaan, formulir, lokasi, peralatan perlengkapan dan personil survai.

3.3.1. Pengumpulan Data Kedatangan dan Keberangkatan Kendaraan Umum

Untuk mendapatkan data kedatangan dan keberangkatan kendaraan umum di terminal dilakukan survai lapangan. Mekanisme survai dilaksanakan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan pembekalan pada petugas survai, antara lain penjelasan mengenai survai yang akan dilakukan, meliputi tujuan, cara pengisian formulir, waktu, dan perlengkapan yang diperlukan.
- b. Dalam pelaksanaan survai, setiap petugas bekerja pada pos/titik masing-masing (periksa Lampiran 2) bertugas mencatat kedatangan dan keberangkatan setiap kendaraan pada formulir yang telah disediakan, pencatatan meliputi antara lain waktu/jam kedatangan, jam keberangkatan kendaraan, nomor kendaraan dan lajur pelayanan.

Survai kedatangan dan keberangkatan kendaraan umum di terminal Demak dilaksanakan selama 2 (dua) hari yaitu pada hari Kamis dan Sabtu (sebagai sampling), masing-masing untuk mewakili 2 (dua) periode waktu pengamatan jam puncak. Jam puncak pagi hari dilaksanakan pada pukul 06.00 – 08.00 WIB dan pukul puncak siang dilaksanakan pada pukul 12.00 – 14.00 WIB, pemilihan pada hari Kamis untuk mewakili kondisi hari sibuk sedangkan pada hari Sabtu untuk mewakili kondisi hari tidak sibuk. Pemilihan hari tersebut berdasarkan laporan kegiatan harian terminal yang menunjukkan intensitas kedatangan kendaraan tertinggi pada hari Kamis dan terendah terjadi hari Sabtu.

3.3.2. Pengumpulan Data Volume lalu lintas ruas jalan

Data volume lalu lintas pada ruas jalan di luar terminal didapatkan dari survai pencacahan lalu lintas terklasifikasi. Pelaksanaan survai tersebut selama 12 jam dimulai dari pukul 06.00 sampai dengan pukul 18.00 WIB. Pencatatan dilakukan setiap 15 menit pada hari yang sama. Lokasi pengamatan diambil dengan jarak ± 300 m dari akses terminal (kanan & kiri) seperti pada gambar lay out, hal ini dimaksudkan bahwa titik-titik tersebut mewakili data arus yang mengasumsikan belum terpengaruh keberadaan terminal.

Prosedur survai pengumpulan data volume lalu lintas adalah sama dengan prosedur survai kedatangan dan keberangkatan kendaraan, yang membedakan adalah hanya formulirnya terdiri dari data kondisi umum, kondisi geometrik, kondisi lalu lintas dan kondisi hambatan samping. (periksa lampiran 1 : Formulir Survai)

3.3.3. Data tingkat kebisingan dan tingkat polusi udara akibat emisi gas buang kendaraan

Setelah mendapatkan data volume lalu lintas pada ruas jalan di luar terminal dilakukan analisis pencacahan lalu lintas terklasifikasi. Data tersebut juga digunakan untuk kepentingan perhitungan tingkat kebisingan dan tingkat polusi udara akibat emisi gas buang pada kendaraan umum pada ruas jalan di luar terminal (menggunakan ISEM), Selanjutnya sebagai pembanding dilakukan pula pengamatan langsung di lapangan dengan alat pemantau kualitas udara dan kebisingan, dengan mengambil posisi lokasi pengamatan di kawasan terminal. Pelaksanaan survai pengamatan kualitas udara dan kebisingan tersebut dilaksanakan bersamaan waktunya dengan survai volume lalu lintas.

3.4. Metoda Pengolahan dan Analisis Data Kedatangan dan Keberangkatan Kendaraan di Terminal

3.4.1. Pengolahan Data Kedatangan dan Keberangkatan Kendaraan.

Data mentah yang diperoleh dari hasil survai disusun dan di olah sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian, untuk proses kompilasi, penyusunan dan pengolahan data yang berupa data kedatangan dan keberangkatan kendaraan dilakukan secara sistematis. Selanjutnya data tersebut digunakan untuk menghitung atau analisis terhadap kapasitas terminal dan sistem antriannya.

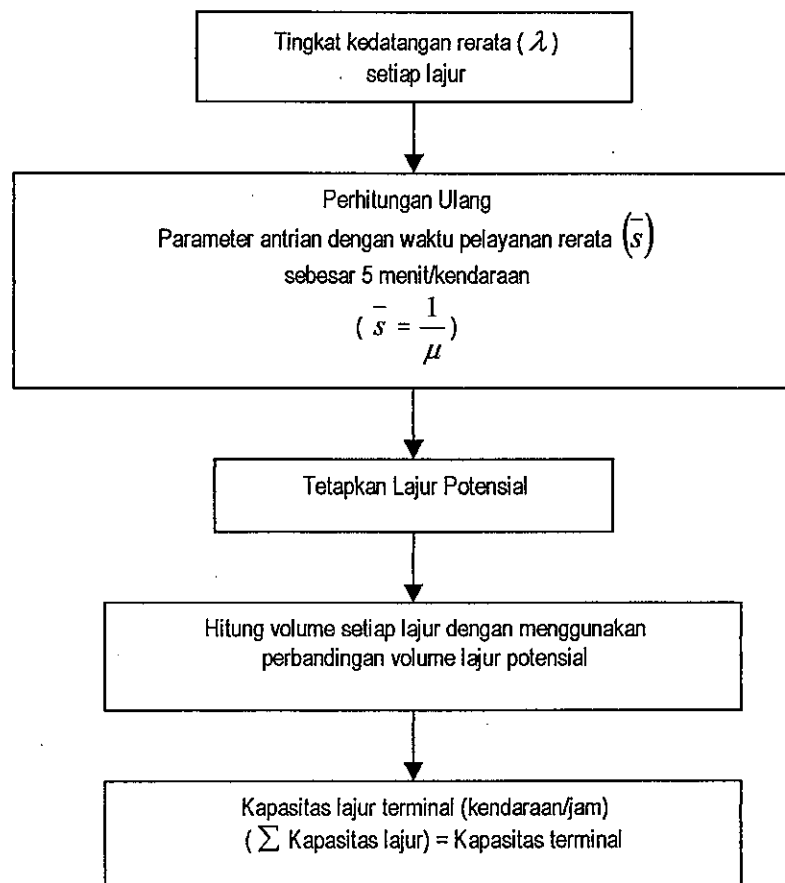
3.4.2. Analisis Kapasitas Terminal

Dalam perhitungan atau analisis kapasitas terminal digunakan asumsi besarnya waktu pelayanan (\bar{s}) 5 menit/kendaraan, ini disebabkan waktu tersebut dianggap paling dapat di terima, walaupun pada kenyataannya angka tersebut bervariasi. Tahapan perhitungan kapasitas terminal dapat di lihat pada gambar di bawah ini

3.4.3. Analisis Penentuan Sistem Antrian.

Penentuan sistem antrian yang digunakan tergantung pada pola distribusi kedatangan, pola distribusi pelayanan dan struktur dasar pelayanan. Pola pengaturan pergerakan kendaraan saat ini, terdiri dari kendaraan yang datang/berangkat langsung

menuju ke fasilitas pelayanan sesuai dengan lajur masing-masing yang sudah ditentukan. Secara struktural pelayanan lajur kendaraan pada terminal bus Demak seperti pada gambar 3.3. berikut ini .



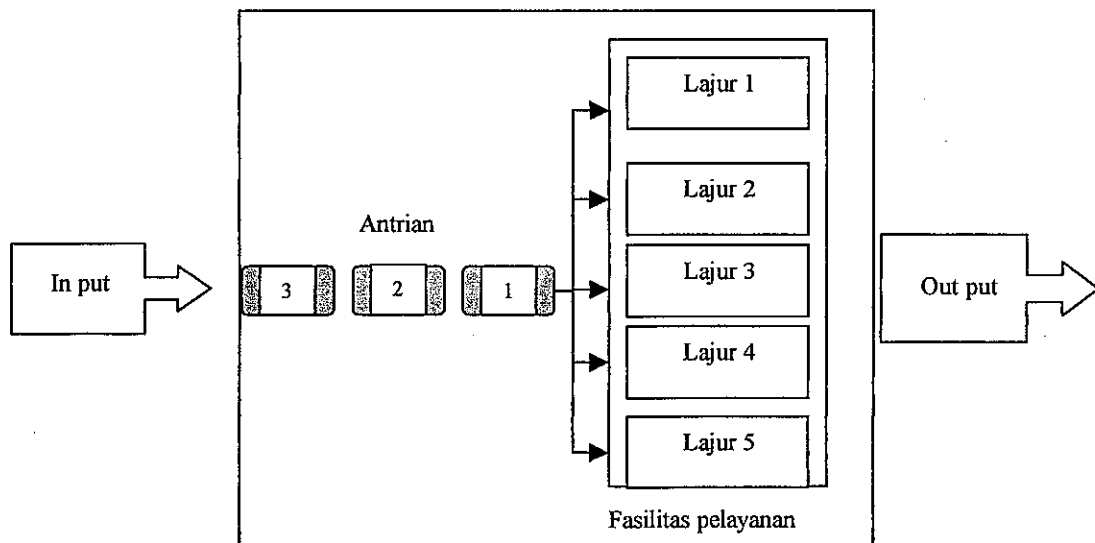
Gambar 3.2. Tahapan perhitungan Kapasitas terminal

Sesuai dengan sistem diatas terlihat bahwa struktur pelayanan yang ada di terminal Demak menggunakan sistem antrian tunggal pelayanan ganda sejajar dengan disiplin antrian *First In First Out (FIFO)*.

3.5. Metoda Pengolahan dan Analisis Data Volume lalu lintas.

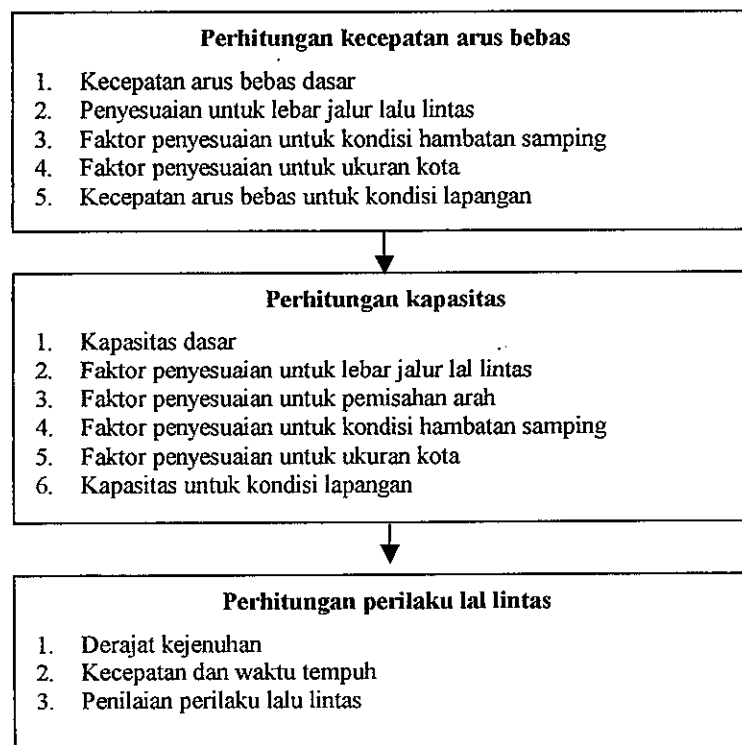
3.5.1. Pengolahan Data Volume lalu lintas.

Proses kompilasi data volume lalu lintas terklasifikasi jalan di luar terminal Demak, tepatnya di jalan Sultan Fatah, dilakukan dengan prosedur perhitungan untuk jalan perkotaan sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) versi 1.1 tahun 1997. Meliputi perhitungan kecepatan arus bebas, kapasitas, perilaku lalu lintas.



Gambar 3.3. : Konfigurasi sistem pelayanan antrian kendaraan di terminal Demak

Untuk selanjutnya perhitungannya digunakan pendekatan asumsi dan formula menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, yang terdiri dari Formulir UR-1 (data masukan meliputi data umum dan geometrik jalan), Formulir UR-2 (data masukan meliputi arus lalu lintas dan hambatan samping), dan Formulir UR-3 (analisa kecepatan, kapasitas), dengan langkah perhitungan sebagai berikut :



Gambar 3.4. Mekanisme prosedur perhitungan pelayanan ruas jalan perkotaan

3.5.3. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas

Untuk perhitungan ruas jalan Sultan Fatah di kawasan terminal Demak, merupakan jalan terbagi (empat lajur terbagi, 4/2 D), perhitungannya dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

Menentukan kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (FV_0) dengan menggunakan Tabel 3.1. dan hasilnya dimasukkan pada formulir UR-3.

Tabel 3.1. Kecepatan arus bebas dasar (FV_0) km/jam*

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar (FV_0) km/jam			
	LV	HV	MC	Semua kend. (Rerata)
Empat lajur terbagi (4/2 D)	57	50	47	55

*Sumber : MKJI 1977

Menentukan penyesuaian kecepatan untuk lebar jalur lalu lintas FV_w dari tabel 3.2. dibawah berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (W_e) pada formulir UR-1. selanjutnya nilai FV_w dimasukkan pada formulir UR-3. Dengan demikian dapat dihitung jumlah kecepatan arus bebas dasar dan penyesuaian ($FV_0 + FV_w$).

Tabel 3.2. Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_e) m	FV_w (km/jam)
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4

*Sumber : MKJI 1977

Untuk ruas jalan dengan bahu, tentukan faktor penyesuaian untuk hambatan samping dari tabel 3.3. berdasarkan lebar bahu efektif sesungguhnya dari formulir UR-1 dan tingkat hambatan samping UR-2. Masukkan hasilnya dalam formulir UR-3.

Tabel 3.3. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping (FFV_{SF}).

Tipe Jalan	Kelas hambatan Samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rerata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96

*Sumber : MKJI 1977

Tentukan faktor penyesuaian untuk ukuran kota, sesuai dengan data penduduk di UR-1, dan masukkan kedalam UR-3.

Tabel 3.4. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS})*.

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber : MKJI 1977

3.5.4. Perhitungan Kapasitas ruas jalan.

Untuk perhitungan ruas jalan Sultan Fatah di kawasan terminal Demak, merupakan jalan terbagi (empat lajur terbagi, 4/2 D), perhitungannya dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah. Untuk menentukan kapasitas ruas jalan, menggunakan Formulir UR-3. diambil dari data masukan Formulir UR-1 dan UR-2

$$\text{Kapasitas (C)} = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times fC_{cs} \text{ (smp/jam)}$$

Nilai kapasitas dasar (C_0) diperoleh dari Tabel 3.5. selanjutnya nilai yang didapat di masukkan ke dalam formulir UR-3

Tabel 3.5. Kapasitas Dasar*

Tipe Jalan	Kapasitas dasar (C_0) (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per jalur

* Sumber : MKJI 1977

Tentukan penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas dari Tabel 3.6. berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (W_e), dan masukkan hasilnya ke dalam formulir UR-3.

Tabel 3.6. Faktor penyesuaian Kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas (FC_w).*

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_e) m.	FC_w
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

*Sumber : MKJI 1977

Tentukan faktor penyesuaian kapasitas jalan untuk pemisahan arah (FC_{SP}), berdasarkan data masukan kondisi lalu lintas dari formulir UR-2, dan masukkan nilainya ke dalam formulir UR-3. Untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC_{SP}), tidak dapat diterapkan dan nilai 1,00 sebaiknya dimasukkan ke dalam UR-3.

Untuk ruas jalan dengan bahu, tentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dari tabel 3.7. berdasarkan lebar bahu efektif W_s sesungguhnya dari formulir UR-1 dan kelas hambatan samping (SFC) dari formulir UR-2. Masukkan hasilnya dalam formulir UR-3.

Tabel 3.7. Faktor penyesuaian Kapasitas untuk hambatan samping (FC_{SF}).*

Tipe Jalan	Kelas hambatan Samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FC_{SF})			
		Lebar bahu efektif rerata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96

*Sumber : MKJI 1977

Tentukan faktor penyesuaian untuk ukuran kota, sesuai dengan data penduduk pada lokasi penelitian di UR-1, dan masukkan kedalam UR-3.

Tabel 3.8. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{CS}).

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 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 : MKJI 1977

3.5.5. Perhitungan perilaku lalu lintas.

Untuk perhitungan ruas jalan Sultan Fatah di kawasan terminal Demak, merupakan jalan terbagi (empat lajur terbagi 4/2 D), dimana perhitungannya dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

Gunakan kondisi masukan yang ditentukan dalam langkah pada data umum, kondisi lalu lintas (Formulir UR-1 dan UR-2), dan perhitungan kecepatan arus bebas dan kapasitas (formulir UR-3). Untuk menentukan derajat kejenuhan, kecepatan dan waktu tempuh. Gunakan formulir UR-3 untuk perhitungan perilaku lalu lintas.

a. Derajat kejenuhan

- 1) Lihat arus total (Q) dari formulir UR-2 kolom 10 baris 3 dan 4 untuk masing-masing arah dari jalan terbagi, dan masukkan nilainya ke dalam formulir UR-3 kolom 21.
- 2) Dengan menggunakan kapasitas (C) dari kolom 16 formulir UR-3, hitung rasio antara Q dan C yaitu derajat kejenuhan dan masukkan nilainya ke dalam kolom 22.
 $DS = Q / C$.

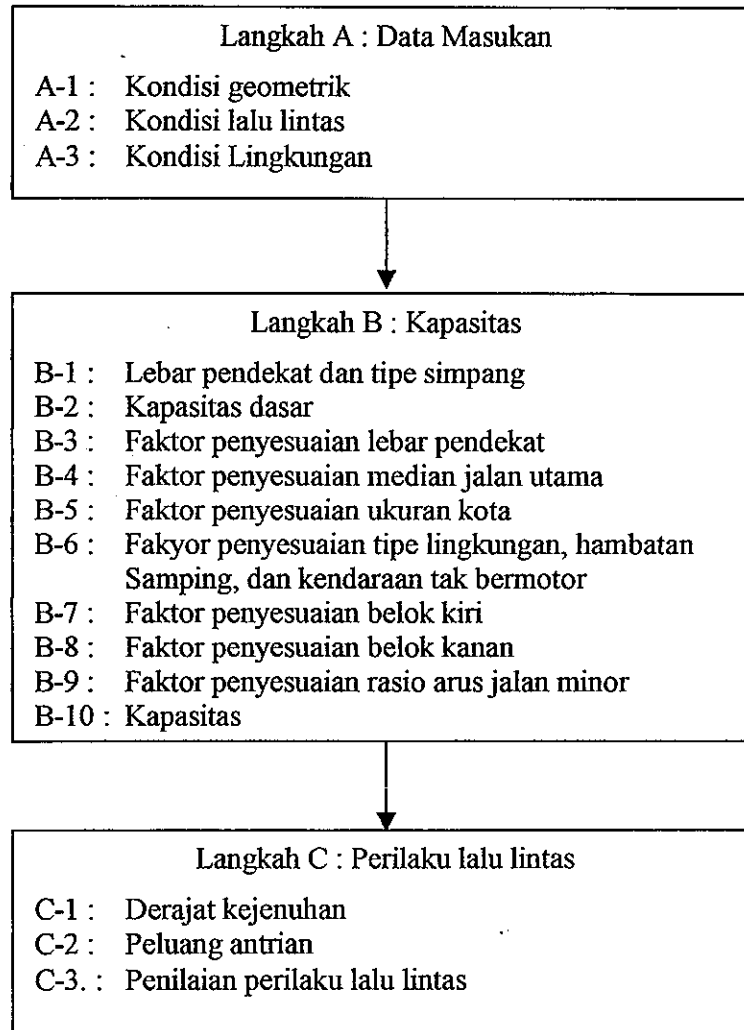
b. Kecepatan dan Waktu Tempuh.

- 1) Tentukan kecepatan pada kondisi lalu lintas, hambatan samping dan kondisi geometrik sesungguhnya sebagai berikut :
 - ◆ Masukkan nilai derajat kejenuhan (DS dari kolom 22) pada sumbu horisontal (X) pada bagian bawah gambar.
 - ◆ Buat garis sejajar dengan sumbu vertikal (Y) dari titik tersebut sampai berpotongan dengan nilai kecepatan arus bebas sesungguhnya (FV dari kolom 7).
 - ◆ Buat garis horizontal sejajar dengan sumbu (X) sampai berpotongan dengan sumbu vertikal (Y) pada bagian sebelah kiri gambar dan lihat nilai kecepatan kendaraan ringan sesungguhnya untuk kondisi yang dianalisa.
 - ◆ Masukkan nilai ini ke dalam kolom 23 formulir UR-3.
- 2) Masukkan panjang segmen L (km) ke dalam kolom 24 formulir UR-3.
- 3) Hitung waktu tempuh rerata untuk kendaraan ringan dalam jam untuk kondisi yang diamati, dan masukkan hasilnya ke dalam kolom 25.

$$\text{Waktu tempuh rerata } TT = L / V \text{ (jam)}$$

3.6. Prosedur Perhitungan Simpang Tidak Bersinyal.

Prosedur perhitungan sipang tidak bersinyal di kawasan terminal Demak digunakan pendekatan perhitungan jalan perkotaan Manual kapasitas jalan Indonesia versi 1.1 1997, seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.5. Mekanisme prosedur perhitungan simpang tidak bersinyal

Untuk selanjutnya perhitungannya digunakan pendekatan asumsi dan formula menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, yang terdiri dari Formulir USIG-I, dan Formulir USIG-II, dengan langkah perhitungan sebagai berikut:

3.6.1. Data masukan untuk simpang tidak bersinyal.

a. Kondisi Geometrik

Sketsa pola geometrik digambarkan pada formulir USIG-1, dimana nama jalan minor, jalan utama dan nama kota dicatat pada bagian atas sketsa sebagaimana juga nama pilihan dari alternatif rencana.

Jalan utama merupakan jalan yang dipertimbangkan terpenting pada simpang, adapun pendekat jalan minor diberi notasi A dan C, sedangkan pendekat jalan utama diberi notasi B dan D. Pemberian notasi dibuat searah jarum jam. Sketsa sebaiknya memberikan gambaran yang baik dari suatu simpang mengenai informasi tentang kerib, bahu, dan median. Dalam sketsa dicatat lebar median tersebut, kemudian informasi ini digunakan pada form. USIG -II sebagai data masukan untuk analisa kapasitas.

b. Kondisi Lalu lintas.

Situasi lalu lintas harian rerata tahunan (LHRT) dengan faktor-k yang sesuai untuk konversi dari LHRT menjadi arus per jam. Sketsa arus lalu lintas memberikan informasi yang lebih rinci dari yang diperlukan untuk analisa simpang tidak bersinyal. Sketsa sebaiknya menunjukkan gerakan lalu lintas bermotor dan tak bermotor.

Prosedur Perhitungan Arus Lalu lintas adalah sebagai berikut :

Data arus lalu lintas terklasifikasi per jam tersedia untuk masing-masing gerakan :

- Data tersebut dimasukkan pada kolom 3,5,7 dalam kend/jam. Arus total untuk masing-masing gerakan lalu lintas dimasukkan pada kolom 9. Data arus kendaraan tak bermotor dimasukkan pada kolom 12.
- Konversi ke dalam smp/jam dilakukan dengan mengalikan emp (LV: 1,0; HV: 1,3; MC: 0,5) dan dimasukkan dalam kolom 4, 6, dan 8. Arus total dalam smp/jam untuk masing-masing gerakan lalu lintas dimasukkan pada kolom 10.

Perhitungan Rasio Belok dan Rasio Arus Jalan Minor :

- 1). Hitung arus jalan minor total Q_{MI} yaitu jumlah seluruh arus pada pendekat A dan C dalam smp/jam dan masukkan pada baris 10, kolom 10.
- 2). Hitung arus jalan utama total Q_{MA} yaitu jumlah seluruh arus pada pendekat B dan D dalam smp/jam dan masukkan pada baris 19, kolom 10.
- 3). Hitung arus jalan minor dan utama total untuk masing-masing gerakan (belok kiri Q_{LT} , lurus Q_{ST} , dan belok kanan Q_{RT}) demikian juga Q_{tot} secara keseluruhan dan masukkan pada baris 20, 21, 22, dan 23, kolom 10.

- 4). Hitung rasio arus jalan minor p_{MI} yaitu arus jalan minor dibagi dengan arus total dan masukkan pada baris 24, kolom 10. ($p_{MI} = Q_{MI} / Q_{TOT}$)
- 5). Hitung rasio arus belok kiri dan kanan total (p_{LT}, p_{RT}) dan masukkan pada baris 20, kolom 11 dan baris 22, kolom 11. ($p_{LT} = Q_{LT} / Q_{TOT}$; $p_{RT} = Q_{RT} / Q_{TOT}$).
- 6). Hitung rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor dinyatakan dalam kend/jam, dan masukkan pada baris 24, kolom 12. ($p_{UM} = Q_{UM} / Q_{TOT}$).

c. Kondisi Lingkungan.

Data lingkungan diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan dalam kotak sebelah kanan atas Form.USIG-II.

1). Kelas ukuran kota

Masukkan perkiraan jumlah penduduk daerah perkotaan dalam juta

Tabel 3.9. Kelas ukuran kota

Ukuran kota	Jumlah penduduk (juta)
Sangat kecil Kecil Sedang Besar Sangat besar	< 0,1 0,1 - 0,5 0,5 - 1,0 1,0 - 3,0 > 3,0

Sumber : MKJI 1977

2). Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas, seperti ditunjukkan di bawah ini :

Tabel 3.10. Tipe lingkungan jalan

Komersial Permukiman Akses terbatas	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan. Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan. Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dsb).
---	--

Sumber : MKJI 1977

3). Kelas hambatan samping.

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang pada arus berangkat lalu lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyebarangi jalur, angkutan kota dan bis berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu lintas sebagai tinggi, sedang dan rendah.

3.6.2. Kapasitas

Kapasitas dihitung dari formula berikut :

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)}$$

Perhitungan dilakukan dalam beberapa langkah yang ditunjukkan sebagai berikut :

a) Lebar pendekat dan tipe simpang.

Parameter geometrik diperlukan untuk analisis kapasitas, seperti berikut :

- 1) Lebar rerata pendekat minor dan utama W_{AC} , W_{BD} dan lebar rerata pendekat W_1 .

Lebar pendekat di ukur pada jarak 10 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan berpotongan, yang dianggap mewakili lebar pendekat efektif untuk masing-masing pendekat.

Hitung lebar rerata pendekat pada jalan minor dan utama kemudian masukkan hasilnya pada kolom 4 dan 7.

$$W_{AC} = (W_A + W_C)/2 ; W_{BD} = (W_B + W_D)/2$$

Hitung lebar rerata pendekat dan masukkan hasilnya pada kolom 8:

$$W_1 = (W_A + W_C + W_B + W_D) / \text{Jumlah lengan simpang.}$$

- 2).Jumlah lajur.

Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan perhitungan ditentukan dari lebar rerata pendekat jalan minor dan utama sebagai berikut :

Tabel 3.11. Jumlah Lajur dan Lebar rerata pendekat minor dan utama

Lebar rerata pendekat minor dan utama W_{AC} dan W_{BD} (m)	Jumlah lajur (total untuk kedua arah)
$W_{BD} = (b + d/2)/2 = 5,5$ $W_{AC} = (a/2 + c/2)/2 = 5,5$	4, 2

- 3). Tipe simpang

Tipe simpang menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan minor pada simpang tersebut dengan kode tiga angka, jumlah lengan adalah jumlah lengan dengan lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya, seperti tersebut dibawah ini.

Tabel 3.12. Kode tipe simpang

Kode IT	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan utama
424	4	2	4

b). Kapasitas dasar.

Nilai kapasitas dasar seperti tersebut dibawah, dimana variabel masukan adalah tipe simpang IT.

Tabel 3.13. Kapasitas dasar menurut tipe simpang.

Tipe simpang IT	Kapasitas dasar (smp/jam)
424 atau 444	34000

c). Faktor penyesuaian lebar pendekat.

Penyesuaian lebar pendekat (F_w), diperoleh dari variabel masukan lebar rerata semua pendekat W_1 dan tipe simpang IT. Batas nilai yang diberikan adalah rentang dasar empiris, Didapat untuk tipe 424 : $F_w = 0,61 + 0,074 W_1$.

d). Faktor penyesuaian median jalan utama.

Faktor penyesuaian median jalan utama diperoleh dari variabel masukan tipe median jalan utama.

Tabel 3.14. Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M).

Uraian	Tipe	Faktor penyesuaian median (F_M)
Tidak ada median jalan utama lebar < 3 m Ada median jalan utama, lebar = 3 m	Tidak ada Sempit lebar	1,00 1,05 1,20

e). Faktor penyesuaian ukuran kota.

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari variabel masukan ukuran kota, CS.

Tabel 3.15. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

Ukuran kota (CS)	Penduduk (juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})
Sangat kecil Kecil Sedang Besarnya Sangat besar	< 0,1 0,1 - 0,5 0,5 - 1,0 1,0 - 3,0 > 3,0	0,82 0,88 0,94 1,00 1,05

f). Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor.

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor, F_{RSU} didapat dari variabel masukan tipe lingkungan jalan RE, kelas hambatan samping SF dan Rasio kendaraan tidak bermotor UM/MV.

Tabel 3.16. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor (F_{RSU}).

Kelas tipe lingkungan jalan (RE)	Kelas hambatan sam-ping (SF)	Rasio kendaraan tak bermotor (p_{UM})					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	=0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71

g). Faktor penyesuaian belok kiri.

Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}), diperoleh dari Batas nilai yang diberikan untuk p_{LT} adalah rentang dasar empiris, Didapat : $F_{LT} = 0,84 + 1,61 p_{LT}$.

h). Faktor penyesuaian belok kanan.

Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}), diperoleh dari variabel masukan belok kanan p_{LT} . Batas nilai yang diberikan adalah rentang dasar empiris, Didapat untuk simpang 4-lengan : $F_{RT} = 1,0$.

i). Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI}), diperoleh dari variabel masukan p_{MI} dan tipe simpang IT. Batas nilai yang diberikan adalah rentang dasar empiris, seperti dibawah ini :

Tabel 3.17. Faktor penyesuaian arus jalan minor (F_{MI})

IT	F_{MI}	p_{MI}
424	$16,6 \times p_{MI}^4 - 33,3 \times p_{MI}^3 + 25,3 \times p_{MI}^2 - 8,6 \times p_{MI} + 1,95$	0,1 - 0,3

3.6.3. Perilaku Lalu lintas.

a). Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$DS = Q_{TOT}/C, \text{ dimana :}$$

$$Q_{TOT} = \text{Arus total (smp/jam)}$$

$$C = \text{Kapasitas.}$$

b). Tundaan

1). Tundaan lalu lintas simpang (DT_1).

Tundaan lalu lintas simpang merupakan tundaan lalu lintas merata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. DT_1 ditentukan dari kurva

empiris antara DT_1 dan DS. Variabel masukan adalah derajat kejenuhan, dan didapat :

$$DT = 2 + (8,2078 \times DS) - (1-DS) \times 2 \text{ untuk } DS = 0,6$$

2). Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA}).

Tundaan lalu lintas jalan utama adalah tundaan lalu lintas rerata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. DT_{MA} ditentukan dari kurva empiris antara DT_{Ma} dan DS. Variabel masukan adalah derajat kejenuhan, dan didapat :

$$DT = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1-DS) \times 1,8, \text{ untuk } DS = 0,6.$$

3). Penentuan tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI}).

Tundaan lalu lintas jalan minor rerata, ditentukan berdasarkan tundaan simpang rerata dan tundaan jalan utama rerata :

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_1 - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI}.$$

4). Tundaan geometrik simpang (DG).

Tundaan geometrik simpang merupakan tundaan geometrik rerata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. DG dihitung dari rumus sebagai berikut

$$\text{Untuk } DS < 1,0 : DG = (1-DS) \times (p_T \times 6 + (1-p_T) \times 3) + DS \times 4 \quad (\text{dt/smp}).$$

$$\text{Untuk } DS = 1,0 : DG = 4,$$

keterangan :

DG = Tundaan geometrik simpang

DS = Derajat kejenuhan

p_T = Rasio belok total.

5). Tundaan simpang (D).

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut :

$$D = dg + DT_1 \quad (\text{det/smp}).$$

keterangan :

DG = Tundaan geometrik simpang

Hasil dari analisis ini biasanya tidak dapat diperkirakan sebelumnya. Cara yang paling cepat untuk menilai hasil adalah dengan melihat derajat kejenuhan (DS) untuk kondisi yang diamati, dan membandingkannya dengan pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur fungsional yang diinginkan dari simpang tidak bersinyal tersebut. Jika nilai DS

yang diperoleh terlalu tinggi ($> 0,75$), mungkin ingin merubah anggapan yang berkaitan dengan lebar pendekatan dan sebagainya, dan membuat perhitungan yang baru.

3.7. Pengolahan data kebisingan dan polusi akibat emisi gas buang kendaraan pada ruas jalan diluar terminal.

Proses kompilasi pengolahan data, tingkat kebisingan ruas jalan sekitar kawasan terminal akibat beroperasinya terminal dilakukan dengan menggunakan formula ISEM. Pengolahan data tersebut terdiri dari *Basic noise Level* ($L_{10}18h$ dan L_{10}) ditambah faktor koreksi seperti terhadap kecepatan rerata kendaraan berat (C_1), terhadap *Gradient* (C_2), terhadap tekstur permukaan perkerasan (C_3) dan terhadap kondisi antara sumber bunyi penerima (C_4).

Untuk proses kompilasi pengolahan data polusi akibat emisi gas buang arus lalu lintas digunakan metoda pendekatan melalui formula ISEM., dimana besaran emisi terdiri dari (partikel, CO, HC, dan NO_x) sama dengan fungsi (Volume lalu lintas, prosentase kendaraan berat, jarak pengukuran terhadap lalu lintas dan kecepatan kendaraan).

3.7.1. Prosedur Perhitungan Tingkat Kebisingan dikawasan Terminal.

Prosedur pengukuran tingkat kebisingan dilaksanakan dikawasan terminal pada ruas jalan Sultan Fatah dengan lokasi 0,00 m tepat berada pada depan terminal, kemudian kearah Timur, Barat dan Selatan sejauh 25 dan 50 m. Pengukuran ini dilakukan dengan *Sound Level* meter merk RION type NA 24 pada jam 09.00 hingga jam 10.00 WIB dan pukul 13.00 hingga 14.00 pada hari Kamis dan Sabtu sesuai kondisi pengambilan data lalu lintas. Data pengukuran diambil secara acak (random sampling) tanpa stratifikasi lalu lintas sebagai sumber bergerak yang kemudian diolah secara acak berdasarkan susunan array dari rendah ke tinggi sebanyak 20 buah sebagai realitas data tingkat kebisingan lapangan. Selanjutnya diolah secara statistik untuk diketahui modus, rerata dan kondisi maksimum dan minimumnya serta standar deviasinya.

Sedangkan data kebisingan berdasarkan perhitungan dilakukan dengan memasukkan data dari hasil perhitungan volume lalu lintas dan kecepatan kendaraan. Perhitungan tingkat kebisingan akibat beroperasinya terminal dengan menggunakan formula ISEM(*Institutional Strengthening Environmental Management*). Dimana perhitungan tersebut terdiri dari *Basic noise Level* ($L_{10}18h$ dan L_{10}) ditambah faktor koreksi seperti

terhadap kecepatan rerata kendaraan berat (C_1), terhadap *Gradient* (C_2), terhadap tekstur permukaan perkerasan (C_3) dan terhadap kondisi antara sumber bunyi penerima (C_4).

3.7.2. Prosedur Perhitungan tingkat polusi udara karena emisi kendaraan bermotor pada ruas jalan dikawasan Terminal

Melakukan perencanaan penentuan daerah kajian untuk evaluasi besar emisi kendaraan akibat arus lalu lintas berdasarkan perhitungan formula *ISEM* (*Institutional Strengthening Environmental Management*), dimana penentuan daerah kajian didasarkan pada tataguna lahan, sistem jaringan jalan terkait serta kondisi arus lalu lintas.

Penentuan titik pengamatan / evaluasi pada daerah kajian penelitian besaran emisi dan dilakukan tindakan sebagai berikut :

- a. Perhitungan / pengukuran jarak antara titik kajian dengan masing-masing sumbu ruas-ruas jalan terkait.
- b. Melakukan prediksi arus lalu lintas pada ruas jalan terkait, yang terinci dalam :
 - 1) Volume lalu lintas dalam kendaraan per jam,
 - 2) Prosentase kendaraan berat,
 - 3) Kecepatan arus lalu lintas rata-rata untuk masing-masing kelompok kendaraan ringan dan berat.
- c. Perhitungan besaran emisi kendaraan untuk :
 - 1) Arus lalu lintas kendaraan ringan : $E_{Kr} = (V_r \times FPK_r / 1000) \times FK_{KKr}$
 - 2) Arus lalu lintas kendaraan berat : $E_{Kb} = (V_b \times FPK_b / 1000) \times FK_{KKb}$
 - 3) Perhitungan besaran emisi total : $E_{total} = E_{Kr} + E_{Kb}$, untuk masing-masing *polutant*

Keterangan :

V_r = volume lalu lintas kendaraan ringan dalam kend./jam

V_b = Volume lalu lintas kendaraan berat dalam kend./jam

FPK_r = Faktor *polutant* untuk kendaraan ringan pada masing-masing *polutant*.

FPK_b = Faktor *polutant* untuk kendaraan berat pada masing-masing *polutant*

FK_{KKr} = Faktor konversi kec.kendaraan ringan pada masing-masing *polutant*

FK_{KKb} = Faktor konversi kec.kendaraan berat pada masing-masing *polutant*.

Sedangkan perhitungan untuk data diperoleh langsung dari asil pengamatan dengan menggunakan peralatan *Integrated An Quality Management for Metropolitan Areas* meliputi terhadap data lapangan hasil milik Badan Pengendali Dampak Lingkungan (Bappedal) Propinsi Jawa Tengah dengan type peralatan Horiba Ambient Monitor untuk NO Analyser, NO₂ Analyser, NO_x Analyser, CO Analyser dan O₃ Analyser di Lokasi Pengamatan Depan Terminal Bus Kota Demak demikian juga untuk PM¹⁰ . bentuk model perhitungan mengacu pada keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor : KEP 45/MENLH/10/1997 tentang Indek Standar Pencemar Udara, dan landasan cara perhitungannya adalah berdasarkan keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan nomor KEP-107 /KABAPEDAL/11/1997 tentang pedoman teknis perhitungan dan pelaporan serta informasi Indek Standar Pencemar Udara. (periksa lampiran 7)

Data kemudian dianalisa untuk dilihat secara parameternya dan dibandingkan baku mutu yang berlaku di Jawa Tengah dan disusun dalam bentuk indeks standar pencemar udara (ISPU)

3.8. Metode Uji Kecukupan Data

Rumus yang digunakan untuk menguji kecukupan data sampel yang diambil dari standart error harga rata – rata (*standart error of the man*) yang dinyatakan dengan penurunan rumus sebagai berikut :

$$\overline{\delta X} = \frac{\delta'}{\sqrt{N}}$$

keterangan : $\overline{\delta X}$ = standart simpangan dari distribusi rata – rata .

δ' = standart simpangan dari populasi untuk elemen kerja yang ada.

N = jumlah pengamatan yang diukur

Secara definisi hal ini dinyatakan sebagai ” *the root mean square deviation of the observed reading from their average* “ dengan rumus persamaan :

$$\delta = \sqrt{\frac{(\bar{x}_1 - x)^2 + (\bar{x}_2 - x)^2 + \dots + (\bar{x}_n - x)^2}{N}}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x)^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \bar{x}^2}$$

keterangan : x = data pengamatan
 \bar{x} = harga rata – rata (mean) dari semua data pengamatan
 δ = jumlah data yang diukur
 karena $\bar{x} = \frac{\Sigma x}{N}$ maka diperoleh :

$$\delta = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N} - \left[\frac{\Sigma x}{N} \right]^2} = \frac{1}{N} \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

dengan mengkombinasikan formula – formula tersebut diperoleh :

$$\delta \bar{x} = \frac{1/N \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\sqrt{N}}$$

Guna menetapkan berapa jumlah N dari sampel yang diambil (N') maka diputuskan terlebih dahulu tingkat kepercayaan (*confidence level*) dan derajat ketelitian (*degree of accuracy*) pada pengukuran ini.

Untuk hal tersebut maka ditentukan bahwa untuk pengukuran banyaknya data sampel yang diobservasi menggunakan tingkat kepercayaan 95 % dan derajat ketelitian 10 %. Yang berarti bahwa sekurang – kurangnya 95 dari 100 data sampel yang diobservasi tidak akan mempunyai penyimpangan lebih dari 10 %. Dengan demikian maka rumus diatas tersebut dapat ditulis sebagai berikut :

$$0,1 \bar{x} = 2\delta x \Rightarrow 0,1 \frac{\Sigma x}{N} = 2\delta x$$

$$0,1 \frac{\Sigma x}{N} = \frac{2 \cdot 1/N \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\sqrt{N}}$$

$$N' = \left[\frac{20 \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right]^2$$

Dengan tingkat kepercayaan 95 % dan derajat ketelitian 10 % maka rumus yang digunakan untuk menguji kecukupan data sampel adalah :

$$N' = 20 \left[\frac{\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

keterangan: N' = jumlah pengamatan yang dibutuhkan
 N = jumlah sampel pengamatan
 x = nilai pengamatan

3.9. Pengujian Bentuk Distribusi

Untuk memecahkan masalah antrian dengan menggunakan teori antrian maka salah satu syarat yang harus dipenuhi adalah mengetahui bentuk distribusi kedatangan, keberangkatan kendaraan dan bentuk distribusi waktu pelayanan yang diberikan oleh fasilitas pelayanan. Karena bentuk data yang diperoleh sangat mempengaruhi pada model antrian yang digunakan untuk itu terlebih dahulu perlu dilakukan pengujian bentuk distribusi.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Tinjauan Lokasi Penelitian

Terminal Bus Kabupaten Demak merupakan salah satu prasarana yang terletak di wilayah Kabupaten Demak di jalur pantura yang merupakan jalur lalu lintas utama bagi pergerakan orang dan barang dengan tingkat kepadatan arus lalu lintas relatif tinggi. Dengan posisi kota Demak saat ini maka keberadaan terminal sangat mendukung kelancaran arus lalu lintas. Secara geografis wilayah Kabupaten Demak terletak pada koordinat Lintang Selatan $6^{\circ} 43' 26''$ sampai dengan $7^{\circ} 09' 43''$ dan Bujur Timur $110^{\circ} 27' 58''$ sampai dengan $110^{\circ} 48' 47''$. (periksa gambar 4.1.)

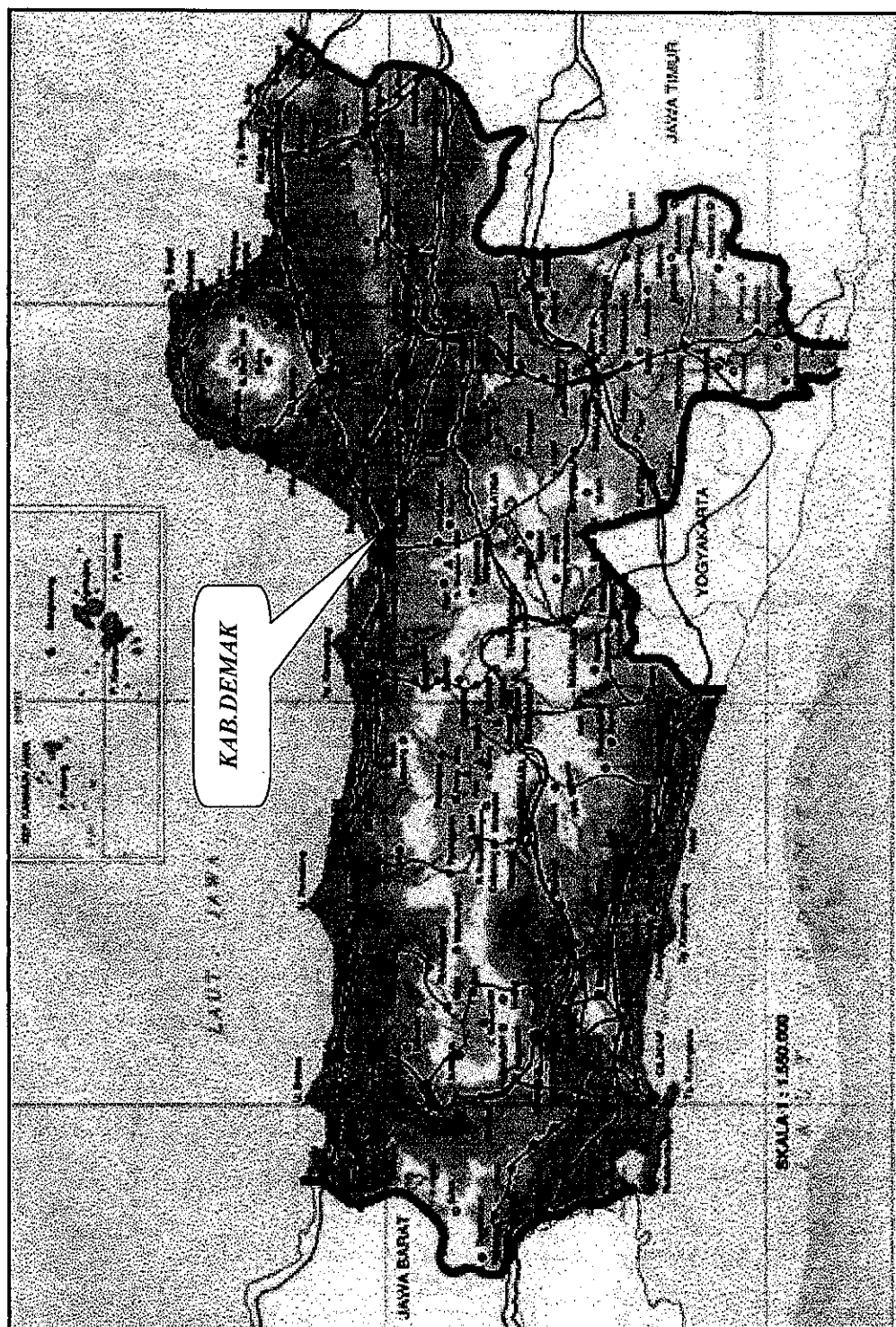
Batas wilayah Kabupaten Demak adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kabupaten Jepara dan Laut Jawa,
- Sebelah Timur : Kabupaten Kudus dan Kabupaten Grobogan,
- Sebelah Selatan : Kabupaten Grobogan dan Kab. Semarang,
- Sebelah Barat : Kota Semarang.

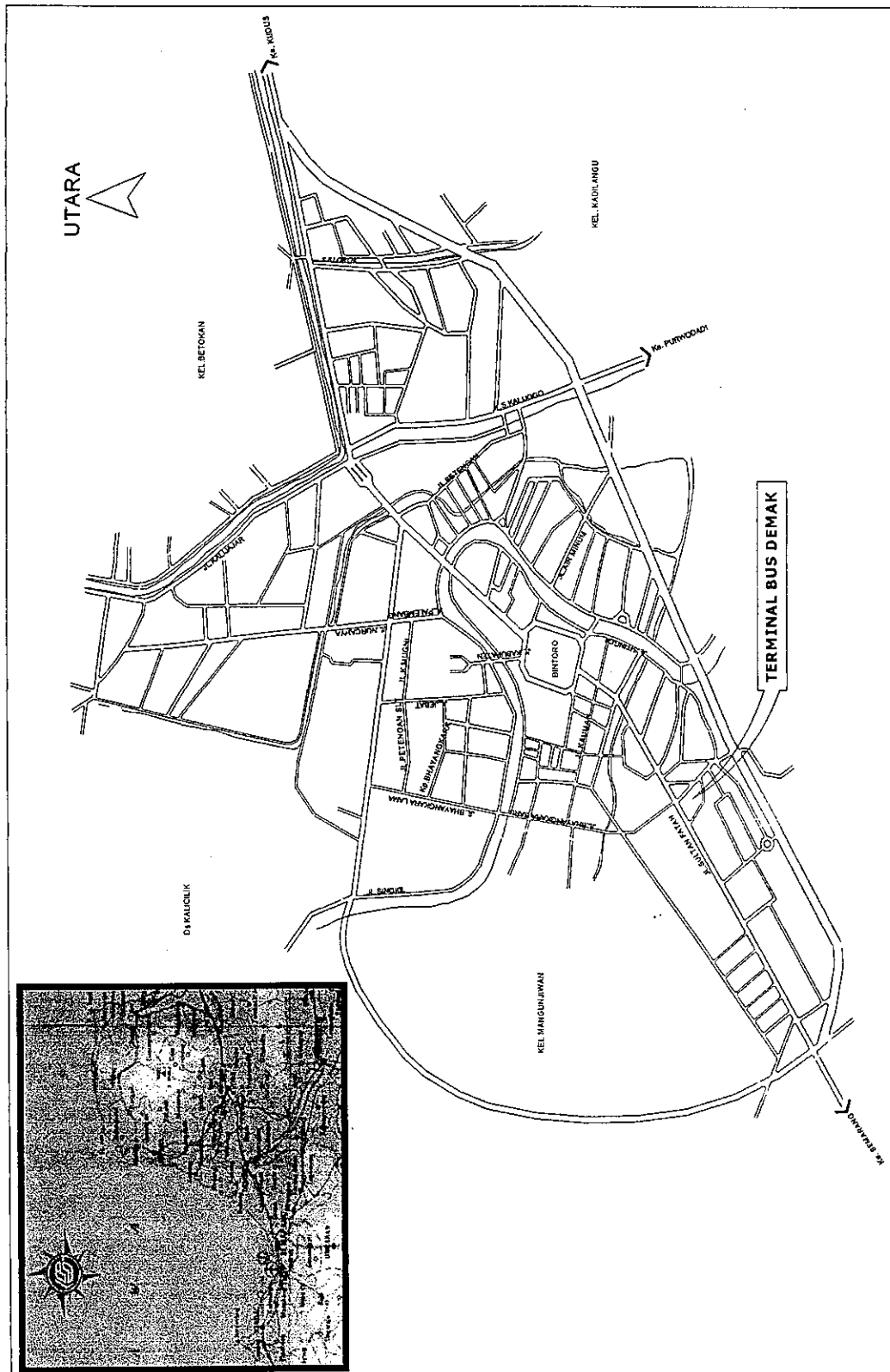
Luas Wilayah Kabupaten Demak 89.743 Ha. dengan jumlah penduduk pada tahun 1999 tercatat sebesar 973.350 jiwa dengan pertumbuhan penduduk rerata per tahun sekitar 1,69 % Kecamatan Demak kota mempunyai jumlah penduduk sebesar 91.806 jiwa (data BPS- Kabupaten Demak dalam angka tahun 2000).

Sebagai faktor pendukung mobilitas angkutan orang dan barang, alat transportasi yang diandalkan adalah angkutan jalan raya, mengingat jalur kereta api pada saat ini tidak berfungsi. Jenis angkutan penumpang yang di gunakan untuk pelayanan angkutan pedesaan adalah jenis kendaraan kecil (mikro bus) sedangkan untuk menghubungkan kota Demak dengan kota-kota besar di wilayah Propinsi menggunakan bus-bus besar yang fasilitas pelayanannya bermuara di terminal bus Bintoro Demak yang terletak di dalam kota Demak (periksa gambar 4.2)

Mengingat volume lalu lintas yang dilayani kota Demak dibanding dengan keberadaan luas jalan yang ada, adalah sangat besar maka beban lalu lintas yang ditanggung oleh ruas jalan adalah berat dan padat. Hal tersebut didukung pula oleh status kota Demak sebagai kota Kabupaten dengan luas wilayah kota hanya 6.118 Ha sehingga dapat dikategorikan termasuk dalam kota kecil.



Gambar 4.1 : Lokasi Penelitian, Kabupaten Demak



Gambar 4.2. Lokasi Terminal Bus Demak

4.2. Kondisi Eksisting Kawasan Terminal.

4.2.1. Gambaran Umum Terminal.

Terminal Bus Kabupaten Demak termasuk dalam katagori Tipe B, terletak di sisi ruas jalan Sultan Fatah, berfungsi melayani kendaraan angkutan antar kota dengan tujuan Kota Demak, maupun kendaraan umum yang melintasi kota Demak. Fungsi pelayanan terminal saat ini antara lain diperuntukkan bagi pelayanan angkutan pedesaan dan angkutan kota (AK), angkutan kota dalam propinsi (AKDP), yang meliputi beberapa wilayah di Jawa Tengah, serta persinggahan bagi beberapa pelayanan angkutan antar kota antar propinsi (AKAP) yang akan menuju ke Jakarta dan Surabaya atau wilayah lain melalui wilayah Kabupaten Demak.

Luas lahan terminal bus Kabupaten Demak yang tersedia saat ini $\pm 5.829 \text{ m}^2$, yang peruntukannya digunakan bagi fasilitas yang bervariasi meliputi fasilitas utama berupa jalur kendaraan, kantor terminal, menara pengawas, pos TPR, pintu masuk dan keluar terminal, jalur kedatangan, keberangkatan dan jalur tunggu, ruang tunggu penumpang serta tempat parkir pengunjung. Adapun fasilitas penunjang adalah berupa kios, rumah makan, musholla, MCK dan taman. (periksa gambar 4.3.)

Dengan mengacu kepada SK Menteri Perhubungan Nomor KM. 35 tahun 1999, yang menyatakan bahwa terminal tipe B kebutuhan lahan untuk kepentingan kawasan terminalnya adalah 3,5 Ha, maka tidak dimungkinkan pengembangan hal ini mengingat tidak tersedianya lahan cadangan, sehingga dalam peningkatan kapasitas Terminal salah satu alternatifnya memindahkan terminal ke lokasi lain. Mengingat peruntukan kawasan terminal yang ada terdiri dari kawasan perumahan, sehingga menyulitkan dalam proses pembebasan lahan.

4.2.2. Mekanisme Pergerakan Kendaraan di Terminal

Keberadaan pintu masuk dan keluar di terminal dibuat secara terpisah yang terletak di sebelah utara, dan sebelah selatan. Bagi kendaraan AKDP yang datang dari arah Semarang, Kudus, dan Purwodadi serta pelayanan Angdes. dari arah Bonang, Wedung, Morodemak, menggunakan fasilitas pintu yang terletak disebelah utara yang berimpitan langsung dengan ruas jalan Sultan Fatah. Sedangkan bagi kendaraan Angdes. datang dari arah Mijen, Gajah, Karanganyar, dan Dempet menggunakan fasilitas pintu yang terletak disebelah selatan yang berimpitan dengan jalan yang menghubungkan dengan ruas jalan Kiai Turmudi dan jalan Jogoloyo. Keberadaan pintu masuk dan keluar disebelah utara, mengindikasikan permasalahan kerawanan lalu lintas akibat adanya pertemuan dua

arus lalu lintas (titik konflik), antara arus keluar masuk terminal dengan arus dari ruas jalan Sultan Fatah.

Apabila ditinjau dari persyaratan jarak pintu terminal ke jalan utama, maka terminal bus Kabupaten Demak tidak memenuhi persyaratan sebagai terminal tipe B, mengingat persyaratan akses jalan yang bergabung dengan jalan utama (*merge*) dan akses jalan yang berpisah dengan dengan jalan utama (*diverge*), tidak diperkenan berhimpitan dengan jalan utama, harus ada jalan akselerasi persyaratan minimal 70 m untuk terminal tipe B.

4.2.3. Pelayanan terminal.

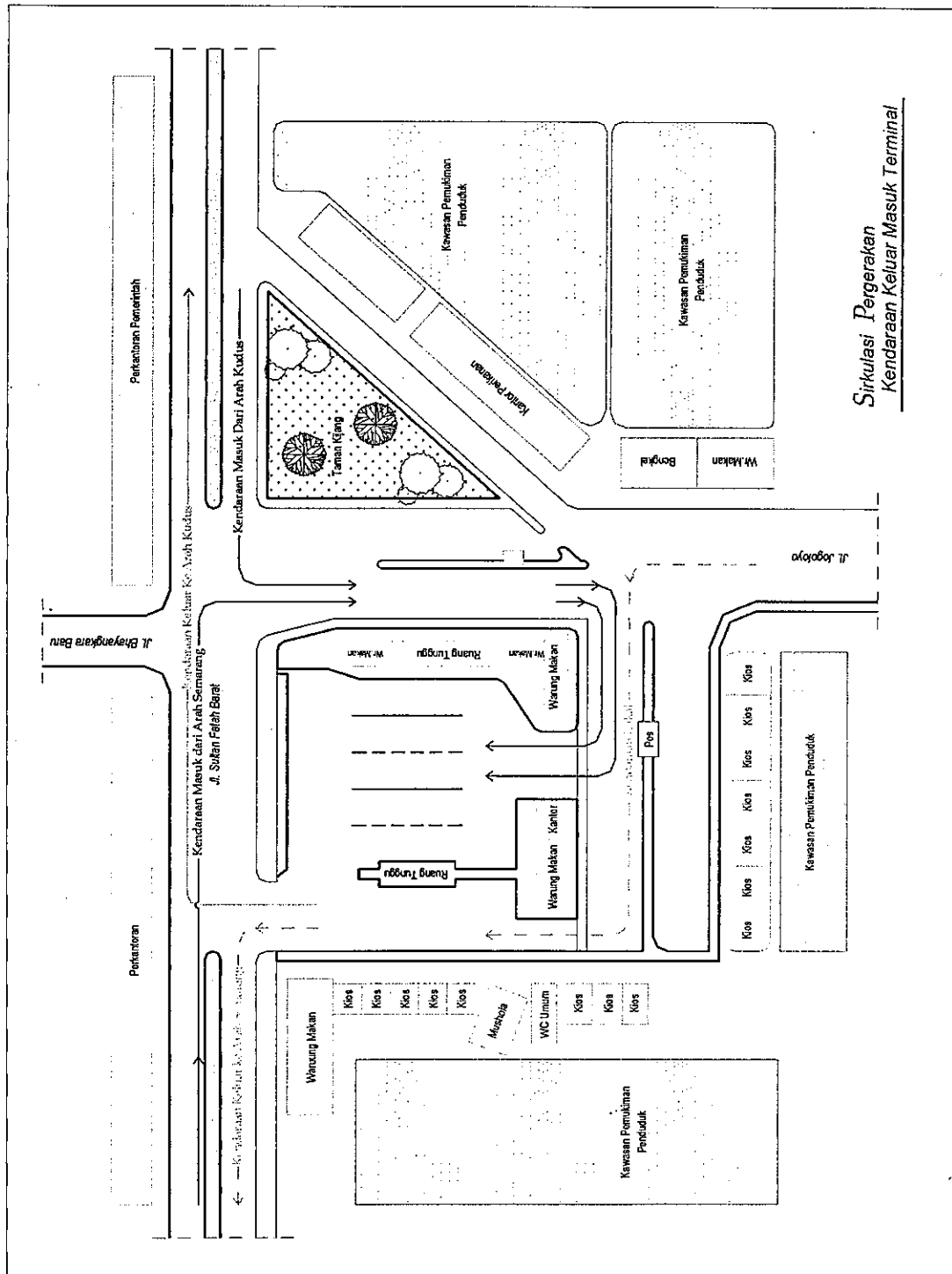
Sesuai persyaratan terminal tipe B, Terminal Kabupaten Demak peruntukkannya untuk dua jenis pelayanan angkutan umum, meliputi jaringan trayek angkutan AKDP dan angkutan pedesaan. Sedangkan pelayanan angkutan AKAP tidak masuk ke terminal, hanya kadangkala ada angkutan AKAP masuk ke terminal untuk tujuan menurunkan penumpang dengan alasan keselamatan penumpang dan kelancaran lalu lintas.

Dari data sekunder yang ada pada kantor Perhubungan Kabupaten Demak tercatat jumlah perusahaan AKDP yang masuk terminal, sebanyak 50 Perusahaan angkutan yang melayani jalur trayek AKDP sebanyak 17 jalur trayek dan 12 Perusahaan angkutan yang melayani jalur trayek AKAP sebanyak 14 jalur trayek. Sedangkan perusahaan angkutan yang melayani jalur Angkutan pedesaan sebanyak 15 perusahaan yang melayani sebanyak 8 jalur trayek. (periksa Tabel 4.1, Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.)

Tabel 4.1. : Daftar Jaringan Pelayanan AKDP yang masuk Terminal Kabupaten Demak

No.	Jaringan Pelayanan AKDP
1.	Semarang – Demak – Kudus – Rembang – Blora – Cepu
2.	Semarang – Demak – Kudus – Pati – Tayu
3.	Semarang – Demak – Kudus – Pati – Juana
4.	Semarang – Demak – Kudus – Pati – Rembang
5.	Semarang – Demak – Kudus – Rembang – Lasem
6.	Semarang – Demak – Kudus
7.	Tegal – Semarang – Demak – Kudus
8.	Kudus – Demak – Semarang – Purwokerto
9.	Solo – Semarang – Demak – Kudus – Pati
10.	Semarang – Demak – Pecangaan – Jepara
11.	Semarang – Demak – Grobogan – Purwodadi
13.	Semarang – Demak – Pecangaan – Jepara
14.	Semarang – Demak – Bonang – Moro
15.	Semarang – Demak – Dempet – Grobogan
16.	Semarang – Demak – Mijen
17.	Demak – Jepara

Sumber : Kantor perhubungan Kab. Demak



Sirkulasi Pegerakan
Kendaraan Keluar Masuk Terminal

Gambar 4.3. Lay Out Terminal

Tabel 4.2. Daftar Jaringan Pelayanan AKAP yang mempunyai jam singgah di Terminal Kabupaten Demak

No.	Jaringan Pelayanan AKAP
1.	Cirebon – Semarang – Surabaya – Malang
2.	Jakarta – Semarang – Surabaya
3.	Tasikmalaya – Tegal – Pekalongan – Semarang – Kudus
4.	Yogyakarta – Magelang – Semarang – Kudus – Pati
5.	Jakarta – Semarang – Surabaya – Denpasar
6.	Semarang – Lasem – Tuban – Surabaya
7.	Jakarta – Semarang – Surabaya – Sumenep
8.	Jakarta – Tegal – Semarang – Rembang
9.	Cirebon – Semarang – Surabaya – Malang
10.	Jakarta – Semarang – Surabaya – Pamekasan
11.	Jakarta – Semarang – Pati
13.	Jakarta – Semarang – Kudus – Rembang
14.	Kudus – Semarang – Cirebon

Sumber : Kantor Perhubungan Kab. Demak

Tabel 4.3. : Daftar Jaringan Pelayanan Angkutan Pedesaan di Terminal Kabupaten Demak

No.	Jaringan Pelayanan AKDP
1.	Demak – Bonang – Wedung
2.	Demak – Bonang – Moro
3.	Demak – Dempet – Gajah
4.	Demak – Gajah – Karanganyar
5.	Demak – Gajah – Mijen
6.	Demak – Dempet – Gajah – Boyolali
7.	Demak – Mijen – Wedung
8.	Demak – Dempet – Mintreng

Sumber : Kantor Perhubungan Kab. Demak

4.2.4. Areal Parkir Kendaraan di Terminal

Pembagian kawasan parkir kendaraan di terminal terdiri dari kawasan untuk kendaraan AKDP dan Kendaraan Pedesaan. Kawasan keberangkatan terdiri dari lima lajur yang juga berfungsi sebagai lajur tunggu kendaraan. Masing-masing lajur meliputi lajur 1 dengan daya tampung sebanyak 2 kendaraan, yang melayani kendaraan AKDP ke arah barat dan timur. Lajur 2 dengan daya tampung sebanyak 4 kendaraan untuk pelayanan antar kota Demak dan Semarang. Lajur 3 dengan daya tampung sebanyak 3 kendaraan untuk pelayanan kendaraan antar kota jurusan Semarang dan Jepara. Lajur 4 dengan daya tampung 3 kendaraan untuk pelayanan kendaraan antar kota Godong dan Purwodadi, dan

Lajur 5 dengan daya tampung sebanyak 5 kendaraan untuk melayani angkutan pedesaan dan angkot.

Terbatasnya lahan yang disediakan bagi kendaraan di dalam terminal menjadi penyebab permasalahan di terminal dan akibatnya terjadi pemanfaatan lahan terminal di luar fungsinya, misalnya kawasan tunggu kendaraan dimanfaatkan untuk parkir kendaraan pribadi, atau ruang parkir digunakan untuk memperbaiki kendaraan yang berakibat kendaraan menunggu di lajur keberangkatan kendaraan.

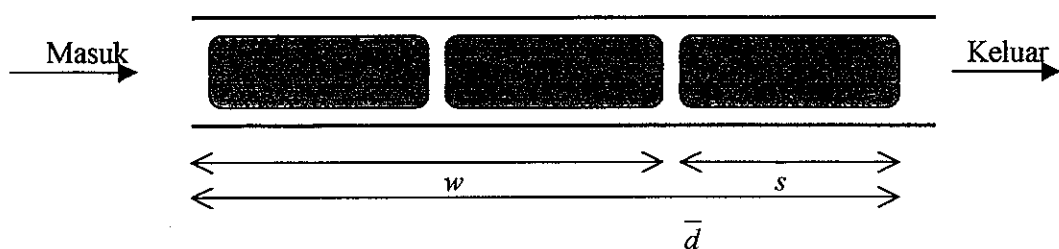
4.2.5. Layanan Keberangkatan Kendaraan.

Sistem layanan keberangkatan kendaraan yang diberlakukan adalah pola antrian *FIFO (First In First Out)* pada setiap lajunya. Sehingga lajur layanan keberangkatan kendaraan tidak disediakan secara terpisah, tetapi menyatu dengan lajur tunggu kendaraan sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.4. dan tabel 4.4.

Parameter yang berkaitan dengan perhitungan antrian adalah sebagai berikut:

- Waktu tunggu rerata dalam antrian (\bar{w}), adalah waktu rerata yang dibutuhkan setiap kendaraan sejak masuk lajur sampai bergerak menempati posisi terdepan pada lajur tersebut..
- Waktu pelayanan rerata (\bar{s}) adalah waktu rerata yang diperlukan setiap kendaraan sejak berada pada posisi terdepan sampai bergerak keluar lajur dan meninggalkan sistem.
- Waktu tunggu rerata dalam sistem (\bar{d}), adalah waktu rerata yang dibutuhkan setiap kendaraan sejak masuk lajur sampai bergerak ke depan lajur dan meninggalkan sistem.

Skema pergerakan antrian kendaraan yang terjadi pada setiap lajur dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.4. Skema Antrian pada lajur keberangkatan kendaraan

Tabel 4.4. Komposisi Pelayanan Jalur Trayek pada Lajur Keberangkatan.

No.	Nomor Lajur	Jalur Trayek
1.	Lajur 1	Semarang – Demak – Kudus – Rembang – Blora – Cepu Semarang – Demak – Kudus – Pati – Tayu Semarang – Demak – Kudus – Pati – Juana Semarang – Demak – Kudus – Pati – Rembang Semarang – Demak – Kudus – Rembang – Lasem Semarang – Demak – Kudus Tegal – Semarang – Demak – Kudus Kudus – Demak – Semarang – Purwokerto Solo – Semarang – Demak – Kudus – Pati Semarang – Demak – Pecangaan – Jepara Semarang – Demak – Grobogan – Purwodadi Semarang – Demak – Pecangaan – Jepara Semarang – Demak – Bonang – Moro Semarang – Demak – Dempet – Grobogan Semarang – Demak – Mijen Demak – Jepara Semarang – Demak – Pecangaan – Jepara
2.	Lajur 2	Demak – Jepara
3.	Lajur 3	Semarang – Demak – Bonang – Woro Semarang – Demak – Bonang – Wedung Semarang – Demak – Dempet – Grobogan Semarang – Demak – Mijen Semarang – Demak – Grobogan – Purwodadi Demak – Grobogan – Purwodadi
4.	Lajur 4	Demak – Bonang – Wedung
5.	Lajur 5	Demak – Bonag – Moro Demak – Dempet – Gajah Demak – Gajah – Karanganyar Demak – Gajah – Mijen Demak – Dempet – Gajah – Boyolali Demak – Mijen – Wedung Demak – Dempet – Mintreng

Sumber : Kantor perhubungan Kab. Demak

4.2.6. Pola Kegiatan Kendaraan Umum di Terminal.

Jumlah kendaraan yang keluar masuk terminal terdiri dari kendaraan-kendaraan yang berasal dari Demak dan berasal dari luar wilayah Demak. Jumlah perusahaan angkutan di Demak saat ini berjumlah 14 perusahaan angkutan, sedangkan jumlah perusahaan angkutan dari luar wilayah Demak yang masuk terminal sebanyak 29 perusahaan angkutan. (periksa Tabel 4.5 dan Tabel 4.6.)

Tabel 4.5. Daftar perusahaan angkutan yang masuk terminal dan berdomisili di Demak.

No.	Nama Perusahaan	Jumlah Armada
1.	Pahala Utama	6
2.	Putra Remaja	3
3.	Sumber Hidup	5
4.	Tani Jaya	5
5.	Nugroho	7
6.	Nur / Nur Jaya	9
7.	Dewi Sri	8
8.	Awet Santoso	4
9.	Panca Jaya	6
10.	Karya Indah	9
11.	Rejeki Jaya	5
12.	Bunga Desa	5
13.	Hosana	13
14.	Bunga Desa	9

Sumber : Kantor perhubungan Kab. Demak

Tabel 4.6. Daftar perusahaan angkutan yang masuk terminal dan berdomisili di luar Demak.

No.	Nama Perusahaan	Jumlah Armada
1.	Langgeng	21
2.	Rimba Raya	5
3.	Gembira Ria	1
4.	Sukowati	2
5.	Mekar Sari	12
6.	Raharjo	3
7.	SB. Hamita	3
8.	Muji Jaya	2
9.	Primkopad	1
10.	Selamat	5
11.	Indah Jati	4
12.	Agung	7
13.	Budi Jaya	8
14.	Ikha Jaya	11
15.	Tri Sumber Urip	10
16.	Pulung Sari	2
17.	Sumber Laris	17
18.	Sumber Bhakti	7
19.	Sri Jaya	2
20.	Sari Mustika	18
21.	Harum	12
22.	Sido Rukun	12
23.	Usaha Jaya	3
24.	Nusantara	32
25.	Langsung	3
26.	Sumber Harapan	2
27.	Patmo	2
28.	Sabar Subur	2
29.	Kaloka	15

Sumber : Kantor perhubungan Kab. Demak

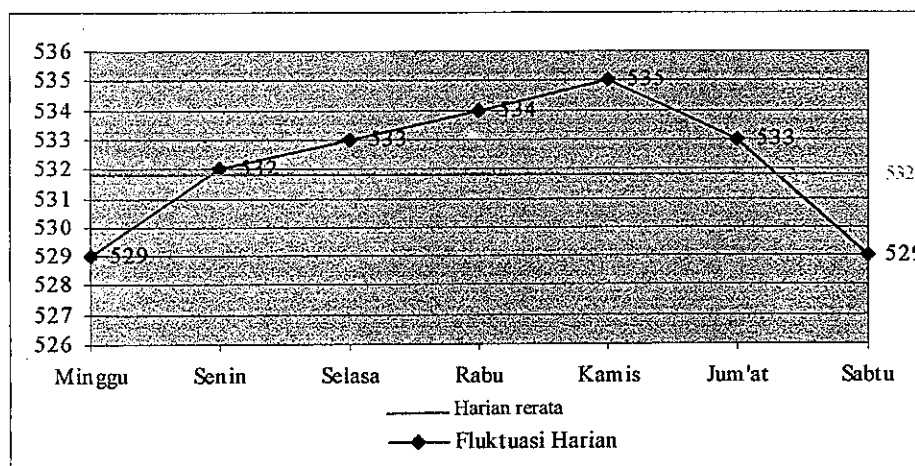
Pada Tabel 4.7. dibawah ini dapat dilihat laporan mingguan kegiatan rerata kedatangan kendaraan pada bulai Mei sampai dengan Oktober 2000

Tabel 4.7. Data rerata Harian Kedatangan Kendaraan bulan Mei sampai dengan Oktober 2000

Hari	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
Minggu	530	552	511	522	513	548
Senin	526	539	534	534	502	560
Selasa	522	558	530	524	547	515
Rabo	526	555	528	534	528	532
Kamis	529	556	525	529	548	523
Jum'at	533	541	531	529	535	528
Sabtu	538	528	536	527	528	516

Sumber : Kantor perhubungan Kab. Demak

Gambar 4.5. Fluktuasi Harian Kedatangan Kendaraan Pada Periode Mei s/d. Oktober 2000



Pada gambar 4.5. terlihat fluktuasi harian rerata kedatangan kendaraan pada periode yang sama antara bulan Mei sampai Oktober 2000. Rerata kedatangan kendaraan harian sebesar sebesar 532 kendaraan per hari. Selama seminggu terlihat fluktuasi yang berbeda antara 528 sampai 535 kendaraan. Dari data di atas terlihat bahwa kedatangan kendaraan harian pada hari Sabtu dan Minggu sebanyak 529 kendaraan berada di bawah rerata kedatangan harian kendaraan sebesar 532 kendaraan, sedangkan kedatangan kendaraan tertinggi terjadi pada hari Kamis sebanyak 535 kendaraan.

Adanya perbedaan fluktuasi jumlah kedatangan kendaraan selama seminggu inilah yang menjadi alasan pertimbangan pemilihan hari untuk mengadakan survai, yaitu hari Kamis untuk mewakili kondisi tertinggi dan hari Sabtu untuk mewakili kondisi terendah.

4.3. Data hasil survai Kedatangan dan Keberangkatan

Data hasil survai kedatangan dan keberangkatan kendaraan di terminal Demak yang dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 17 Mei tahun 2001, dan hari Sabtu tanggal 19 Mei tahun 2001. Seperti ditunjukkan pada tabel 4.8. sampai dengan tabel 4.15. dibawah ini.

**Tabel 4.8. Data Sampel hasil survai kedatangan kendaraan
Hari Kamis, 17 Mei 2001 pukul 06.00 – 08.00 wib.**

PERIODE (:06.00-08.00)	Kedatangan Kendaraan				
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
06.00 - 06.05	1	1	0	1	0
06.05 - 06.10	1	0	0	0	2
06.10 - 06.15	1	1	0	1	1
06.15 - 06.20	0	1	1	1	0
06.20 - 06.25	0	0	0	1	2
06.25 - 06.30	1	1	0	1	0
06.30 - 06.35	1	1	0	1	2
06.35 - 06.40	0	0	1	2	1
06.40 - 06.45	1	0	1	0	1
06.45 - 06.50	0	2	0	0	2
06.50 - 06.55	0	0	1	1	1
06.55 - 07.00	0	1	1	0	1
07.00 - 07.05	1	0	2	0	0
07.05 - 07.10	1	2	0	0	0
07.10 - 07.15	2	2	0	0	0
07.15 - 07.20	0	0	1	1	1
07.20 - 07.25	0	0	1	1	1
07.25 - 07.30	1	1	0	0	1
07.30 - 07.35	0	1	1	1	0
07.35 - 07.40	1	1	1	0	1
07.40 - 07.45	1	1	0	0	2
07.45 - 07.50	0	1	1	1	0
07.50 - 07.55	1	0	0	1	2
07.55 - 08.00	0	0	1	0	0

Sumber : Hasil Survai data primer

**Tabel 4.9. Data Sampel hasil survai kedatangan kendaraan
Hari Kamis, 17 Mei 2001 pukul 12.00 – 14.00 wib**

PERIODE (:12.00-14.00)	Kedatangan Kendaraan				
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
12.00 - 12.05	1	0	0	1	1
12.05 - 12.10	0	1	1	0	2
12.10 - 12.15	1	1	1	0	1
12.15 - 12.20	0	1	0	0	2
12.00 - 12.25	0	0	0	2	1
12.05 - 12.30	1	0	0	0	0
12.30 - 12.35	1	1	0	0	1
12.35 - 12.40	1	1	0	2	0
12.40 - 12.45	1	1	1	0	0

PERIODE (12.00-14.00)	Kedatangan Kendaraan				
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
12.45 - 12.50	0	1	0	1	2
12.50 - 12.55	1	1	1	0	0
12.55 - 13.00	1	0	1	1	0
13.00 - 13.05	0	2	0	2	0
13.05 - 13.10	0	0	1	2	0
13.10 - 13.15	1	2	0	1	1
13.15 - 13.20	0	0	0	1	2
13.20 - 13.25	0	1	0	2	0
13.25 - 13.30	0	0	1	1	1
13.30 - 13.35	0	1	0	0	2
13.35 - 13.40	1	0	0	0	2
13.40 - 13.45	0	1	1	1	1
13.45 - 13.50	0	2	0	1	1
13.50 - 07.55	1	1	1	0	0
13.55 - 14.00	0	0	0	1	1

Sumber : Hasil Survei data primer

Tabel 4.10 Data Sampel hasil survei kedatangan kendaraan
Hari Sabtu, 19 Mei 2001 pukul 06.00 – 08.00 wib

PERIODE (06.00-08.00)	Kedatangan Kendaraan				
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
06.00 - 06.05	0	2	0	0	1
06.05 - 06.10	0	0	1	0	0
06.10 - 06.15	1	1	1	0	1
06.15 - 06.20	0	1	2	0	0
06.20 - 06.25	0	2	0	1	0
06.25 - 06.30	0	0	0	1	2
06.30 - 06.35	1	0	0	0	2
06.35 - 06.40	1	1	1	0	1
06.40 - 06.45	1	1	1	0	0
06.45 - 06.50	1	0	0	2	0
06.50 - 06.55	1	1	1	0	1
06.55 - 07.00	0	1	0	1	2
07.00 - 07.05	0	2	2	0	1
07.05 - 07.10	0	1	0	1	1
07.10 - 07.15	2	2	0	0	0
07.15 - 07.20	0	1	0	2	0
07.20 - 07.25	0	0	1	0	2
07.25 - 07.30	0	1	0	2	1
07.30 - 07.35	1	0	1	0	1
07.35 - 07.40	1	0	2	0	1
07.40 - 07.45	0	1	1	1	1
07.45 - 07.50	1	0	0	1	2
07.50 - 07.55	1	0	0	1	0
07.55 - 08.00	1	0	0	1	1

Sumber : Hasil Survei data primer

Tabel 4.11. Data Sampel hasil survai kedatangan kendaraan
Hari Sabtu, 19 Mei 2001 pukul 12.00 – 14.00 wib

PERIODE (12.00-14.00)	Kedatangan Kendaraan				
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
12.00 - 12.05	0	1	1	0	1
12.05 - 12.10	1	1	0	0	0
12.10 - 12.15	1	2	0	1	0
12.15 - 12.20	0	1	1	0	1
12.00 - 12.25	0	0	1	2	3
12.05 - 12.30	1	1	0	1	0
12.30 - 12.35	1	0	0	1	1
12.35 - 12.40	2	0	0	0	2
12.40 - 12.45	1	0	0	1	1
12.45 - 12.50	1	1	0	2	1
12.50 - 12.55	2	0	1	1	0
12.55 - 13.00	1	0	1	2	0
13.00 - 13.05	0	2	1	1	0
13.05 - 13.10	0	2	1	0	2
13.10 - 13.15	0	0	2	2	0
13.15 - 13.20	0	1	1	0	1
13.20 - 13.25	0	0	2	1	2
13.25 - 13.30	1	2	0	1	0
13.30 - 13.35	1	2	1	1	0
13.35 - 13.40	0	1	0	0	2
13.40 - 13.45	1	1	1	1	0
13.45 - 13.50	0	0	1	0	3
13.50 - 07.55	1	1	1	1	0
13.55 - 14.00	0	0	0	0	3

Sumber : Hasil Survai data primer

Tabel 4.12. Data Sampel hasil survai keberangkatan kendaraan
Hari Kamis, 17 Mei 2001 pukul 06.00 – 08.00 wib

PERIODE (06.00-08.00)	Keberangkatan Kendaraan				
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
06.00 - 06.05	1	1	0	2	2
06.05 - 06.10	1	0	0	2	0
06.10 - 06.15	2	1	0	2	1
06.15 - 06.20	1	0	2	1	0
06.20 - 06.25	1	1	1	1	1
06.25 - 06.30	0	1	2	2	1
06.30 - 06.35	1	1	1	1	0
06.35 - 06.40	0	2	0	2	1
06.40 - 06.45	1	2	1	0	2
06.45 - 06.50	2	2	0	0	0
06.50 - 06.55	0	1	1	0	2
06.55 - 07.00	1	0	1	1	1
07.00 - 07.05	2	1	2	1	0
07.05 - 07.10	2	2	0	1	1
07.10 - 07.15	0	0	2	2	0
07.15 - 07.20	2	0	2	0	1
07.20 - 07.25	0	0	0	1	2
07.25 - 07.30	1	1	1	2	1

PERIODE (06.00-08.00)	Keberangkatan Kendaraan				
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
07.30 - 07.35	1	0	2	0	2
07.35 - 07.40	1	2	1	1	0
07.40 - 07.45	2	0	1	2	1
07.45 - 07.50	0	1	2	0	2
07.50 - 07.55	0	1	1	2	0
07.55 - 08.00	1	1	0	1	2

Sumber : Hasil Survei data primer

Tabel 4.13. Data Sampel hasil survei keberangkatan kendaraan
Hari Kamis, 17 Mei 2001 pukul 12.00 – 14.00 wib

PERIODE (12.00-14.00)	Keberangkatan Kendaraan				
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
12.00 - 12.05	0	1	0	1	2
12.05 - 12.10	1	2	0	0	0
12.10 - 12.15	0	1	0	2	1
12.15 - 12.20	2	0	1	1	1
12.00 - 12.25	1	1	1	0	0
12.05 - 12.30	0	0	2	2	0
12.30 - 12.35	1	0	1	0	1
12.35 - 12.40	1	0	0	1	1
12.40 - 12.45	1	1	1	0	0
12.45 - 12.50	0	2	0	0	0
12.50 - 12.55	2	1	0	1	0
12.55 - 13.00	1	1	1	0	1
13.00 - 13.05	1	0	0	0	1
13.05 - 13.10	0	1	1	1	1
13.10 - 13.15	0	0	2	1	1
13.15 - 13.20	0	0	1	1	1
13.20 - 13.25	0	0	2	1	0
13.25 - 13.30	1	0	1	1	1
13.30 - 13.35	1	0	0	1	2
13.35 - 13.40	1	1	0	2	0
13.40 - 13.45	1	1	1	0	0
13.45 - 13.50	0	1	1	0	1
13.50 - 07.55	1	2	0	0	0
13.55 - 14.00	0	0	0	1	1

Sumber : Hasil Survei data primer

Tabel 4.14. Data Sampel hasil survei keberangkatan kendaraan
Hari Sabtu, 19 Mei 2001 pukul 06.00 – 08.00 wib

PERIODE (06.00-08.00)	Keberangkatan Kendaraan				
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
06.00 - 06.05	0	1	1	1	0
06.05 - 06.10	1	1	1	0	1
06.10 - 06.15	1	0	0	0	2
06.15 - 06.20	2	0	0	1	1
06.20 - 06.25	1	1	0	1	0
06.25 - 06.30	2	1	1	1	0

PERIODE (06.00-08.00)			Keberangkatan Kendaraan				
			Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
06.30	-	06.35	1	2	1	0	0
06.35	-	06.40	1	1	1	0	0
06.40	-	06.45	0	2	0	1	1
06.45	-	06.50	0	0	0	2	2
06.50	-	06.55	1	1	1	0	1
06.55	-	07.00	0	0	2	0	1
07.00	-	07.05	0	1	2	1	0
07.05	-	07.10	0	1	2	1	1
07.10	-	07.15	1	1	0	1	1
07.15	-	07.20	0	1	0	1	1
07.20	-	07.25	2	0	0	2	0
07.25	-	07.30	1	0	1	1	0
07.30	-	07.35	0	0	1	0	1
07.35	-	07.40	1	0	1	0	1
07.40	-	07.45	0	0	2	1	1
07.45	-	07.50	1	1	0	2	0
07.50	-	07.55	0	0	1	2	0
07.55	-	08.00	0	1	0	1	1

Sumber : Hasil Survei data primer

Tabel 4.15. Data Sampel hasil survei keberangkatan kendaraan
Hari Sabtu, 19 Mei 2001 pukul 12.00 – 14.00 wib

PERIODE (12.00-14.00)			Keberangkatan Kendaraan				
			Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Lajur 4	Lajur 5
12.00	-	12.05	0	1	1	0	1
12.05	-	12.10	0	0	1	1	1
12.10	-	12.15	0	1	0	1	1
12.15	-	12.20	1	0	1	2	0
12.00	-	12.25	1	1	0	0	1
12.05	-	12.30	2	1	0	0	0
12.30	-	12.35	1	1	0	2	1
12.35	-	12.40	1	1	1	1	0
12.40	-	12.45	1	1	0	1	2
12.45	-	12.50	0	1	2	1	0
12.50	-	12.55	2	0	1	0	2
12.55	-	13.00	1	1	0	0	1
13.00	-	13.05	1	2	1	1	0
13.05	-	13.10	0	2	2	0	1
13.10	-	13.15	2	0	1	1	1
13.15	-	13.20	0	1	2	2	0
13.20	-	13.25	1	0	0	2	0
13.25	-	13.30	1	1	1	0	1
13.30	-	13.35	0	1	2	1	1
13.35	-	13.40	0	2	1	0	1
13.40	-	13.45	0	1	2	1	0
13.45	-	13.50	0	0	0	1	2
13.50	-	07.55	1	0	1	0	2
13.55	-	14.00	1	2	1	0	0

Sumber : Hasil Survei data primer

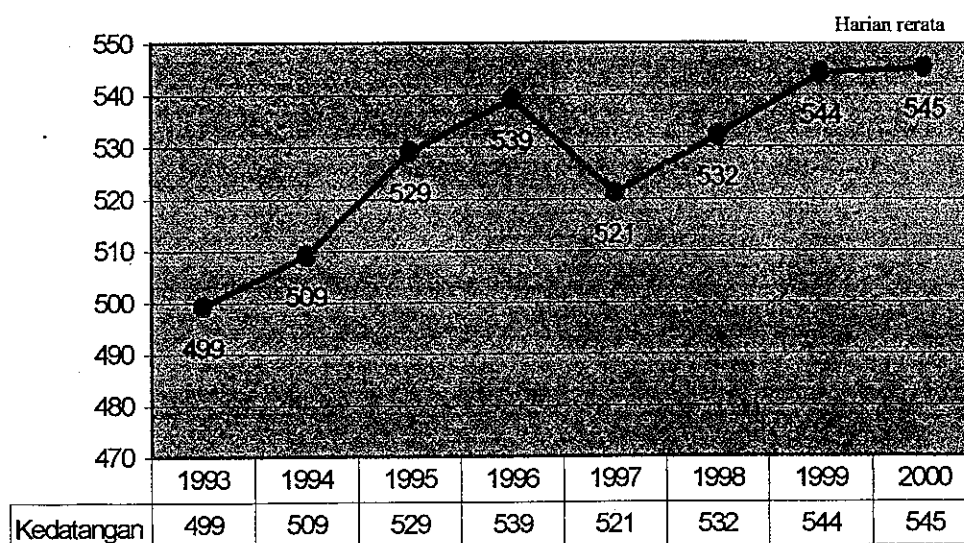
4.4. Data Tahunan Kedatangan Kendaraan di Terminal

Untuk kepentingan peramalan jumlah kedatangan kendaraan di waktu yang akan datang dibutuhkan data tahunan rerata kedatangan kendaraan sebagai variabel bebas. Data tahunan kedatangan didapat dari laporan tahunan Kantor Cabang Dinas LLAJ. Kabupaten Demak dari tahun 1993 – 2000 seperti terlihat pada Tabel 4.16 dan gambar grafik 4.6. dibawah.

Tabel 4.16. Rerata harian Kedatangan Kendaraan di Terminal Bis Kabupaten Demak Pada Tahun 1993 – 2000

Tahun	Kedatangan Kendaraan rerata per hari
1993	499
1994	509
1995	529
1996	539
1997	521
1998	532
1999	544
2000	545

Sumber : Kantor perhubungan Kab. Demak



Gambar 4.6. Fluktuasi Harian Rata-Rata Kedatangan Kendaraan di Terminal Bis Kabupaten Demak Pada Tahun 1993 - 2000

4.5.1. Data Volume Lalu Lintas

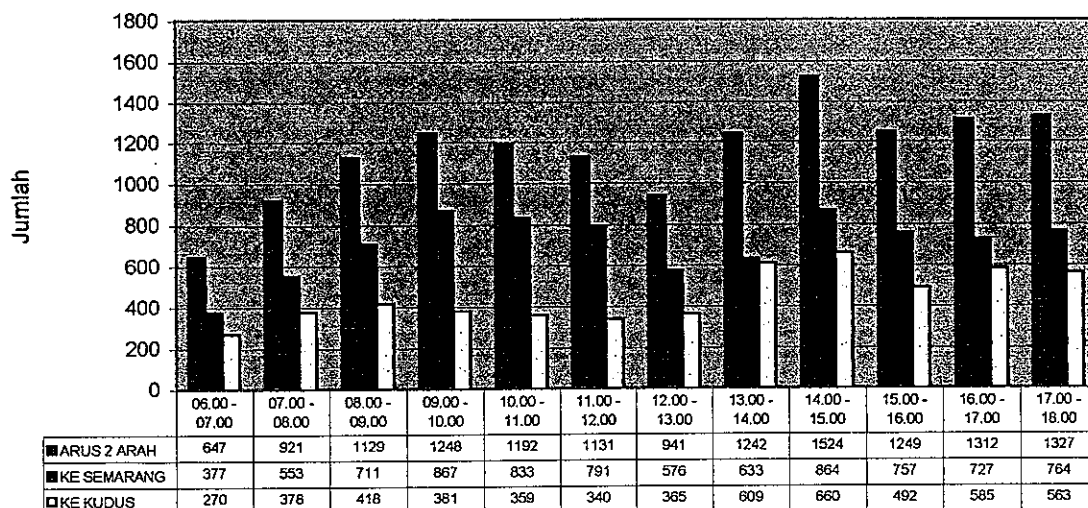
Tujuan dilaksanakan survai perhitungan volume Lalu lintas adalah untuk mengetahui besarnya volume lalu lintas dan tingkat pelayanan jalan pada ruas jalan di luar terminal atau pada ruas jalan Sultan Fatah.

Pada tabel 4.17 dan 4.18 dan gambar 4.7. sampai gambar 4.14 dibawah ini diperlihatkan data hasil survai perhitungan lalu lintas terklasifikasi pada ruas jalan Sultan Fatah, yang dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 17 Mei 2001 (periksa tabel 4.17) dan hari Sabtu tanggal 19 Mei 2001 (periksa tabel 4.18) mulai pukul 06.00 sampai pukul 18.00 wib.

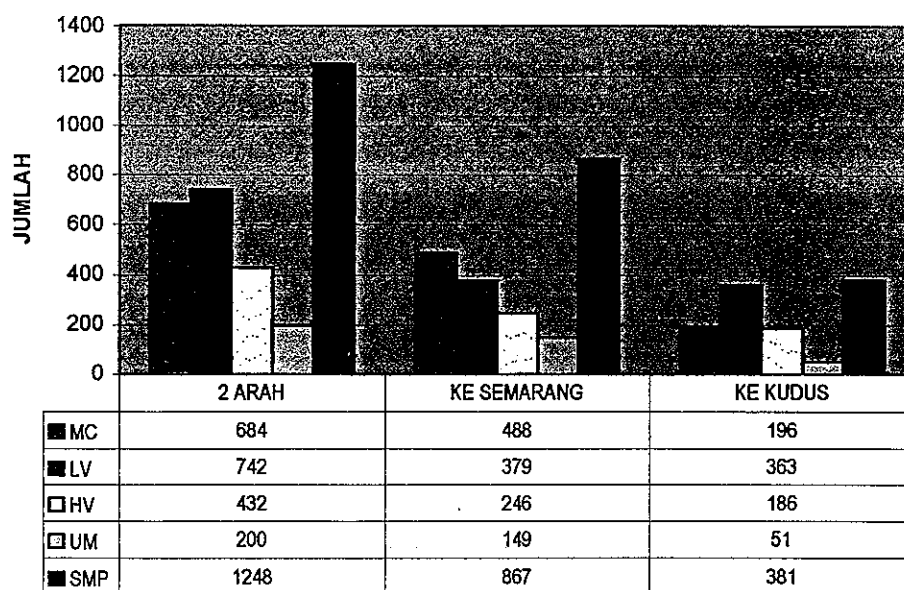
Tabel 4.17. Data Hasil Survai volume lalu lintas
Hari Kamis, 17 Mei 2001

PERIODE WAKTU	ARUS 2 ARAH					KE KUDUS					KE SEMARANG				
	MC	LV	HV	UM	SMP	MC	LV	HV	UM	SMP	MC	LV	HV	UM	SMP
06.00 - 07.00	318	313	151	190	647	111	194	24	40	270	207	119	127	150	377
07.00 - 08.00	495	470	209	159	931	147	272	39	41	378	348	198	170	118	553
08.00 - 09.00	634	573	250	152	1129	204	302	33	39	418	430	271	217	113	711
09.00 - 10.00	684	742	432	200	1248	196	363	186	51	381	488	379	246	149	867
10.00 - 11.00	565	629	274	142	1192	148	276	21	38	359	417	353	253	104	833
11.00 - 12.00	439	595	293	108	1131	146	256	25	24	340	293	339	268	84	791
12.00 - 13.00	452	520	196	124	941	212	262	22	24	365	240	258	174	100	576
13.00 - 14.00	690	660	248	202	1242	459	384	42	95	609	231	276	206	107	633
14.00 - 15.00	904	786	290	218	1524	507	411	36	88	660	397	375	254	130	864
15.00 - 16.00	599	674	267	83	1249	325	325	29	37	492	274	349	238	46	757
16.00 - 17.00	776	747	212	183	1312	392	397	25	125	585	384	350	187	58	727
17.00 - 18.00	949	688	225	181	1327	504	328	36	103	563	445	360	189	78	764

Sumber : Hasil Survai data primer

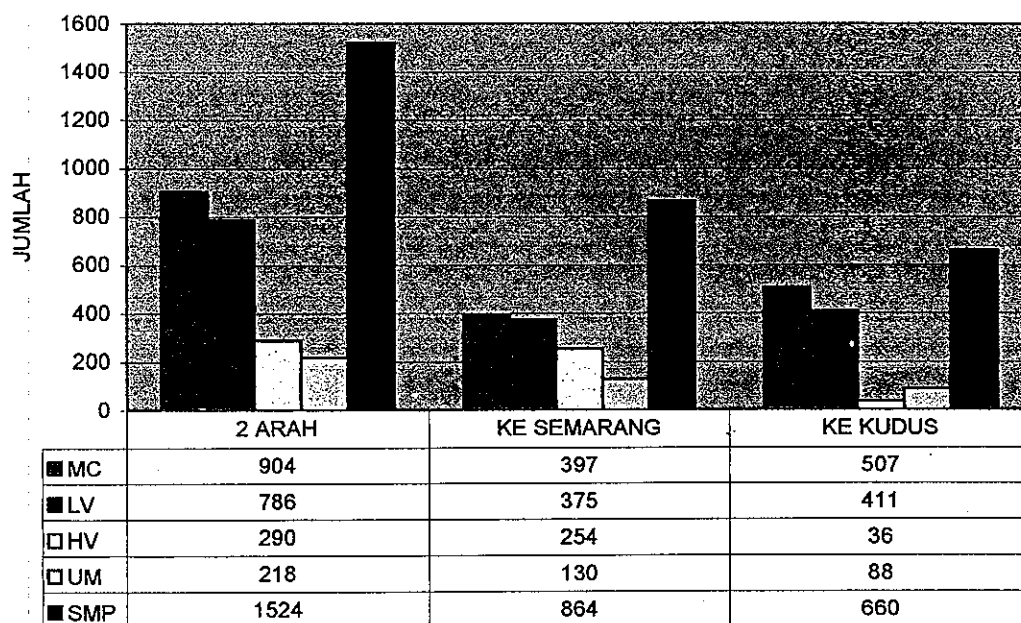


Gambar 4.7. Fluktuasi Arus Lalu lintas
Hari Kamis, 17 Mei 2001 (pukul 06.00 - 18.00)



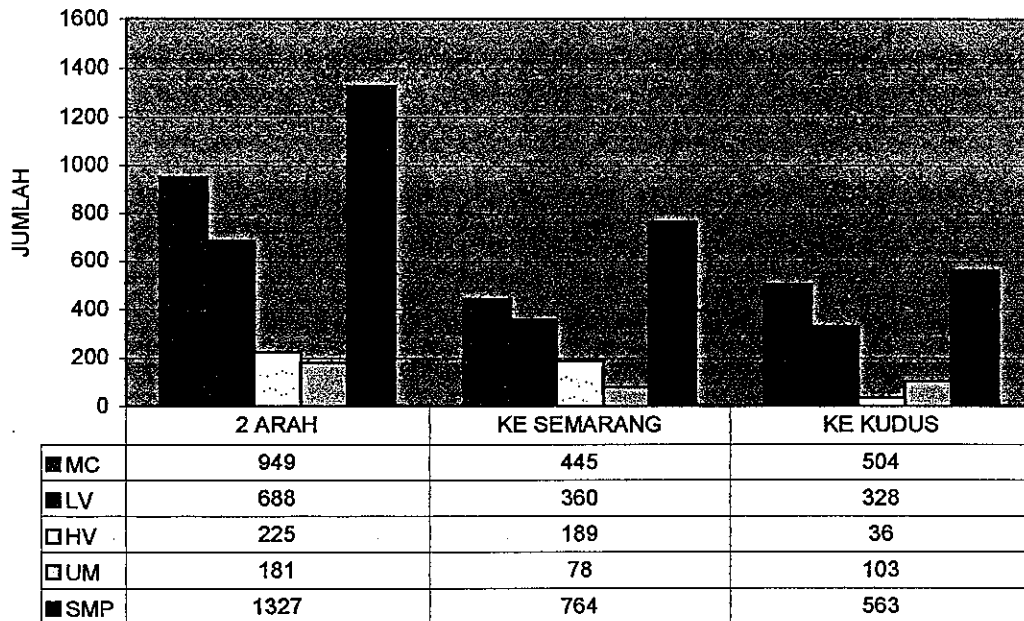
Sumber : Analisis data primer

Gambar 4.8. Fluktuasi Arus lalu Lintas Tertinggi
Periode Pagi Jam 09.00 – 10.00
Hari Kamis, 17 Mei 2001



Sumber : Analisis data primer

Gambar 4.9. Fluktuasi Arus lalu Lintas Tertinggi
Periode Siang pukul 14.00 – 15.00
Hari Kamis, 17 Mei 2001



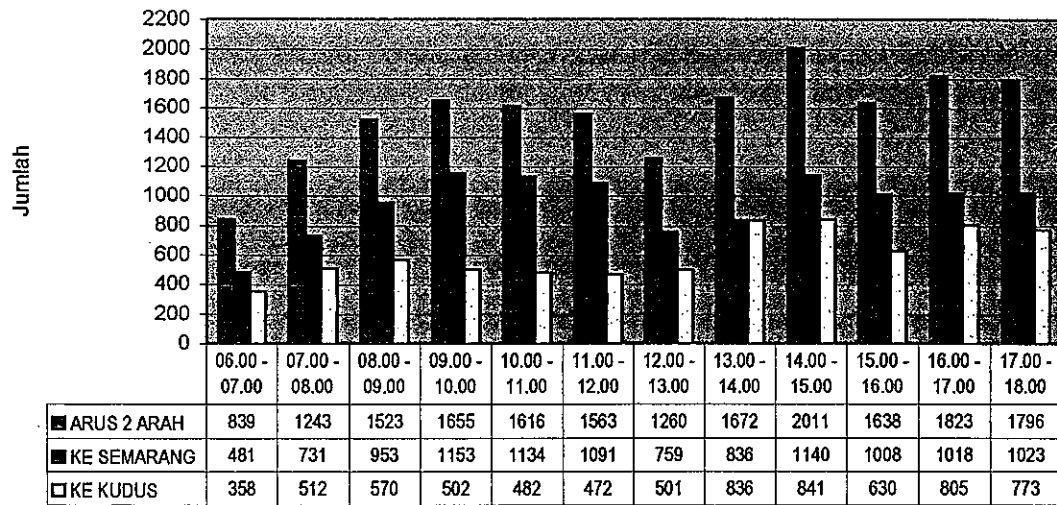
Sumber : Analisis data primer

Gambar 4.10. Fluktuasi Arus lalu Lintas Tertinggi
Periode Sore pukul 17.00 – 18.00
Hari Kamis, 17 Mei 2001

Tabel 4.18 Data Volume Lalu Lintas Terklarifikasi
Hari Sabtu, 19 Mei 2001

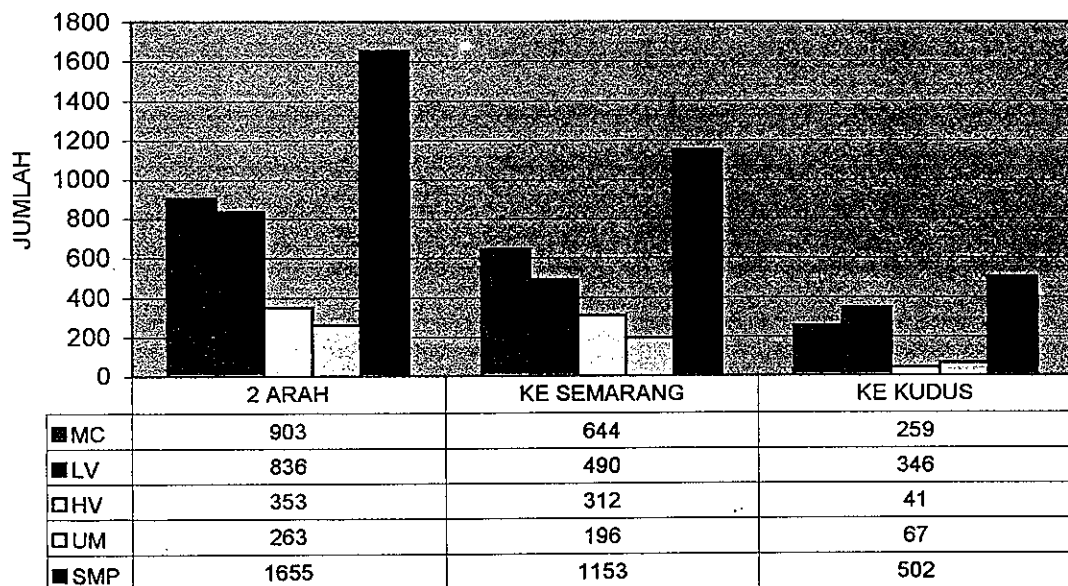
PERIODE WAKTU	ARUS 2 ARAH					KE KUDUS					KE SEMARANG				
	MC	LV	HV	UM	SMP	MC	LV	HV	UM	SMP	MC	LV	HV	UM	SMP
06.00 - 07.00	414	411	187	250	839	148	256	30	55	358	266	155	157	195	481
07.00 - 08.00	669	623	278	214	1243	207	365	50	55	512	462	258	228	159	731
08.00 - 09.00	848	768	336	211	1523	273	407	44	60	570	575	361	292	151	953
09.00 - 10.00	903	836	353	263	1655	259	346	41	67	502	644	490	312	196	1153
10.00 - 11.00	764	840	377	192	1616	201	364	28	55	482	563	476	349	137	1134
11.00 - 12.00	684	798	402	139	1563	194	350	39	34	472	490	448	363	105	1091
12.00 - 13.00	613	695	256	171	1260	291	356	29	37	501	322	339	227	134	759
13.00 - 14.00	902	905	320	257	1672	591	531	57	122	836	311	374	263	135	836
14.00 - 15.00	850	1038	383	288	2011	379	543	48	117	871	471	495	335	171	1140
15.00 - 16.00	820	897	350	107	1638	438	423	37	49	630	382	474	313	58	1008
16.00 - 17.00	1112	1022	291	238	1823	556	529	34	166	805	556	493	257	72	1018
17.00 - 18.00	1348	908	297	239	1796	716	433	48	136	773	632	475	249	103	1023

Sumber : Hasil Survei data primer



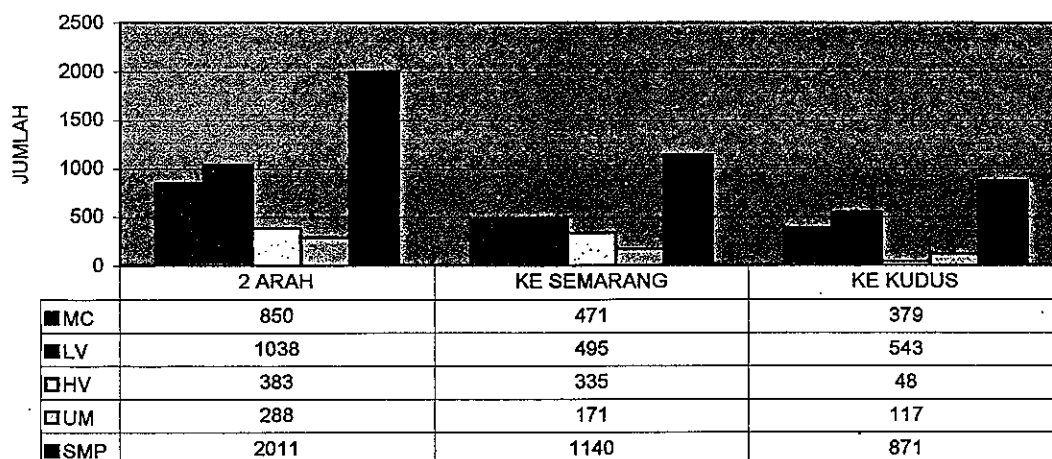
Sumber : Analisis data primer

Gambar 4.11. Fluktuasi Arus Lalu Lintas (Smp)
Hari Sabtu, 19 Mei 2001 (pukul 06.00 – 18.00)



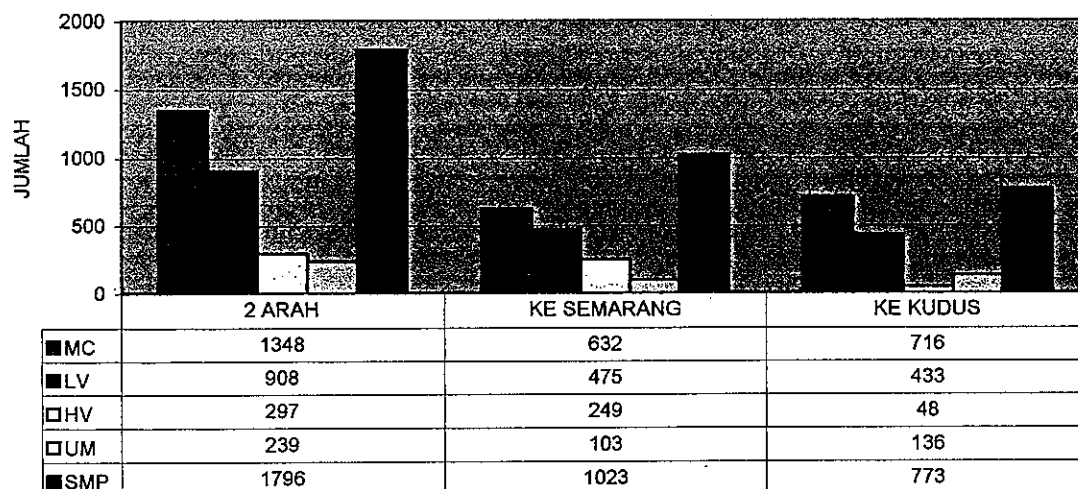
Sumber : Analisis data primer

Gambar 4.12. Fluktuasi arus Lalu Lintas Tertinggi
Periode Pagi pukul 09.00 – 10.00
Hari Sabtu, 19 Mei 2001



Sumber : Analisis data primer

Gambar 4.13. Fluktuasi Arus Lalu Lintas Tertinggi
Periode Siang pukul 14.00 – 15.00
Hari Sabtu, 19 Mei 2001



Sumber : Analisis data primer

Gambar 4.14. Fluktuasi Arus Lalu Lintas Tertinggi
Periode Sore pukul 17.00 – 18.00
Hari Sabtu, 19 Mei 2001

Dari hasil survai perhitungan volume lalu lintas ruas jalan Sultan Fatah, diperoleh hasil volume lalu lintas tertinggi pada hari Kamis terjadi pada siang hari, sebesar 1.524 smp (satuan mobil penumpang). Sedangkan volume lalu lintas tertinggi pada hari Sabtu terjadi pada siang hari, sebesar 2.011 smp (satuan mobil penumpang).

Pengolahan data volume lalu lintas, selanjutnya dihitung dengan menggunakan metoda perhitungan jalan perkotaan dari Manual Jalan Indonesia (MKJI) versi 1.1. tahun 1997, yang terdiri dari Formulir perhitungan UR-1, UR-2, dan UR-3. serta perhitungan simpang tidak bersinyal yang terdiri dari Formulir perhitungan USIG-I (geometri, arus lalu lintas) dan USIG-II (analisa untuk lebar pendekatan dan tipe simpang, kapasitas dan perilaku lalu lintas).

4.6. Data Hasil Pengamatan Polusi Udara akibat Emisi Gas Buang kendaraan bermotor

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan peralatan *Integrated Air Quality Management for Metropolitan Areas* milik Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bappedal) Propinsi Jawa Tengah dengan type peralatan Horiba Ambient Monitor untuk NO Analyser, NO₂ Analyser, NO_x Analyser, CO Analyser dan O₃ Analyser di Lokasi Pengamatan Depan Terminal Bus Kota Demak diperoleh data sebagai berikut :

4.6.1 Pengamatan Hari Sabtu, 7 Juni 2003 Mulai pukul 08.00 hingga 21.00 WIB;

a. Ditinjau Atas Dasar Konsentrasi Parameter

- Untuk Parameter Partikulat Material (PM¹⁰) atau Debu diperoleh kisaran konsentrasi antara 43,00 hingga 118,00 µg/m³ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 08.30 pagi dan kondisi minimum terjadi pada 21.00 malam. Rata – rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter debu ini sekitar 46,75 µg/m³
- Untuk Parameter Sulfur Dioksida (SO₂) diperoleh kisaran antara 4,70 hingga 16,40 µg/m³ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 8.00 pagi dan kondisi minimum terjadi pada 21.00 malam. Rata –rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter asam belerang ini sekitar 6,00 µg/m³
- Untuk Parameter Carbon Monoksida (CO) diperoleh kisaran konsentrasi antara 370,00 hingga 1820,00 µg/m³ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 16.00 sore dan kondisi minimum terjadi pada 14.30 siang hari . Rata –rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter gas asam arang ini sekitar 520,00 µg/m³
- Untuk Parameter Ozon (O₃) diperoleh kisaran konsentrasi antara 20,00 hingga 103,10 µg/m³ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 12.30 siang hari dan

kondisi minimum terjadi pada 20.00 malam hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter Ozon ini sekitar $33,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$

- Untuk Parameter Nitrogen Dioksida (NO_2) diperoleh kisaran konsentrasi antara 5,30 hingga $29,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 16.00 sore hari dan kondisi minimum terjadi pada 21.00 malam hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter Nitrogen dioksida ini sekitar $9,93 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Untuk Parameter Nitrogen Oksida (NO) diperoleh kisaran konsentrasi antara 5,60 hingga $42,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 19.30 malam hari dan kondisi minimum terjadi pada 21.00 malam hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter Nitrogen Oksida ini sekitar $10,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Sebagai catatan, khusus untuk NO_x adalah merupakan gabungan antara parameter Nitrogen Oksida (NO) dan Nitrogen Dioksida (NO_2)

b. Ditinjau Atas Dasar Model Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

Sesuai dengan metodologi dibagian depan dan berdasarkan data hasil pengukuran lapangan maka langkah selanjutnya dilakukan perhitungan model Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) guna memperoleh gambaran kualitatif kualitas udara bagi lingkungan pada umumnya yang diakibatkan oleh adanya pola transportasi yang ada. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh data ISPU sebagaimana berikut :

- Untuk Parameter Partikulat Material (PM^{10}) / Debu diperoleh kisaran ISPU antara 43,00 hingga 84 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 8.30 pagi dan kondisi minimum terjadi pada 21.00 malam. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU debu ini sekitar 66 yang secara kualitatif termasuk kondisi pencemaran sedang.
- Untuk Parameter Sulfur Dioksida (SO_2) diperoleh kisaran ISPU antara 3 hingga 10 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 8.00 pagi dan kondisi minimum terjadi pada 21.00 malam. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU asam belerang ini sekitar 7 yang secara kualitatif termasuk dalam kondisi belum terjadi pencemaran atau baik.
- Untuk Parameter Carbon Monoksida (CO) diperoleh kisaran ISPU antara 3217 hingga 15826 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 16.00 sore dan kondisi minimum terjadi pada 14.30 siang hari. Rata-rata kondisi kualitas udara

ambien untuk ISPU gas asam arang ini sekitar 8039 yang secara kualitatif dalam kondisi pencemaran gas asam belerang sudah berbahaya

- Untuk Parameter Ozon (O_3) diperoleh kisaran ISPU antara 8 hingga 43 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 12.30 siang hari dan kondisi minimum terjadi pada 20.00 malam hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU Ozon ini sekitar 25 yang secara kualitatif dalam kondisi belum terdapat pencemaran atau baik
- Untuk Parameter Nitrogen Dioksida (NO_2) diperoleh kisaran ISPU antara 100 hingga 102 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 16.00 sore hari dan kondisi minimum terjadi pada 21.00 malam hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU Nitrogen dioksida ini sekitar 101 yang secara kualitatif termasuk dalam kondisi tidak sehat
- Untuk Parameter Nitrogen Oksida (NO) diperoleh kisaran ISPU antara 100 hingga 104 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 19.30 malam hari dan kondisi minimum terjadi pada 21.00 malam hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU Nitrogen Oksida ini sekitar 102 yang secara kualitatif dalam kondisi tidak sehat.
- Secara umum kondisi umum yang memberikan hubungan antara parameter dilingkungan udara diperoleh kisaran ISPU kualitas udara 1390 yang secara kualitatif termasuk dalam kondisi berbahaya.

Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.19. berikut yang merupakan hasil rekapitulasi pengukuran pengamatan dilapangan.

Tabel 4.19. : Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Akibat Pola Transportasi Hari Sabtu, 07 Juni 2003

TANGGAL : 07.06.2003
 KOTA : **DEMAK**
 STASIUN : **DEPAN TERMINAL BUS KOTA DEMAK**

WAKTU	PM ¹⁰ μg/m ³	SO ₂ μg/m ³	CO μg/m ³	O ₃ μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NO μg/m ³
8:00	85.00	16.40	700.00	34.20	17.30	21.10
8:30	118.00	11.10	570.00	41.30	11.50	13.80
9:00	86.00	7.90	610.00	51.40	11.90	12.10
9:30	96.00	8.80	600.00	58.60	19.00	18.20
10:00	91.00	7.90	620.00	65.60	13.60	13.50
10:30	108.00	10.60	580.00	65.70	16.00	19.30
11:00	87.00	12.30	630.00	61.60	18.70	16.70
11:30	67.00	12.90	660.00	73.20	17.60	20.30

WAKTU	PM ¹⁰ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	CO µg/m ³	O ₃ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³
12:00	86.00	11.10	630.00	87.50	17.00	17.50
12:30	73.00	10.20	590.00	103.10	13.60	8.50
13:00	67.00	11.10	1020.00	92.60	19.50	19.90
13:30	93.00	10.10	660.00	97.90	16.90	15.50
14:00	100.00	10.00	570.00	92.30	17.90	13.30
14:30	81.00	9.40	370.00	94.40	16.60	11.30
15:00	70.00	10.20	880.00	97.00	19.70	16.20
15:30	87.00	14.00	1370.00	78.50	24.90	29.90
16:00	88.00	13.40	1820.00	66.80	29.90	30.10
16:30	104.00	12.30	1270.00	69.30	22.30	15.50
17:00	84.00	12.10	1030.00	63.10	20.20	14.40
17:30	94.00	12.70	1590.00	42.90	24.50	26.50
18:00	103.00	10.50	990.00	38.60	20.10	22.40
18:30	79.00	11.60	1160.00	29.70	21.00	31.70
19:00	73.00	9.40	1610.00	23.70	18.80	29.50
19:30	69.00	9.10	1740.00	21.50	18.50	42.60
20:00	58.00	10.40	1150.00	20.00	15.00	28.70
20:30	54.00	8.00	890.00	21.20	9.20	12.70
21:00	43.00	4.70	650.00	22.10	5.30	5.60
MINIMUM	43.00	4.70	370.00	20.00	5.30	5.60
RATA-RATA	83.11	10.67	924.44	59.77	17.65	19.51
MAKSIMUM	118.00	16.40	1820.00	103.10	29.90	42.60
ISPU	66	7	8039	25	101	102
ISPUtotal	1390					
KATEGORI	BERBAHAYA					

Sumber : hasil survai data lapangan

4.6.2 Pengamatan Hari Kamis, 12 Juni 2003 Mulai pukul 08.00 hingga 21.00 WIB;

a. Ditinjau Atas Dasar Konsentrasi Parameter

- Untuk Parameter Partikulat Material (PM¹⁰) / Debu diperoleh kisaran konsentrasi antara 70,00 hingga 181,00 µg/m³ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 8.00 pagi dan kondisi minimum terjadi pada 19.30 malam. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter debu ini sekitar 106,93 µg/m³
- Untuk Parameter Sulfur Dioksida (SO₂) diperoleh kisaran antara 3,10 hingga 43,10 µg/m³ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 17.00 sore dan kondisi minimum terjadi pada 20.30 malam. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter asam belerang ini sekitar 17,03 µg/m³
- Untuk Parameter Carbon Monoksida (CO) diperoleh kisaran konsentrasi antara 310,00 hingga 3060,00 µg/m³ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 20.30 malam dan kondisi minimum terjadi pada 10.30 siang hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter gas asam arang ini sekitar 1082,22 µg/m³

- Untuk Parameter Ozon (O_3) diperoleh kisaran konsentrasi antara 1,33 hingga $76,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 10.30 siang hari dan kondisi minimum terjadi pada 14.30 siang hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter Ozon ini sekitar $11,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Untuk Parameter Nitrogen Dioksida (NO_2) diperoleh kisaran konsentrasi antara 12,20 hingga $60,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 20.30 malam hari dan kondisi minimum terjadi pada 10.30 pagi hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter Nitrogen dioksida ini sekitar $28,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Untuk Parameter Nitrogen Oksida (NO) diperoleh kisaran konsentrasi antara 1,10 hingga $75,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 11.30 siang hari dan kondisi minimum terjadi pada 16.00 sore hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk parameter Nitrogen Oksida ini sekitar $27,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Sebagai catatan, khusus untuk NO_x adalah merupakan gabungan antara parameter Nitrogen Oksida (NO) dan Nitrogen Dioksida (NO_2)

b. Ditinjau Atas Dasar Model Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

Sesuai dengan metodologi dibagian depan dan berdasarkan data hasil pengukuran lapangan maka langkah selanjutnya dilakukan perhitungan model Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) guna memperoleh gambaran kualitatif kualitas udara bagi lingkungan pada umumnya yang diakibatkan oleh adanya pola transportasi yang ada. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh data ISPU sebagaimana berikut :

- Untuk Parameter Partikulat Material (PM^{10}) / Debu diperoleh kisaran ISPU antara 60 hingga 116 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 8.00 pagi dan kondisi minimum terjadi pada 19.30 malam. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU debu ini sekitar 78 yang secara kualitatif termasuk kondisi pencemaran sedang.
- Untuk Parameter Sulfur Dioksida (SO_2) diperoleh kisaran ISPU antara 2 hingga 27 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 17.00 sore dan kondisi minimum terjadi pada 10.30 pagi dan 20.30 malam. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU asam belerang ini sekitar 11 yang secara kualitatif termasuk dalam kondisi belum terjadi pencemaran atau baik.
- Untuk Parameter Carbon Monoksida (CO) diperoleh kisaran ISPU antara 2696 hingga 26609 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 20.30 malam dan

kondisi minimum terjadi pada 10.30 pagi hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU gas asam arang ini sekitar 9356 yang secara kualitatif dalam kondisi pencemaran gas asam belerang sudah berbahaya

- Untuk Parameter Ozon (O_3) diperoleh kisaran ISPU antara 1 hingga 32 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 10.30 pagi hari dan kondisi minimum terjadi pada 14.30-16.00 siang, 17.00-17.30 dan 18.30 sore serta 19.30-20.00 malam hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU Ozon ini sekitar 5 yang secara kualitatif dalam kondisi belum terdapat pencemaran atau baik
- Untuk Parameter Nitrogen Dioksida (NO_2) diperoleh kisaran ISPU antara 101 hingga 105 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 20.30 malam hari dan kondisi minimum terjadi pada 10.30 pagi hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU Nitrogen dioksida ini sekitar 102 yang secara kualitatif termasuk dalam kondisi tidak sehat
- Untuk Parameter Nitrogen Oksida (NO) diperoleh kisaran ISPU antara 28 hingga 107 dimana kondisi maksimum terjadi pada pukul 11.30 siang hari dan kondisi minimum terjadi pada 16.00 sore hari. Rata-rata kondisi kualitas udara ambien untuk ISPU Nitrogen Oksida ini sekitar 97 yang secara kualitatif dalam kondisi sedang.
- Secara umum kondisi umum yang memberikan hubungan antara parameter dilingkungan udara diperoleh kisaran ISPU kualitas udara 1608 yang secara kualitatif termasuk dalam kondisi berbahaya.

Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.20. berikut yang merupakan hasil rekapitulasi pengukuran pengamatan dilapangan tersebut.

Tabel 4.20. : Hasil Pengukuran Kualitas Udara Ambien Akibat Pola Transportasi Hari Kamis, 12 Juni 2003

KOTA : DEMAK
STASIUN : DEPAN TERMINAL BUS KOTA DEMAK

WAKTU	PM ¹⁰ μg/m ³	SO ₂ μg/m ³	CO μg/m ³	O ₃ μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NO μg/m ³
8:00	181.00	15.90	870.00	3.90	24.50	67.60
8:30	154.00	15.20	800.00	3.90	25.70	53.90
9:00	135.00	15.20	570.00	4.00	28.80	27.00
9:30	106.00	15.20	580.00	3.90	27.00	30.30

UPT-PUSTAK-UNDIP

WAKTU	PM ¹⁰ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	CO µg/m ³	O ₃ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³
10:00	95.00	15.90	760.00	3.90	31.30	46.00
10:30	98.00	3.10	310.00	76.60	12.20	25.20
11:00	93.00	5.90	810.00	44.30	24.10	59.30
11:30	99.00	18.40	1140.00	3.90	32.40	75.60
12:00	100.00	20.70	1330.00	5.50	34.50	34.90
12:30	75.00	31.10	2350.00	8.70	34.50	43.90
13:00	79.00	21.20	1300.00	18.00	28.80	14.30
13:30	100.00	23.60	1020.00	27.20	34.70	13.20
14:00	105.00	22.60	870.00	46.90	36.10	7.90
14:30	108.00	21.30	590.00	1.33	26.20	3.80
15:00	114.00	20.70	570.00	1.74	22.50	2.70
15:30	98.00	20.40	830.00	2.34	24.90	2.90
16:00	114.00	18.90	840.00	2.42	19.40	1.10
16:30	115.00	24.30	600.00	4.22	19.00	2.10
17:00	120.00	43.10	390.00	2.54	21.50	1.30
17:30	139.00	16.50	930.00	2.37	35.40	11.40
18:00	120.00	15.70	890.00	6.80	33.60	22.10
18:30	104.00	14.60	2330.00	2.23	34.40	55.70
19:00	80.00	15.50	920.00	4.10	30.10	38.00
19:30	70.00	7.60	1610.00	2.10	21.20	37.50
20:00	97.00	7.60	1840.00	3.40	26.60	37.00
20:30	96.00	3.90	3060.00	7.50	60.40	16.80
21:00	92.00	5.80	1110.00	9.50	14.70	11.20
MINIMUM	70.00	3.10	310.00	1.33	12.20	1.10
RATA-RATA	106.93	17.03	1032.22	11.23	28.31	27.51
MAKSIMUM	139.00	43.10	3060.00	76.60	60.40	75.60
ISPU	78	11	9356	5	102	97
ISPU total	1608					
KATEGORI	BERBAHAYA					

4.7. Data Hasil Pengamatan Tingkat kebisingan akibat arus Lalu lintas.

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan peralatan *sound level meter* dapat diperoleh data tingkat tekanan bunyi db(A) selama 10 menit untuk tiga pengukuran, pembacaan dilakukan setiap 5 (lima) detik. Lokasi Pengamatan di sekitar kawasan Terminal Bus Kota Demak meliputi depan terminal, kearah barat, kearah utara, timur dan selatan, masing-masing diambil jarak 25 m dan 50 m. Selanjutnya mengenai waktu pengamatan/pengukuran diambil pada jam puncak yaitu pukul 09.00 wib dan 14.00 wib. Data yang diperoleh seperti pada Tabel 4.20 dan tabel 4.21.

Tabel 4.20.

Rekapitulasi Hasil Pengukuran Kebisingan Akibat lalu Lintas (Transportasi)
di Kawasan sekitar Terminal Bus Kota Demak

Kamis, 12 - 06 - 2003

No	Elokasi	Waktu	Hasil Perhitungan Nilai Utama Statistik (dBA)					St. Deviasi
			Rerata	Max	Min	Median	Modus	
A	Kamis, 12-06-2003							
	Depan Terminal	09.00 - 10.00	87.24	98.60	81.00	86.25	85.70	3.54
	Kearah Barat (25m)	09.00 - 10.00	69.99	82.20	62.10	69.85	71.00	4.29
	Kearah Utara (25m)	09.00 - 10.00	65.09	74.60	57.00	64.05	59.60	5.18
	Kearah Timur (25m)	09.00 - 10.00	80.77	93.70	70.30	80.30	83.40	4.33
	Kearah Selatan (25m)	09.00 - 10.00	74.70	93.50	63.10	73.60	63.30	9.26
	Rerata		75.36	85.52	66.70	73.58	71.80	5.32
B	Kamis, 12-06-2003							
	Depan Terminal	14.00 - 15.00	71.47	87.20	63.60	71.10	66.80	4.92
	Kearah Barat (25m)	14.00 - 15.00	70.24	90.00	53.60	69.95	71.10	8.86
	Kearah Utara (25m)	14.00 - 15.00	64.96	83.80	51.80	64.80	54.80	7.22
	Kearah Timur (25m)	14.00 - 15.00	70.24	81.30	61.00	70.10	69.50	4.70
	Kearah Selatan (25m)	14.00 - 15.00	74.70	93.50	63.10	73.60	63.30	9.26
	Rerata		70.32	87.16	58.62	69.91	65.10	6.99
C	Kamis, 12-06-2003							
	Depan Terminal	09.00 - 10.00	86.83	94.70	81.00	86.15	84.80	2.91
	Kearah Barat (50m)	09.00 - 10.00	70.11	83.20	62.10	70.25	71.00	4.47
	Kearah Utara (50m)	09.00 - 10.00	65.28	74.60	57.00	64.00	59.80	5.17
	Kearah Timur (50m)	09.00 - 10.00	80.83	93.70	70.30	80.35	78.90	4.44
	Kearah Selatan (50m)	09.00 - 10.00	74.39	89.00	63.10	70.65	63.30	8.88
	Rerata		75.49	87.04	66.70	74.28	71.56	5.17
D	Kamis, 12-06-2003							
	Depan Terminal	14.00 - 15.00	71.39	87.20	64.20	71.05	72.50	4.86
	Kearah Barat (50m)	14.00 - 15.00	72.94	87.40	53.60	73.65	72.10	8.50
	Kearah Utara (50m)	14.00 - 15.00	64.60	82.50	51.80	63.95	56.70	7.16
	Kearah Timur (50m)	14.00 - 15.00	70.28	80.40	61.00	70.20	67.80	4.69
	Kearah Selatan (50m)	14.00 - 15.00	74.58	89.80	63.10	74.00	63.30	9.09
	Rerata		70.76	85.46	58.74	70.57	66.43	6.36

Sumber : Hasil Rekapitulasi Perhitungan dari hasil Pengukuran

Tabel 4.21.
Rekapitulasi Hasil Pengukuran Kebisingan Akibat lalu Lintas (Transportasi)
di Kawasan sekitar Terminal Bus Kota Demak

Sabtu, 14 - 06 - 2003

No	Lokasi	Waktu	Hasil Perhitungan Nilai Utama Statistika (dBA)					
			Rerata	Maks	Min	Median	Modus	St. Deviasi
A	Sabtu, 14-06-2003							
	Depan Terminal	09.00 - 10.00	73.58	83.70	62.60	73.35	78.70	5.68
	Kearah Barat (25m)	09.00 - 10.00	77.64	87.90	65.60	78.48	73.70	5.01
	Kearah Utara (25m)	09.00 - 10.00	73.22	87.80	60.20	73.00	76.80	6.11
	Kearah Timur (25m)	09.00 - 10.00	78.91	86.90	70.80	79.05	83.60	4.16
	Kearah Selatan (25m)	09.00 - 10.00	76.40	84.60	71.80	76.18	74.90	3.01
	Rerata		75.95	86.13	66.20	76.01	77.54	4.79
B.	Sabtu, 14-06-2003							
	Depan Terminal	14.00 - 15.00	71.47	87.20	63.60	71.10	66.80	4.92
	Kearah Barat (25m)	14.00 - 15.00	70.24	90.00	53.60	69.95	71.10	8.86
	Kearah Utara (25m)	14.00 - 15.00	64.96	83.80	51.80	64.80	54.80	7.22
	Kearah Timur (25m)	14.00 - 15.00	70.24	81.30	61.00	70.10	69.50	4.70
	Kearah Selatan (25m)	14.00 - 15.00	74.70	93.50	63.10	73.60	63.30	9.26
	Rerata		70.52	87.16	58.62	69.91	65.10	6.99
C.	Sabtu, 14-06-2003							
	Depan Terminal	09.00 - 10.00	73.21	83.70	62.60	72.75	67.50	5.60
	Kearah Barat (50m)	09.00 - 10.00	77.64	87.90	65.60	78.48	73.70	5.01
	Kearah Utara (50m)	09.00 - 10.00	73.23	85.80	60.20	73.35	72.40	6.03
	Kearah Timur (50m)	09.00 - 10.00	78.92	86.90	70.80	79.00	78.70	4.15
	Kearah Selatan (50m)	09.00 - 10.00	76.53	84.60	71.80	75.70	72.60	3.36
	Rerata		75.91	85.78	66.20	75.36	72.98	4.83
D.	Sabtu, 14-06-2003							
	Depan Terminal	14.00 - 15.00	72.65	87.20	62.60	72.20	68.80	5.54
	Kearah Barat (50m)	14.00 - 15.00	70.24	90.00	53.60	69.95	71.10	8.86
	Kearah Utara (50m)	14.00 - 15.00	65.31	83.80	51.80	66.55	55.80	7.22
	Kearah Timur (50m)	14.00 - 15.00	70.26	81.80	61.00	70.20	70.50	4.73
	Kearah Selatan (50m)	14.00 - 15.00	74.58	88.90	63.10	73.60	63.30	9.05
	Rerata		70.61	86.34	58.49	70.50	65.90	7.08

Sumber : Hasil Rekapitulasi Perhitungan dari hasil Pengukuran, 2003

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Uji Kecukupan Jumlah Data Sampel.

Untuk mengetahui apakah suatu sampel dengan n jumlah yang diambil dari populasi sudah benar atau belum, perlu diukur uji kecukupan data sehingga data sampel yang dia ambil secara acak telah dapat mewakili populasinya. Dengan menggunakan rumus *Standard error of the mean* dengan tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 10 % untuk menguji kecukupan data sampel adalah :

$$N' = \left[20 \frac{\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \text{ dengan :}$$

Sebagai contoh data sampel hasil survai kedatangan kendaraan Hari Kamis, 17 Mei 2001 periode I, seperti pada Bab IV. Tabel 4.8.

Jumlah data hasil observasi	→	N = 24
Jumlah nilai x data sebesar N	→	$\sum x = 79$
Jumlah kwadrat nilai x	→	$\sum x^2 = 273$

Dengan memasukkan nilai pada rumus diatas di dapat nilai $N' = 19,933$ terlihat dari hasilnya jumlah data yang dikumpulkan (N'), ternyata lebih kecil dari pada data hasil observasi (N) sebesar 24, sehingga data yang diambil telah telah mencukupi dan benar untuk mewakili populasinya, dengan cara perhitungan yang sama hasil observasi untuk dua hari Kamis dan Sabtu data sampel kedatangan dan keberangkatan kendaraan, secara tabulasi ditunjukkan pada Tabel 5.1. dan Tabel 5.2. di bawah ini.

Tabel 5.1. Rekapitulasi hasil pengujian kecukupan data sampel kedatangan kendaraan

Periode Pengambilan data sampel kedatangan kendaraan	N	N'	Keterangan
Kamis, 17 Mei 2001 Periode I (06.00 – 08.00)	24,00	23,00	Diterima $N > N'$
Kamis, 17 Mei 2001 Periode II (12.00 – 14.00)	24,00	22,88	Diterima $N > N'$

Periode Pengambilan data sampel kedatangan kendaraan	N	N'	Keterangan
Sabtu, 19 Mei 2001 Periode I (06.00 – 08.00)	24,00	23,00	Diterima N>N'
Sabtu, 19 Mei 2001 Periode II (12.00 – 14.00)	24,00	21,93	Diterima N>N'

Sumber : Hasil analisis data primer

Tabel 5.2. Rekapitulasi hasil pengujian kecukupan data sampel keberangkatan kendaraan

Periode Pengambilan data sampel keberangkatan kendaraan	N	N'	Keterangan
Kamis, 17 Mei 2001 Periode I (06.00 – 08.00)	24,00	15,87	Diterima N>N'
Kamis, 17 Mei 2001 Periode II (12.00 – 14.00)	24,00	19,93	Diterima N>N'
Sabtu, 19 Mei 2001 Periode I (06.00 – 08.00)	24,00	15,36	Diterima N>N'
Sabtu, 19 Mei 2001 Periode II (12.00 – 14.00)	24,00	16,67	Diterima N>N'

Sumber : Hasil analisis data primer

Hasil rekapitulasi perhitungan menunjukkan data yang dikumpulkan (N') lebih kecil dari data Observasi (N), sehingga data yang diambil telah mencukupi kebutuhan.

5.2. Pengujian Kesesuaian Distribusi.

Dimaksudkan untuk mengetahui apakah model kedatangan dan keberangkatan kendaraan pada setiap jalurnya mengikuti pola distribusi *Poisson* atau tidak.

Seperti terlihat pada tabel 5.3 yang merupakan contoh perhitungan pengujian distribusi *Poisson* kedatangan kendaraan pada lajur 1 data hari Kamis tanggal 17 Mei 2001, hasil pola kedatangan kendaraan mengikuti pola distribusi *Poisson*, Karena hasilnya

$$\chi_{obs}^2 \leq \chi_{(1-dk, \alpha)}^2$$

Tabel 5.3. Pengujian distribusi *Poisson* kedatangan kendaraan lajur 1
Hari Kamis 17 Mei 2001 Periode I (06.00 – 08.00).

n)	x_i	p(n)	$E_i = p(n)\Sigma x_i$	$\frac{(x_i - e_i)^2}{e_i}$	Keterangan
0	11	0,558	13,393	0,428	n = Jumlah kedatangan kendaraan per t menit e_i = Frekwensi observasi $p(n)$ = Probabilitas kedatangan untuk periode t menit e_i = Frekwensi teoritis t = 5 menit
1	12	0,326	7,812	0,839	
2	1	0,095	2,279		
Σ	24			1,267	
$\lambda = 0,583$ $\chi^2_{obs} = 1,267$ $\chi^2_{(1-\alpha, k)} = 3,840$ $\chi^2_{obs} \leq \chi^2_{(1-\alpha, k)}$, maka hipotesis bentuk distribusi <i>Poisson</i> , diterima, atau H_0 = diterima.					

Sumber : Hasil analisis data primer

Pada tabel 5.4. dan tabel 5.5. dibawah ini diperlihatkan rekapitulasi hasil pengujian kesesuaian distribusi *Poisson* dari data survai.

Tabel 5.4. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kesesuaian Distribusi *Poisson*
Hari Kamis, tanggal 17 Mei 2001

Lajur Kendaraan	Kedatangan			Keberangkatan			Keterangan
	χ^2_{obs}	$\chi^2_{(1-\alpha, k)}$	Kesimpulan	χ^2_{obs}	$\chi^2_{(1-\alpha, k)}$	Kesimpulan	
Lajur 1	1,266	3,840	H_0 diterima	1,810	3,840	H_0 diterima	Kamis, 17 Mei 2001 Periode I (06.00-08.00)
Lajur 2	0,906	3,840	H_0 diterima	1,335	3,840	H_0 diterima	
Lajur 3	0,869	3,840	H_0 diterima	1,981	3,840	H_0 diterima	
Lajur 4	0,524	3,840	H_0 diterima	1,865	3,840	H_0 diterima	
Lajur 5	1,337	3,840	H_0 diterima	1,981	3,840	H_0 diterima	
Lajur 1	2,664	3,840	H_0 diterima	1,285	3,840	H_0 diterima	Kamis, 17 Mei 2001 Periode II (12.00-14.00)
Lajur 2	1,418	3,840	H_0 diterima	3,237	3,840	H_0 diterima	
Lajur 3	1,416	3,840	H_0 diterima	0,524	3,840	H_0 diterima	
Lajur 4	0,832	3,840	H_0 diterima	3,068	3,840	H_0 diterima	
Lajur 5	1,337	3,840	H_0 diterima	0,724	3,840	H_0 diterima	

Sumber : Hasil analisis data primer

Tabel 5.5. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kesesuaian Distribusi *Poisson*

Hari Sabtu, tanggal 19 Mei 2001

Lajur Kendaraan	Kedatangan			Keberangkatan			Keterangan
	χ^2_{obs}	$\chi^2_{(1-\alpha, n)}$	Kesimpulan	χ^2_{obs}	$\chi^2_{(1-\alpha, n)}$	Kesimpulan	
Lajur 1	0,556	3,840	H ₀ diterima	1,391	3,840	H ₀ diterima	Sabtu, 19 Mei 2001 Periode I (06.00-08.00)
Lajur 2	0,614	3,840	H ₀ diterima	2,101	3,840	H ₀ diterima	
Lajur 3	0,093	3,840	H ₀ diterima	1,981	3,840	H ₀ diterima	
Lajur 4	0,093	3,840	H ₀ diterima	1,670	3,840	H ₀ diterima	
Lajur 5	1,810	3,840	H ₀ diterima	0,724	3,840	H ₀ diterima	
Lajur 1	0,841	3,840	H ₀ diterima	3,830	3,840	H ₀ diterima	Sabtu, 19 Mei 2001 Periode II (12.00-14.00)
Lajur 2	0,832	3,840	H ₀ diterima	2,101	3,840	H ₀ diterima	
Lajur 3	1,285	3,840	H ₀ diterima	2,048	3,840	H ₀ diterima	
Lajur 4	1,064	3,840	H ₀ diterima	1,810	3,840	H ₀ diterima	
Lajur 5	1,615	3,840	H ₀ diterima	0,670	3,840	H ₀ diterima	

5.3. Perhitungan Parameter Antrian.

Perhitungan parameter antrian akan dapat dilakukan apabila pola kedatangan dan keberangkatan kendaraan mengikuti pola distribusi *Poisson*. Dari hasil pengujian kesesuaian distribusi dengan metoda *godness of fit test* kedatangan dan keberangkatan kendaraan akan diketahui telah mengikuti pola distribusi *Poisson*. Perhitungan parameter antrian yang dimaksud terdiri dari :

- Waktu pelayanan rerata per kendaraan (\bar{s}) = $\frac{1}{\mu}$ (menit/kendaraan),
- Jumlah rerata kendaraan di dalam sistem (\bar{n}) = $\frac{\lambda}{\mu - \lambda}$ (kendaraan),
- Panjang antrian rerata (\bar{q}) = $\bar{n} \times \frac{\lambda}{\mu}$ (kendaraan)
- Waktu rerata di dalam sistem (\bar{d}) = $\frac{1}{\mu - \lambda}$ (menit/kendaraan)
- Waktu menunggu rerata di dalam antrian (\bar{w}) = $\frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$ (menit/kendaraan).

Pada tabel 5.6., 5.7., 5.8., dan tabel.5.9., dibawah ini diperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan parameter antrian untuk semua lajur kendaraan.

Tabel. 5.6. Hasil Perhitungan parameter Antrian
Hari Kamis, 17 Mei 2001 Periode I (06.00-8.00)

Lajur	Tingkat kedatangan rerata (kend/jam) (λ)	Tingkat keberangkatan rerata (kend/jam) (μ)	Waktu pelayanan rerata (mnt/kend) (\bar{s})	Jumlah rerata kend dlm sistem (kend) (\bar{n})	Panjang antrian rerata (kend) (\bar{q})	Waktu rerata didalam sistem (mnt/kend) \bar{d}	Waktu tunggu rerata didalam antrian (mnt/kend) (\bar{w})
(1)	(2)	(3)	(4) 60/(3)	(5) (2)/(3)-(2)	(6) (5)*[2/3]	(7) 60/[(3)-(2)]	(8) (7)-(4)
Lajur 1	7,00	11,50	5,22	1,56	0,95	13,33	8,12
Lajur 2	8,50	10,50	5,71	4,25	3,44	30,00	24,29
Lajur 3	6,50	11,50	5,22	1,30	0,73	12,00	6,78
Lajur 4	8,00	10,00	6,00	4,00	3,20	30,00	24,0
Lajur 5	10,50	11,50	5,22	10,50	9,59	60,00	54,78

Sumber : Hasil Analisis data Primer

Tabel 5.7. Hasil Perhitungan parameter Antrian
Hari Kamis, 17 Mei 2001 Periode II (12.00-14.00)

Lajur	Tingkat kedatangan rerata (kend/jam) (λ)	Tingkat keberangkatan rerata (kend/jam) (μ)	Waktu pelayanan rerata (mnt/kend) (\bar{s})	Jumlah rerata kend dlm sistem (kend) (\bar{n})	Panjang antrian rerata (kend) (\bar{q})	Waktu rerata didalam sistem (mnt/kend) \bar{d}	Waktu tunggu rerata didalam antrian (mnt/kend) (\bar{w})
(1)	(2)	(3)	(4) 60/(3)	(5) (2)/(3)-(2)	(6) (5)*[2/3]	(7) 60/[(2)-(3)]	(8) (7)-(4)
Lajur 1	5,50	8,00	7,50	2,20	1,51	24,00	16,50
Lajur 2	9,00	11,50	5,22	3,60	2,82	24,00	18,78
Lajur 3	4,50	8,00	7,50	1,29	0,72	17,14	9,64
Lajur 4	9,50	12,00	5,00	3,80	3,01	24,00	19,00
Lajur 5	10,50	13,71	4,38	3,27	2,50	18,67	14,29

Sumber : Hasil analisis data primer

Tabel 5.8. Hasil Perhitungan parameter Antrian
Hari Sabtu, 19 Mei 2001 Periode I (06.00-8.00)

Lajur	Tingkat kedatangan rerata (kend/jam) (λ)	Tingkat keberangkatan rerata (kend/jam) (μ)	Waktu pelayanan rerata (mnt/kend) (\bar{s})	Jumlah rerata kend dim sistem (kend) (\bar{n})	Panjang antrian rerata (kend) (\bar{q})	Waktu rerata didalam sistem (mnt/kend) (\bar{d})	Waktu tunggu rerata didalam antrian (mnt/kend) (\bar{w})
(1)	(2)	(3)	(4) 60/(3)	(5) (2)/(3)-(2)	(6) (5)*[2/3]	(7) 60/[(2)-(3)]	(8) (7)-(4)
Lajur 1	6,00	11,00	5,45	1,20	0,65	12,00	6,50
Lajur 2	9,00	11,00	5,45	4,50	3,68	30,00	24,55
Lajur 3	7,00	11,50	5,22	1,56	0,95	13,33	8,12
Lajur 4	7,00	10,00	6,00	2,33	1,63	20,00	14,00
Lajur 5	11,50	13,71	4,38	5,19	4,36	27,10	22,72

Sumber : Hasil analisis data primer

Tabel 5.9. Hasil Perhitungan parameter Antrian
Hari Sabtu, 19 Mei 2001 Periode II (12.00-14.00)

Lajur	Tingkat kedatangan rerata (kend/jam) (λ)	Tingkat keberangkatan rerata (kend/jam) (μ)	Waktu pelayanan rerata (mnt/kend) (\bar{s})	Jumlah rerata kend dim sistem (kend) (\bar{n})	Panjang antrian rerata (kend) (\bar{q})	Waktu rerata didalam sistem (mnt/kend) (\bar{d})	Waktu tunggu rerata didalam antrian (mnt/kend) (\bar{w})
(1)	(2)	(3)	(4) 60/(3)	(5) (2)/(3)-(2)	(6) (5)*[2/3]	(7) 60/[(2)-(3)]	(8) (7)-(4)
Lajur 1	7,50	12,50	4,80	1,50	0,90	12,00	7,20
Lajur 2	9,50	11,04	5,43	6,17	5,31	38,96	33,53
Lajur 3	8,00	12,00	5,00	2,00	1,33	15,00	10,00
Lajur 4	9,50	11,50	5,22	4,75	3,92	30,00	24,78
Lajur 5	11,50	14,82	4,05	3,46	2,68	18,05	14,01

Sumber : Hasil analisis data primer

5.4. Perhitungan Kapasitas Lajur

Perhitungan kapasitas lajur (jumlah layanan), dimana parameter antrian untuk masing-masing lajur sudah sesuai dengan kapasitasnya, dapat dihitung, seperti berikut :

a. Waktu pelayanan rerata :

$$\bar{s}_{1,2,3,4,5} = \frac{1}{\mu} = 5 \text{ menit/kendaraan}$$

b. Tingkat keberangkatan kendaraan :

$$\mu_{1,2,3,4,5} = \frac{60}{5} = 12 \text{ kendaraan/jam}$$

c. Jumlah rerata kendaraan dalam sistem untuk setiap lajur :

$$\bar{n}_1 = 2 \text{ kendaraan, } \bar{n}_2 = 4 \text{ kendaraan, } \bar{n}_{3,4} = 3 \text{ kendaraan, } \bar{n}_5 = 6 \text{ kendaraan.}$$

d. Tingkat kekedatangan kendaraan :

$$\bar{n}_1 = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \longrightarrow 2 = \frac{\lambda}{12 - \lambda} \quad \lambda_1 = \frac{24}{3} = 8 \text{ kendaraan / jam}$$

$$\bar{n}_2 = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \longrightarrow 4 = \frac{\lambda}{12 - \lambda} \quad \lambda_2 = \frac{48}{5} = 9,6 \text{ kendaraan / jam}$$

$$\bar{n}_{3,4} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \longrightarrow 3 = \frac{\lambda}{12 - \lambda} \quad \lambda_{3,4} = \frac{36}{4} = 9 \text{ kendaraan / jam}$$

$$\bar{n}_5 = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \longrightarrow 6 = \frac{\lambda}{12 - \lambda} \quad \lambda_5 = \frac{72}{7} = 10,286 \text{ kendaraan / jam}$$

e. Panjang rerata antrian :

$$\bar{q}_1 = \frac{\lambda_1^2}{\mu(\mu - \lambda_1^2)} \longrightarrow \frac{8^2}{12(12 - 8)} = 1,33 \text{ kendaraan}$$

$$\bar{q}_2 = \frac{\lambda_2^2}{\mu(\mu - \lambda_2^2)} \longrightarrow \frac{9,6^2}{12(12 - 9,6)} = 3,20 \text{ kendaraan}$$

$$\bar{q}_{3,4} = \frac{\lambda_1^2}{\mu(\mu - \lambda_1^2)} \longrightarrow \frac{9^2}{12(12 - 9)} = 2,25 \text{ kendaraan}$$

$$\bar{q}_5 = \frac{\lambda_1^2}{\mu(\mu - \lambda_1^2)} \longrightarrow \frac{10,286^2}{12(12 - 10,286)} = 5,144 \text{ kendaraan}$$

f. Waktu rerata di dalam sistem

$$\bar{d}_1 = \frac{60}{(\mu - \lambda_1)} \longrightarrow \frac{60}{12 - 8} = 15 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{d}_2 = \frac{60}{(\mu - \lambda_2)} \longrightarrow \frac{60}{12 - 9,6} = 25 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{d}_{3,4} = \frac{60}{(\mu - \lambda_{3,4})} \longrightarrow \frac{60}{12-9} = 20 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{d}_5 = \frac{60}{(\mu - \lambda_5)} \longrightarrow \frac{60}{12-10,286} = 35 \text{ menit/kendaraan}$$

g. Waktu rerata menunggu di dalam antrian :

$$\bar{w}_1 = \frac{\lambda_1}{\mu(\mu - \lambda_1)} \longrightarrow \frac{8}{12(12-8)} = 10 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{w}_2 = \frac{\lambda_2}{\mu(\mu - \lambda_2)} \longrightarrow \frac{9,6}{12(12-9,6)} = 20 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{w}_{3,4} = \frac{\lambda_{3,4}}{\mu(\mu - \lambda_{3,4})} \longrightarrow \frac{9}{12(12-9)} = 15 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{w}_5 = \frac{\lambda_5}{\mu(\mu - \lambda_5)} \longrightarrow \frac{10,286}{12(12-10,286)} = 30 \text{ menit/kendaraan}$$

Hasil perhitungan di atas menggambarkan kondisi pelayanan lajur kendaraan yang pada saat semua lajur pelayanan telah bekerja sesuai dengan kapasitasnya. Juga dari hasil perhitungan parameter antrian di atas terlihat bahwa kondisi pelayanan masing-masing lajur telah bekerja secara maksimal, bahkan beberapa lajur melebihi kapasitas pelayanan seperti pada lajur 4 dan 5, dimana waktu pelayanan rerata berkisar antara 4,05 menit/kendaraan s/d 7,50 menit/kendaraan.

5.5. Perhitungan Kapasitas Terminal.

Uraian tentang evaluasi kapasitas Terminal seperti perhitungan di atas telah memberikan gambaran yang menuju pada kesesuaian dengan kondisi yang ada saat ini, yang menunjukkan bahwa semua lajur pelayanan kendaraan umum yang ada di Terminal bus Kabupaten Demak telah mencapai tingkat optimal. Kondisi ini mengharuskan perlunya upaya peningkatan pelayanan terminal, misalnya dengan meningkatkan lama waktu pelayanan untuk setiap kendaraan yang akan berangkat dan ditunjang dengan kepatuhan dan disiplin dari semua unsur yang terkait dalam pelaksanaan kegiatan tersebut.

Pada Tabel 5.10 menjelaskan gambaran situasi pengoperasian terminal sesuai tingkat kedatangan/keberangkatan kendaraan yang ada saat ini dengan menetapkan waktu pelayanan rerata 5 menit/kendaraan.

Tabel 5.10. Perhitungan parameter Antrian pada tingkat Waktu pelayanan dipercepat dan diratakan (5 menit/kendaraan)

(a) Hari Kamis, 17 Mei 2001 Periode I (06.00-8.00)

Lajur	Tingkat kedatangan rerata (kend/jam)	Tingkat keberangkatan rerata (kend/jam)	Waktu pelayanan rerata (mnt/kend)	Jumlah rerata kend dim sistem (kend)	Panjang antrian rerata (kend)	Waktu rerata didalam sistem (mnt/kend)	Waktu tunggu rerata didalam antrian (mnt/kend)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	(λ)	(μ)	(s)	(n)	(q)	\bar{d}	(\bar{w})
			$60/(3)$	$(2)/(3)-(2)$	$(5)*[2/3]$	$60/[(3)-(2)]$	$(7)-(4)$
Lajur 1	7,00	12,00	5,00	1,56	0,95	13,33	8,12
Lajur 2	8,50	12,00	5,00	4,25	3,44	30,00	24,29
Lajur 3	6,50	12,00	5,00	1,30	0,73	12,00	6,78
Lajur 4	8,00	12,00	5,00	4,00	3,20	30,00	24,0
Lajur 5	10,50	12,00	5,00	10,50	9,59	60,00	54,78

Sumber : Hasil Analisis data primer

(b) Hari Kamis, 17 Mei 2001 Periode II (12.00-14.00)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			$60/(3)$	$(2)/(3)-(2)$	$(5)*[2/3]$	$60/[(3)-(2)]$	$(7)-(4)$
Lajur 1	5,50	12,00	5,00	2,20	1,51	24,00	16,50
Lajur 2	9,00	12,00	5,00	3,60	2,82	24,00	18,78
Lajur 3	4,50	12,00	5,00	1,29	0,72	17,14	9,64
Lajur 4	9,50	12,00	5,00	3,80	3,01	24,00	19,00
Lajur 5	10,50	12,00	5,00	3,27	2,50	18,67	14,29

Sumber : Hasil Analisis data primer

(c) Hari Sabtu, 19 Mei 2001 Periode I (06.00-8.00)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			$60/(3)$	$(2)/(3)-(2)$	$(5)*[2/3]$	$60/[(3)-(2)]$	$(7)-(4)$
Lajur 1	6,00	12,00	5,00	1,20	0,65	12,00	6,50
Lajur 2	9,00	12,00	5,00	4,50	3,68	30,00	24,55
Lajur 3	7,00	12,00	5,00	1,56	0,95	13,33	8,12
Lajur 4	7,00	12,00	5,00	2,33	1,63	20,00	14,00
Lajur 5	11,50	12,00	5,00	5,19	4,36	27,10	22,72

Sumber : Hasil Analisis data primer

(d) Hari Sabtu, 19 Mei 2001 Periode II (12.00-14.00)

(1)	(2)	(3)	(4) 60/(3)	(5) (2)/(3)-(2)	(6) (5)*[2/3]	(7) 60/[(3)-(2)]	(8) (7)-(4)
Lajur 1	7,50	12,00	5,00	1,50	0,90	12,00	7,20
Lajur 2	9,50	12,00	5,00	6,17	5,31	38,96	33,53
Lajur 3	8,00	12,00	5,00	2,00	1,33	15,00	10,00
Lajur 4	9,50	12,00	5,00	4,75	3,92	30,00	24,78
Lajur 5	11,50	12,00	5,00	3,46	2,68	18,05	14,01

Sumber : Hasil Analisis data primer

Dari Tabel 5.10 (a), (b), (c) dan (d) di atas ternyata apabila waktu pelayanan (\bar{s}) selama 5 menit/kendaraan diperlakukan dengan baik untuk semua lajur, hasilnya semua lajur belum mencapai kejenuhan.

Untuk menghitung harga kapasitas terminal diperoleh dengan cara menjumlahkan volume semua lajur kendaraan yang ada didalam terminal ($(\Sigma\lambda)$) pada saat lajur telah bekerja sesuai dengan kapasitasnya. Untuk menghitung kapasitas terminal harus dilakukan dengan membuat kombinasi dari parameter antrian lajur potensial.

Model kombinasi didasarkan pada asumsi bahwa volume kendaraan pada setiap lajur naik dengan proporsi yang sama dengan lajur potensial. Langkah perhitungan adalah sebagai berikut :

- Waktu pelayanan semua lajur (\bar{s}) = 5 menit/kendaraan.
- Tingkat keberangkatan kendaraan semua lajur $\mu_{1,2,3,4} = 12$ kendaraan/jam.
- Volume lajur potensial (λ_2) = 9,5 kendaraan/jam.
- Volume setiap lajur pada st lajur potensial mencapai kapasitas adalah :

$$\lambda_n = \frac{\lambda_n \text{ hasil survai}}{\lambda_2} \times \text{Kapasitas lajur .}$$

- Volume pada setiap lajur λ_n , dihitung kembali parameter antrian baru ($\bar{q}, \bar{d}, \bar{w}$).

f. Harga kapasitas terminal dihitung dengan menjumlah semua volume lajur kendaraan.

$$\text{Kapasitas terminal} = \sum_{n=1}^4 \lambda_n.$$

Hasil perhitungan parameter antrian Kombinasi I,II dan III, seperti diperlihatkan pada tabel 5.11

Tabel 5.11. Rekapitulasi perhitungan parameter antrian Kombinasi I,II,III

Model kombinasi	Kapasitas terminal ($\sum \lambda$)	Tingkat keberangkatan rerata (kend/jam) (μ)	Waktu pelayanan rerata (mnt/kend) (s)	Jumlah rerata kend dlm sistem (kend) (\bar{n})	Panjang antrian rerata (kend) (\bar{q})	Waktu rerata didalam sistem (mnt/kend) \bar{d}	Waktu tunggu rerata didalam antrian (mnt/kend) (\bar{w})
Kom.I Kamis	38,57	12,00	5,00	11,13	7,91	80,64	55,64
Kom I Kamis	37,14	12,00	5,00	11,89	8,80	84,47	59,47
Kom I Sabtu	38,57	12,00	5,00	16,36	13,15	106,82	81,82
Kom I Sabtu	43,81	12,00	5,00	19,79	16,14	123,97	98,97
Kom II Kamis	35,59	12,00	5,00	10,29	7,32	76,44	51,44
Kom II Kamis	33,11	12,00	5,00	6,74	3,96	58,70	33,70
Kom II Sabtu	32,51	12,00	5,00	7,04	4,33	60,20	35,20
Kom II Sabtu	35,60	12,00	5,00	8,51	5,55	67,57	42,57
Kom III Kamis	46,91	11,26	5,48	25,00	20,83	164,36	136,97
Kom III Kamis	45,17	10,84	6,18	25,00	20,83	185,35	154,46
Kom III Sabtu	46,91	11,26	5,62	25,00	20,83	168,47	140,39
Kom III Sabtu	53,28	11,79	4,80	25,00	20,83	143,96	119,96

Sumber : Hasil analisis data primer

Dari model kombinasi antrian di atas terlihat bahwa kombinasi antrian II merupakan model yang paling realistis untuk menghitung kapasitas terminal karena memberikan hasil perhitungan parameter waktu tunggu rerata (\bar{w}) dan waktu rerata di dalam sistem (\bar{d}) terendah dibanding model I dan Model III.

Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa besarnya kapasitas terminal bus Kabupaten Demak saat ini adalah 33,11 atau 33 kendaraan/jam.

Perhitungan harga kapasitas terminal dari satuan kendaraan/jam, menjadi kendaraan /hari harus dikonversikan dengan menetapkan faktor ekspansi, dimana faktor ekspansi diperlihatkan pada tabel berikut :

Tabel 5.12. Perhitungan faktor ekspansi

Hari / tanggal	Jumlah kendaraan selama 4 jam	Jumlah kendaraan sehari	Faktor ekspansi
Kamis, 17 Mei 2001	157	651	4,146
Sabtu, 19 Mei 2001	153	634	4,144
Faktor Ekspansi rerata			4,145

Sumber : Hasil analisis data primer

Kapasitas terminal bus Kabupaten Demak selama satu hari adalah 547 kendaraan per hari (kapasitas terminal x lama pengamatan x faktor ekspansi).

5.6. Perhitungan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan di kawasan Terminal.

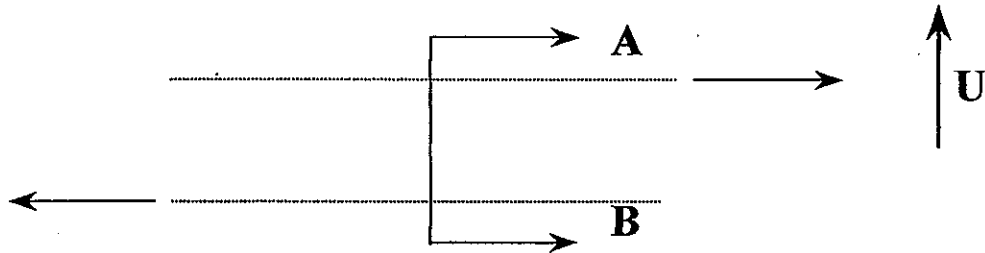
Jalan Sultan Fatah merupakan jalan utama di kawasan terminal bus Kabupaten Demak termasuk tipe jalan 4 lajur 2 arah terpisah (dengan median) atau 4/2 D, termasuk jalan akses ke terminal, dimana memiliki lebar lajur rerata 7,25 meter, kereb rerata 4,63 meter lebar bahu (dalam dan luar) 0,55 meter.

Hasil survai volume lalu lintas terklasifikasi pada jalan Sultan Fatah selama dua hari (Kamis, 17 Mei 2001 dan Sabtu, 19 Mei 2001) selama 12 jam (dari jam 06,00 sampai 18.00), dimana untuk keperluan perhitungan Volume lalu lintas tertinggi (Jam puncak) di ambil jam puncak pagi (09.00 – 10.00) jam puncak siang (14.00 – 15.00) dan jam puncak sore (17.00-18.00)

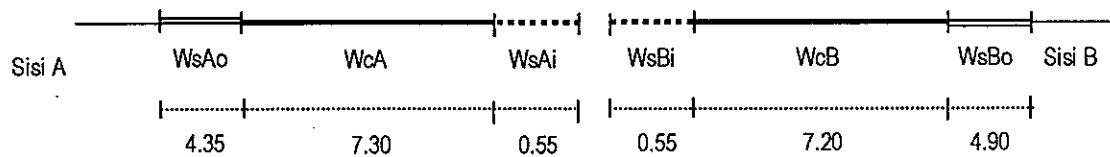
Selanjutnya dihitung dengan menggunakan metoda perhitungan jalan perkotaan dari Manual Jalan Indonesia (MKJI) versi 1.1. tahun 1997, yang terdiri dari Formulir perhitungan : UR-1, UR-2, dan UR-3. Seperti berikut ini.

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-1 : DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Propinsi :	Jawa Tengah	Diperiksa oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran kota :	0,97 juta
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Segmen antara :	26.000 – 26.600		
	Kode Segmen :		Type daerah :	Komersial
	Panjang (km) :	0.600	Type jalan :	4 / 2 D
	Periode waktu :	JP. 09.00-10.00	Nomor soal :	A2001 : 1

Rencana Situasi :



Penampang Melintang



	Sisi - A	Sisi - B	Total	Rata-Rata
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata	7.30	7.20	14.50	7.25
Kereb (K) atau Bahu (B)	Kereb	Kereb	-	-
Jarak Kereb - Penghalang (m)	4.35	4.90	9.25	4.63
Lebar Efektif Bahu (dalam + luar) (m)	0.55	0.55	1.10	0.55

Bukaan Median (tidak ada, sedikit, banyak)	Tidak ada bukaan median
--	-------------------------

Kondisi Pengaturan Lalu Lintas

Batas Kecepatan (km/jam)	40 km/jam
Pembatasan Akses untuk type Kendaraan Tertentu	-
Pembatasan Parkir (periode waktu)	-
Pembatasan Berhenti (periode waktu)	-
Lain-Lain	-

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2 : DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS - HAMBATAN SAMPING	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilarso
	Periode waktu :	JP. 09.00-10.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan

LHRT (kend./hari)	-	Faktor-k =	0.090	Pemisahan arah 1/arah 2	45 - 55 %	
Komposisi (%)	LV (%)	39.93 % (53.00 %)	HV (%)	23.25 % (9.00 %)	MC (%)	36.81 % (38.00 %)

Data Arus Kendaraan / jam

Baris	Type Kend	kend ringan		kend berat		Sepeda motor		Arus Total (Q)		
		LV :	1.000	HV :	1.260	MC :	0.340			
1.1	emp arah 1	LV :	1.000	HV :	1.260	MC :	0.340			
1.2	emp arah 2	LV :	1.000	HV :	1.251	MC :	0.327			
2	Arah (1)	kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	Arah % (8)	Kend/jam (9)	Smp/jam (10)
3	1	334	334	194	244	308	105	44.99	836	683
4	2	408	408	238	298	376	123	55.00	1022	829
5	1 + 2	742	742	432	542	684	228	-	1858	1512
6						Pemisahan arah, SP = Q / (Q ₁₊₂)		44.99 %	45.17 %	
7						Faktor - smp F _{SMP} =				0.813

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian, dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan Frekwensi Kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati pada kedua sisi jalan

Type Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Bobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan Kaki	PED	0.5	200 / Jam, 200 m	100
Parkir, Kendaraan Berhenti	PSV	1.0	55 / Jam, 200 m	55
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	0.7	150 / Jam, 200 m	105
Kendaraan Lambat	SMV	0.4	100 / Jam	40
Total				300

2. Penentuan Kelas Hambatan Samping

Frekwensi Bobot Kejadian (30)	Kondisi Khusus (31)	Kelas Hambatan samping	
		(32)	(33)
< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat Rendah	VL
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 - 499	Daerah Industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah Niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah Niaga dengan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-3 : ANALISA KECEPATAN, KAPASITAS	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilarso
	Periode waktu :	JP.09.00-10.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan : $FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$

Soal / Arah	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0) Tabel B-1:1 (km/jam)				Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalur FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_0 + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kecepatan Arus Bebas (FV) (4) x (5) x (6) (km/jam)		
	LV	HV	MC	All Veh			Hambatan Samping FFV_{SF} Tabel B-3:1 atau 2	Ukuran Kota FFV_{CS} Tabel B-4:1	LV	HV	MC
1	57.00	50.00	47.00	55.00	1.2	58.2	0.990	0.950	54.73	48.01	45.13
2	57.00	50.00	47.00	55.00	0.8	57.8	0.990	0.950	54.36	47.68	44.82

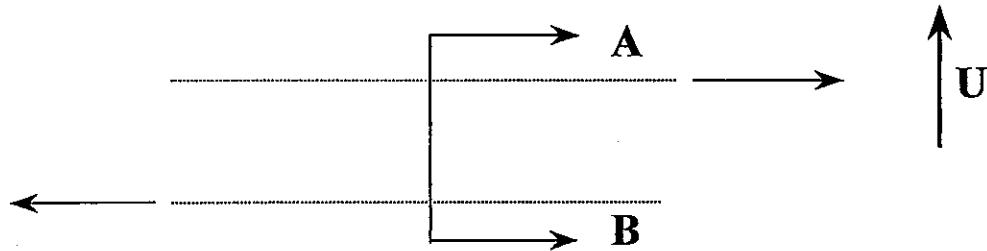
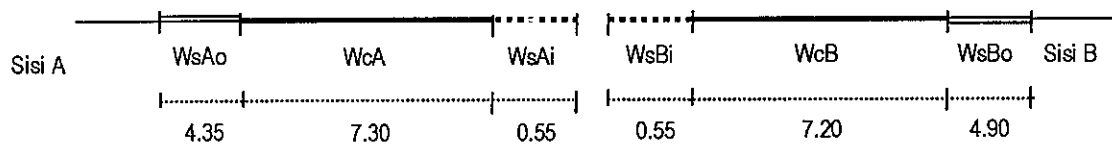
Kapasitas : $C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$

Soal / Arah	Kapasitas Dasar FV_0 Tabel C-1:1 (smp/jam)	Faktor Penyesuaian				Kapasitas C smp / jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
		Lebar Jalur FC_w Tabel C-2:1	Pemisahan Arah FC_{SP} Tabel C-3:1	Hambatan Samping FC_{SF} Tabel C-4:1 atau 2	Ukuran Kota FC_{CS} Tabel C-5:1	
1	3300	1.024	1.000	0.980	0.940	3113
2	3300	1.016	1.000	0.980	0.940	3089

Kecepatan Aktual dan Waktu Tempuh Kendaraan Ringan

Soal / Arah	Arus Lalu Lintas Q Formulir UR-2 smp/jam	Derajat Kejenuhan DS (21) / (16)	Kecepatan V_{Lv} Gbr. D-2:1 atau 2 km / jam	Panjang Segmen Jalan L km	Waktu tempuh TT (24) / (23) detik	Kecepatan aktual untuk kendaraan tipe lain	
						HV	MC
1	683	0.219	53.49	0.600	40.38	46.92	44.11
2	829	0.268	52.67	0.600	41.01	46.20	43.43

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-1 : DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Propinsi :	Jawa Tengah	Diperiksa oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran kota :	0,97 juta
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Segmen antara :	26.000 – 26.600		
	Kode Segmen :		Type daerah :	Komersial
	Panjang (km) :	0.600	Type jalan :	4 / 2 D
	Periode waktu :	JP. 14.00-15.00	Nomor soal :	A2001 : 1

Rencana Situasi :**Penampang Melintang**

	Sisi - A	Sisi - B	Total	Rata-Rata
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata	7.30	7.20	14.50	7.25
Kereb (K) atau Bahu (B)	Kereb	Kereb	-	-
Jarak Kereb – Penghalang (m)	4.35	4.90	9.25	4.63
Lebar Efektif Bahu (dalam + luar) (m)	0.55	0.55	1.10	0.55

Bukaan Median (tidak ada, sedikit, banyak)	Sedikit bukaan median
--	-----------------------

Kondisi Pengaturan Lalu Lintas

Batas Kecepatan (km/jam)	40 km/jam
Pembatasan Akses untuk type Kendaraan Tertentu	-
Pembatasan Parkir (periode waktu)	-
Pembatasan Berhenti (periode waktu)	-
Lain-Lain	-

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2 : DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS - HAMBATAN SAMPING	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilarso
	Periode waktu :	JP. 14.00–15.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan

LHRT (kend./hari)	-	Faktor-k =			0.090	Pemisahan arah 1/arah 2	45 – 55 %
Komposisi (%)	LV (%) 39.69 % (53.00 %)	HV (%) 14.64 % (9.00 %)	MC (%) 45.65 % (38.00 %)				

Data Arus Kendaraan / jam

Baris	Type Kend	kend.ringan		kend.berat		Sepeda motor		Arus Total (Q)		
		LV :	1.000	HV :	1.258	MC :	0.336			
1.1	emp arah 1	LV :	1.000	HV :	1.258	MC :	0.336			
1.2	emp arah 2	LV :	1.000	HV :	1.248	MC :	0.322			
2	Arah (1)	kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	Arah % (8)	Kend/jam (9)	Smp/jam (10)
3	1	354	354	131	165	407	137	45.05	892	656
4	2	432	432	159	198	497	160	54.94	1088	790
5	1 + 2	786	786	290	363	904	297	-	1980	1446
6						Pemisahan arah, $SP = Q / (Q_{1+2})$		45.05 %	45.36 %	
7						Faktor – smp $F_{SMP} =$		0.730		

Kelas Hambatan Samping

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian, dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan Frekwensi Kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati pada kedua sisi jalan

Type Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Bobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan Kaki	PED	0.5	250 / Jam, 200 m	125
Parkir, Kendaraan Berhenti	PSV	1.0	85 / Jam, 200 m	85
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	0.7	125 / Jam, 200 m	88
Kendaraan Lambat	SMV	0.4	150 / Jam	60
Total				358

2. Penentuan Kelas Hambatan Samping

Frekwensi Bobot Kejadian	Kondisi Khusus	Kelas Hambatan samping	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat Rendah	VL
100 – 299	Permukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 – 499	Daerah Industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 – 899	Daerah Niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah Niaga dengan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-3 : ANALISA KECEPATAN, KAPASITAS	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilarso
	Periode waktu :	JP. 14.00-15.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan : $FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$

Soal / Arah	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_o) Tabel B-1 : 1 (km/jam)				Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalur FV_w Tabel B-2 : 1 (km/jam)	$FV_o + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kecepatan Arus Bebas (FV) (4) x (5) x (6) (km/jam)		
	LV	HV	MC	All Veh			Hambatan Samping FFV_{SF} Tabel B-3:1 atau 2	Ukuran Kota FFV_{CS} Tabel B-4:1	LV	HV	MC
1	57.00	50.00	47.00	55.00	1.2	58.2	0.990	0.950	54.73	48.01	45.13
2	57.00	50.00	47.00	55.00	0.8	57.8	0.990	0.950	54.36	47.68	44.82

Kapasitas : $C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$

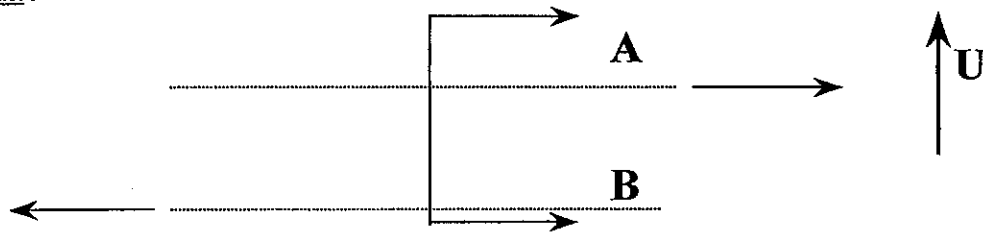
Soal / Arah	Kapasitas Dasar FV_o Tabel C-1 : 1 (smp/jam)	Faktor Penyesuaian				Kapasitas C smp / jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
		Lebar Jalur FC_w Tabel C-2 : 1	Pemisahan Arah FC_{SP} Tabel C-3 : 1	Hambatan Samping FC_{SF} Tabel C-4 : 1 atau 2	Ukuran Kota FC_{CS} Tabel C-5 : 1	
1	3300	1.024	1.000	0.980	0.940	3113
2	3300	1.016	1.000	0.980	0.940	3089

Kecepatan Aktual dan Waktu Tempuh Kendaraan Ringan

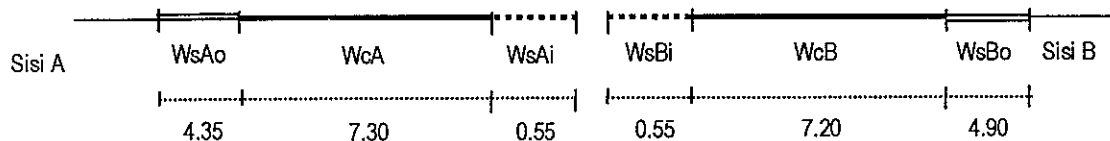
Soal / Arah	Arus Lalu Lintas Q Formulir UR-2 smp/jam	Derajat Kejenuhan DS (21) / (16)	Kecepatan V_{LV} Gbr. D-2 : 1 atau 2 km / jam	Panjang Segmen Jalan L km	Waktu tempuh TT (24) / (23) detik	Kecepatan aktual untuk kendaraan tipe lain	
						HV	MC
(11)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)		
1	656	0.211	53.57	0.600	40.32	46.99	44.17
2	790	0.256	52.79	0.600	40.91	46.31	43.53

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-1 : DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Propinsi :	Jawa Tengah	Diperiksa oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran kota :	0,97 juta
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Segmen antara :	26.000 – 26.600		
	Kode Segmen :		Type daerah :	Komersial
	Panjang (km) :	0.600	Type jalan :	4 / 2 D
	Periode waktu :	JP. 17.00-18.00	Nomor soal :	A2001 : 1

Rencana Situasi :



Penampang Melintang



	Sisi - A	Sisi - B	Total	Rata-Rata
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata	7.30	7.20	14.50	7.25
Kereb (K) atau Bahu (B)	Kereb	Kereb	-	-
Jarak Kereb – Penghalang (m)	4.35	4.90	9.25	4.63
Lebar Efektif Bahu (dalam + luar) (m)	0.55	0.55	1.10	0.55

Bukaan Median (tidak ada, sedikit, banyak)	Sedikit bukaan median
--	-----------------------

Kondisi Pengaturan Lalu Lintas

Batas Kecepatan (km/jam)	40 km/jam
Pembatasan Akses untuk type Kendaraan Tertentu	-
Pembatasan Parkir (periode waktu)	-
Pembatasan Berhenti (periode waktu)	-
Lain-Lain	-

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2 : DATA MASUKAN ARUS LALU LINTAS HAMBATAN SAMPIING	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilardo
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilardo
	Periode waktu :	JP. 17.00–18.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan

LHRT (Kend./hari)	-	Faktor-k =			0.090	Pemisahan arah 1/arah 2	45 – 55 %
Komposisi (%)	LV (%)	36.94 % (53.00 %)	HV (%)	12.08 % (9.00 %)	MC (%)	50.96 % (38.00 %)	

Data Arus Kendaraan / jam

Baris	Type Kend	kend.ringan		kend.berat		Sepeda motor		Arus Total (Q)		
		LV :	1.000	HV :	1.260	MC :	0.340			
1.1	emp arah 1	LV :	1.000	HV :	1.260	MC :	0.340			
1.2	emp arah 2	LV :	1.000	HV :	1.251	MC :	0.327			
2	Arah (1)	kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	Arah % (8)	Kend/jam (9)	Smp/jam (10)
3	1	310	310	101	127	427	145	45.00	838	582
4	2	378	378	124	155	522	171	54.99	1024	704
5	1 + 2	688	688	225	262	949	316	-	1862	1285
6						Pemisahan arah, $SP = Q / (Q_{1-2})$		45.00 %	45.25 %	
7						Faktor – smp $F_{smp} =$				0.690

Kelas Hambatan Sampiing

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian, dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan Frekwensi Kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati pada kedua sisi jalan

Type Kejadian Hambatan Sampiing	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Bobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan Kaki	PED	0.5	50 / Jam, 200 m	25
Parkir, Kendaraan Berhenti	PSV	1.0	25 / Jam, 200 m	25
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	0.7	60 / Jam, 200 m	42
Kendaraan Lambat	SMV	0.4	20 / Jam	8
Total				100

2. Penentuan Kelas Hambatan Sampiing

Frekwensi Bobot Kejadian	Kondisi Khusus	Kelas Hambatan sampiing	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat Rendah	VL
100 – 299	Permukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 – 499	Daerah Industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 – 899	Daerah Niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah Niaga dengan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-3 : ANALISA KECEPATAN, KAPASITAS	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilarso
	Periode waktu :	JP.17.00-18.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan : $FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$

Soal / Arah	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0) Tabel B-1:1 (km/jam)				Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalur FV_w Tabel B-2:1 (km/jam)	$FV_0 + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kecepatan Arus Bebas (FV) (4) x (5) x (6) (km/jam)		
	LV	HV	MC	All Veh			Hambatan Samping	Ukuran Kota	LV	HV	MC
							FFV_{SF} Tabel B-3:1 atau 2	FFV_{CS} Tabel B-4:1			
(1)	(2)				(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
1	57.00	50.00	47.00	55.00	1.2	58.2	0.990	0.950	54.73	48.01	45.13
2	57.00	50.00	47.00	55.00	0.8	57.8	0.990	0.950	54.36	47.68	44.82

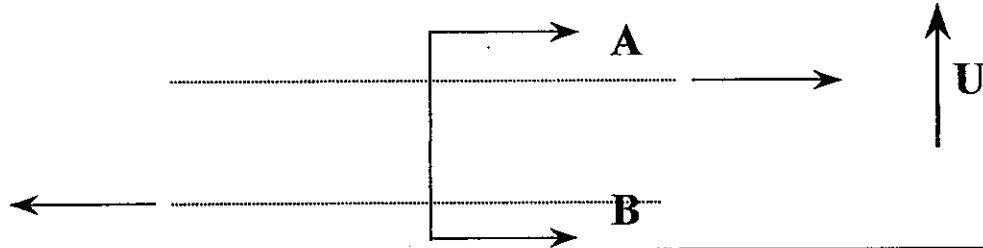
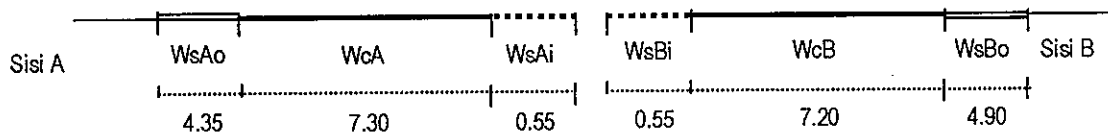
Kapasitas : $C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$

Soal / Arah	Kapasitas Dasar FV_0 Tabel C-1:1 (smp/jam)	Faktor Penyesuaian				Kapasitas C smp / jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
		Lebar Jalur	Pemisahan Arah	Hambatan Samping	Ukuran Kota	
		FC_w Tabel C-2:1	FC_{SP} Tabel C-3:1	FC_{SF} Tabel C-4:1 atau 2	FC_{CS} Tabel C-5:1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1	3300	1.024	1.000	0.980	0.940	3113
2	3300	1.016	1.000	0.980	0.940	3089

Kecepatan Aktual dan Waktu Tempuh Kendaraan Ringan

Soal / Arah	Arus Lalu Lintas Q Formulir UR-2 smp/jam	Derajat Kejenuhan DS (21) / (16)	Kecepatan V_{lv} Gbr. D-2:1 atau 2 km / jam	Panjang Segmen Jalan L km	Waktu tempuh TT (24) / (23) detik	Kecepatan aktual untuk kendaraan tipe lain	
						HV	MC
(11)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)		
1	582	0.187	53.76	0.600	40.17	47.16	44.33
2	704	0.228	53.05	0.600	40.71	46.53	43.74

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-1 : DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Propinsi :	Jawa Tengah	Diperiksa oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran kota :	0,97 juta
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Segmen antara :	26.000 – 26.600		
	Kode Segmen :		Type daerah :	Komersial
	Panjang (km) :	0.600	Type jalan :	4 / 2 D
	Periode waktu :	JP. 09.00-10.00	Nomor soal :	A2001 : 1

Rencana Situasi**Penampang Melintang**

	Sisi - A	Sisi - B	Total	Rata-Rata
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata	7.30	7.20	14.50	7.25
Kereb (K) atau Bahu (B)	Kereb	Kereb	-	-
Jarak Kereb - Penghalang (m)	4.35	4.90	9.25	4.63
Lebar Efektif Bahu (dalam + luar) (m)	0.55	0.55	1.10	0.55

Bukaan Median (tidak ada, sedikit, banyak)

Sedikit bukaan median

Kondisi Pengaturan Lalu Lintas

Batas Kecepatan (km/jam)	40 km/jam
Pembatasan Akses untuk type Kendaraan Tertentu	-
Pembatasan Parkir (periode waktu)	-
Pembatasan Berhenti (periode waktu)	-
Lain-Lain	-

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2 : DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS - HAMBATAN SAMPIING	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilarso
	Periode waktu :	JP. 09.00–10.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan

LHRT (kend/hari)	-	Faktor-k =		0.090	Pemisahan arah 1/arah 2	30 - 70 %
Komposisi (%)	LV (%)	39.69 % (53.00 %)	HV (%)	16.87 % (9.00 %)	MC (%)	43.16 % (38.00 %)

Data Arus Kendaraan / jam

Baris	Type Kend	kend.ringan		kend.berat		Sepeda motor		Arus Total (Q)		
1.1	emp arah 1	LV :	1.000	HV :	1.270	MC :	0.355			
1.2	emp arah 2	LV :	1.000	HV :	1.230	MC :	0.295			
2	Arah	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	Arah %	Kend/jam	Smp/jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	1	251	251	106	135	271	96	30.01	628	482
4	2	585	585	247	304	632	187	69.98	1464	1076
5	1 + 2	836	836	353	439	903	283	-	2092	1558
6						Pemisahan arah, $SP = Q / (Q_{1,2})$		30.01 %	30.93 %	
7						Faktor - smp $F_{smp} =$		0.744		

Kelas Hambatan Sampiing

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian, dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan Frekwensi Kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati pada kedua sisi jalan

Type Kejadian Hambatan Sampiing	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Bobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan Kaki	PED	0.5	175 / Jam, 200 m	88
Parkir, Kendaraan Berhenti	PSV	1.0	45 / Jam, 200 m	45
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	0.7	125 / Jam, 200 m	88
Kendaraan Lambat	SMV	0.4	115 / Jam	46
Total				267

2. Penentuan Kelas Hambatan Sampiing

Frekwensi Bobot Kejadian	Kondisi Khusus	Kelas Hambatan sampiing	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat Rendah	VL
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 - 499	Daerah Industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah Niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah Niaga dengan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-3 : ANALISA KECEPATAN, KAPASITAS	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilarso
	Periode waktu :	JP.09.00-10.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan : $FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$

Soal / Arah	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV ₀) Tabel B - 1 : 1 (km/jam)				Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalur FV _w Tabel B - 2 : 1 (km/jam)	FV ₀ + FV _w (2) + (3) (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kecepatan Arus Bebas (FV) (4) x (5) x (6) (km/jam)		
	LV	HV	MC	All Veh			Hambatan Samping	Ukuran Kota	LV	HV	MC
							FFV _{SF} Tabel B - 3:1 atau 2	FFV _{CS} Tabel B-4:1			
(1)	(2)				(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
1	57.00	50.00	47.00	55.00	1.2	58.2	0.990	0.950	54.73	48.01	45.13
2	57.00	50.00	47.00	55.00	0.8	57.8	0.990	0.950	54.36	47.68	44.82

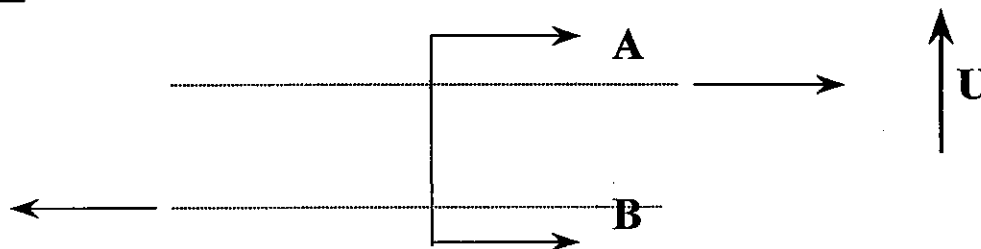
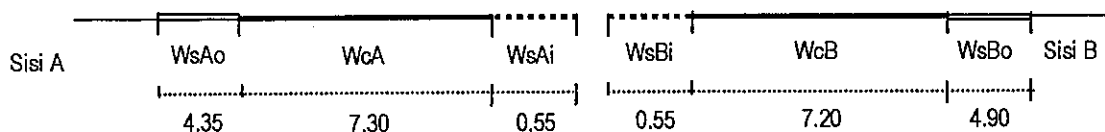
Kapasitas : $C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$

Soal / Arah	Kapasitas Dasar FV ₀ Tabel C - 1 : 1 (smp/jam)	Faktor Penyesuaian				Kapasitas C smp / jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
		Lebar Jalur	Pemisahan Arah	Hambatan Samping	Ukuran Kota	
		FC _w Tabel C - 2 : 1	FC _{SP} Tabel C - 3 : 1	FC _{SF} Tabel C - 4 : 1 atau 2	FC _{CS} Tabel C - 5 : 1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1	3300	1.024	1.000	0.980	0.940	3113
2	3300	1.016	1.000	0.980	0.940	3089

Kecepatan Aktual dan Waktu Tempuh Kendaraan Ringan

Soal / Arah	Arus Lalu Lintas Q Formulir UR-2 smp/jam	Derajat Kejenuhan DS (21) / (16)	Kecepatan V _v Gbr. D - 2 : 1 atau 2 km / jam	Panjang Segmen Jalan L km	Waktu tempuh TT (24) / (23) detik	Kecepatan aktual untuk kendaraan tipe lain	
						HV	MC
(11)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)		
1	482	0.155	54.00	0.600	39.99	47.37	44.53
2	1076	0.348	51.81	0.600	41.68	45.45	42.72

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-1 : DATA MASUKAN DATA UMUM GEOMETRIK JALAN	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Propinsi :	Jawa Tengah	Diperiksa oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran kota :	0,97 juta
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Segmen antara :	26.000 – 26.600		
	Kode Segmen :		Type daerah :	Komersial
	Panjang (km) :	0.600	Type jalan :	4 / 2 D
	Periode waktu :	JP. 14.00-15.00	Nomor soal :	A2001 : 1

Rencana Situasi**Penampang Melintang**

	Sisi - A	Sisi - B	Total	Rata-Rata
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata	7.30	7.20	14.50	7.25
Kereb (K) atau Bahu (B)	Kereb	Kereb	-	-
Jarak Kereb - Penghalang (m)	4.35	4.90	9.25	4.63
Lebar Efektif Bahu (dalam + luar) (m)	0.55	0.55	1.10	0.55

Bukaan Median (tidak ada, sedikit, banyak)

Sedikit bukaan median

Kondisi Pengaturan Lalu Lintas

Batas Kecepatan (km/jam)	40 km/jam
Pembatasan Akses untuk type Kendaraan Tertentu	-
Pembatasan Parkir (periode waktu)	-
Pembatasan Berhenti (periode waktu)	-
Lain-Lain	-

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2 : DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS - HAMBATAN SAMPIING	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilarso
	Periode waktu :	JP. 14.00-15.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan

LHRT (kend./hari)	-	Faktor-k =	0.090	Pemisahan arah 1/arah 2	45 - 50 %
Komposisi (%)	LV (%) 45.70 % (53.00 %)	HV (%) 16.86 % (9.00 %)	MC (%) 37.42 % (38.00 %)		

Data Arus Kendaraan / jam

Baris	Type Kend	kend.ringan		kend.berat		Sepeda motor		Arus Total (Q)		
		LV :	1.000	HV :	1.251	MC :	0.327			
1.1	emp arah 1	LV :	1.000	HV :	1.251	MC :	0.327			
1.2	emp arah 2	LV :	1.000	HV :	1.240	MC :	0.311			
2	Arah	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	Arah %	Kend/jam	Smp/jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	1	467	467	172	215	382	125	44.95	1021	807
4	2	571	571	211	262	468	145	55.04	1250	978
5	1 + 2	1038	1038	383	477	850	270	-	2271	1785
6						Pemisahan arah, $SP = Q / (Q_{1-2})$		44.95 %	45.21%	
7						Faktor - smp $F_{SMP} =$				0.786

Kelas Hambatan Sampiing

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian, dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan Frekwensi Kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati pada kedua sisi jalan

Type Kejadian Hambatan Sampiing	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Bobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan Kaki	PED	0.5	250 / Jam, 200 m	125
Parkir, Kendaraan Berhenti	PSV	1.0	85 / Jam, 200 m	85
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	0.7	125 / Jam, 200 m	88
Kendaraan Lambat	SMV	0.4	150 / Jam	60
Total				358

2. Penentuan Kelas Hambatan Sampiing

Frekwensi Bobot Kejadian	Kondisi Khusus	Kelas Hambatan sampiing	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat Rendah	VL
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 - 499	Daerah Industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah Niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah Niaga dengan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-3 : ANALISA KECEPATAN, KAPASITAS	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilarso
	Periode waktu :	JP. 14.00-15.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan : $FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$

Soal / Arah	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0) Tabel B - 1 : 1 (km/jam)				Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalur FV_w Tabel B - 2 : 1 (km/jam)	$FV_0 + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kecepatan Arus Bebas (FV) (4) x (5) x (6) (km/jam)		
	LV	HV	MC	All Veh			Hambatan Sampung FFV_{SF} Tabel B - 3:1 atau 2	Ukuran Kota FFV_{CS} Tabel B-4:1	LV	HV	MC
1	57.00	50.00	47.00	55.00	1.2	58.2	0.990	0.950	54.73	48.01	45.13
2	57.00	50.00	47.00	55.00	0.8	57.8	0.990	0.950	54.36	47.68	44.82

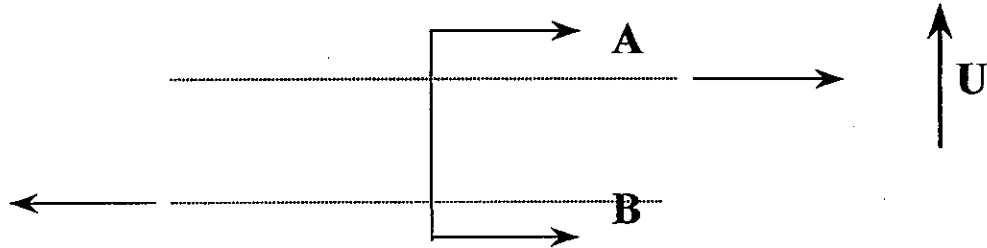
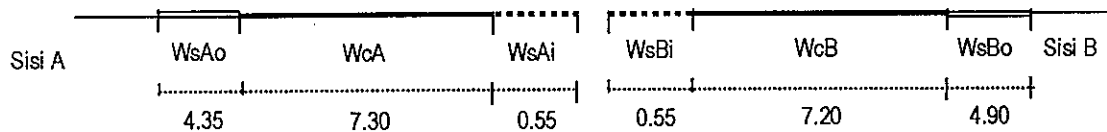
Kapasitas : $C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$

Soal / Arah	Kapasitas Dasar FV_0 Tabel C - 1 : 1 (smp/jam)	Faktor Penyesuaian				Kapasitas C smp / jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
		Lebar Jalur FC_w Tabel C - 2 : 1	Pemisahan Arah FC_{SP} Tabel C - 3 : 1	Hambatan Sampung FC_{SF} Tabel C - 4 : 1 atau 2	Ukuran Kota FC_{CS} Tabel C - 5 : 1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1	3300	1.024	1.000	0.980	0.940	3113
2	3300	1.016	1.000	0.980	0.940	3089

Kecepatan Aktual dan Waktu Tempuh Kendaraan Ringan

Soal / Arah	Arus Lalu Lintas Q Formulir UR-2 smp/jam	Derajat Kejenuhan DS (21) / (16)	Kecepatan V_L Gbr. D - 2 : 1 atau 2 km / jam	Panjang Segmen Jalan L km	Waktu tempuh TT (24) / (23) detik	Kecepatan aktual untuk kendaraan tipe lain	
						HV	MC
(11)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)		
1	807	0.259	53.12	0.600	40.66	46.60	43.60
2	978	0.317	52.17	0.600	41.40	45.76	43.02

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-1 : DATA MASUKAN - DATA UMUM - GEOMETRIK JALAN	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Propinsi :	Jawa Tengah	Diperiksa oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran kota :	0,97 juta
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Segmen antara :	26.000 – 26.600		
	Kode Segmen :		Type daerah :	Komersial
	Panjang (km) :	0.600	Type jalan :	4 / 2 D
Periode waktu :	JP. 17.00-18.00	Nomor soal :	A2001 : 1	

Rencana Situasi**Penampang Melintang**

	Sisi - A	Sisi - B	Total	Rata-Rata
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata	7.30	7.20	14.50	7.25
Kereb (K) atau Bahu (B)	Kereb	Kereb	-	-
Jarak Kereb – Penghalang (m)	4.35	4.90	9.25	4.63
Lebar Efektif Bahu (dalam + luar) (m)	0.55	0.55	1.10	0.55

Bukaan Median (tidak ada, sedikit, banyak)

Sedikit bukaan median

Kondisi Pengaturan Lalu Lintas

Batas Kecepatan (km/jam)	40 km/jam
Pembatasan Akses untuk type Kendaraan Tertentu	-
Pembatasan Parkir (periode waktu)	-
Pembatasan Berhenti (periode waktu)	-
Lain-Lain	-

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-2 : DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS - HAMBATAN SAMPIING	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilarso
	Periode waktu :	JP. 17.00-18.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan

LHRT (kend./hari)	-	Faktor-k =	0.090	Pemisahan arah 1/arah 2	45 - 55 %
Komposisi (%)	LV (%) 35.56 % (53.00 %)	HV (%) 11.63 % (9.00 %)	MC (%) 52.80 % (38.00 %)		

Data Arus Kendaraan / jam

Baris	Type Kend	kend.ringan		kend.berat		Sepeda motor		Arus Total (Q)		
		LV :	1.000	HV :	1.245	MC :	0.318			
1.1	emp arah 1	LV :	1.000	HV :	1.245	MC :	0.318			
1.2	emp arah 2	LV :	1.000	HV :	1.233	MC :	0.300			
2	Arah (1)	kend/jam (2)	smp/jam (3)	kend/jam (4)	smp/jam (5)	kend/jam (6)	smp/jam (7)	Arah % (8)	Kend/jam (9)	Smp/jam (10)
3	1	409	409	134	167	607	193	45.04	1150	769
4	2	499	499	163	201	741	22	54.95	1403	922
5	1 + 2	908	908	297	368	1348	415	-	2553	1691
6						Pemisahan arah, $SP = Q / (Q_{1,2})$		45.04 %	45.47%	
7						Faktor - smp $F_{SMP} =$				0.662

Kelas Hambatan Sampiing

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian, dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan Frekwensi Kejadian

Perhitungan frekwensi berbobot kejadian per jam per 200 m dari segmen jalan yang diamati pada kedua sisi jalan

Type Kejadian Hambatan-Sampiing	Simbol	Faktor Bobot	Frekwensi Kejadian	Frekwensi Bobot
(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
Pejalan Kaki	PED	0.5	50 / Jam, 200 m	25
Parkir, Kendaraan Berhenti	PSV	1.0	25 / Jam, 200 m	25
Kendaraan Masuk + Keluar	EEV	0.7	60 / Jam, 200 m	42
Kendaraan Lambat	SMV	0.4	20 / Jam	8
Total				100

2. Penentuan Kelas Hambatan Sampiing

Frekwensi Bobot Kejadian	Kondisi Khusus	Kelas Hambatan sampiing	
(30)	(31)	(32)	(33)
< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat Rendah	VL
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 - 499	Daerah Industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 - 899	Daerah Niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah Niaga dengan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

JALAN PERKOTAAN FORMULIR UR-3 : ANALISA KECEPATAN, KAPASITAS	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilardo
	No. Ruas / Nama Jalan :	Jl. Sultan Patah		
	Kode Segmen :		Diperiksa Oleh :	Wilardo
	Periode waktu :	JP. 17.00-18.00 WIB	Nomor soal :	A2001 : 1

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan : $FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$

Soal / Arah	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_o) Tabel B-1 : 1 (km/jam)				Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalur FV_w Tabel B-2 : 1 (km/jam)	$FV_o +$ FV_w (2) + (3) (km/jam)	Faktor Penyesuaian		Kecepatan Arus Bebas (FV) (4) x (5) x (6) (km/jam)		
	LV	HV	MC	All Veh			Hambatan Samping FFV_{SF} Tabel B-3:1 atau 2	Ukuran Kota FFV_{CS} Tabel B-4:1			
									LV	HV	MC
(1)	(2)				(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
1	57.00	50.00	47.00	55.00	1.2	58.2	0.990	0.950	54.73	48.01	45.13
2	57.00	50.00	47.00	55.00	0.8	57.8	0.990	0.950	54.36	47.68	44.82

Kapasitas : $C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$

Soal / Arah	Kapasitas Dasar FV_o Tabel C-1 : 1 (smp/jam)	Faktor Penyesuaian				Kapasitas C smp / jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
		Lebar Jalur FC_w Tabel C-2 : 1	Pemisahan Arah FC_{SP} Tabel C-3 : 1	Hambatan Samping FC_{SF} Tabel C-4 : 1 atau 2	Ukuran Kota FC_{CS} Tabel C-5 : 1	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1	3300	1.024	1.000	0.980	0.940	3113
2	3300	1.016	1.000	0.980	0.940	3089

Kecepatan Aktual dan Waktu Tempuh Kendaraan Ringan

Soal / Arah	Arus Lalu Lintas Q Formulir UR-2 smp/jam	Derajat Kejenuhan DS (21) / (16)	Kecepatan V_{lv} Gbr. D-2 : 1 atau 2 km / jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu tempuh TT (24) / (23) detik	Kecepatan aktual untuk kendaraan tipe lain	
						HV	MC
(11)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)
1	769	0.247	53.24	0.600	40.57	46.70	43.90
2	922	0.298	52.37	0.600	41.24	45.93	43.18

Dari hasil perhitungan tingkat pelayanan ruas jalan Sultan Fatah dengan segmen jalan 600 meter, didepan kawasan Terminal Bus Kabupaten Demak dengan bantuan program MKJI versi 1.1 tahun 1997 didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 5.13. Hasil Perhitungan (MKJI) Tingkat Pelayanan ruas jalan Sultan Fatah Demak , pada hari Kamis 17 Mei 2001

Jam Puncak	Arah	Arah LL Q (smp/jam)	Derajat kejenuhan (DS)	Kecepatan (km/jam) LV	Kecepatan (km/jam) HV	Kecepatan (km/jam) MC
Pagi 09.00 – 10.00	Semarang - Kudus	542	0.219	53	47	44
	Kudus - Semarang	829	0.268	53	46	43
Siang 14.00 – 15.00	Semarang - Kudus	656	0.211	54	47	44
	Kudus - Semarang	790	0.256	53	46	44
Sore 17.00 – 18.00	Semarang - Kudus	582	0.187	54	47	44
	Kudus - Semarang	704	0.228	53	47	44

Sumber : Hasil Analisis data primer

Tabel 5.14. Hasil Perhitungan (MKJI) Tingkat Pelayanan ruas jalan Sultan Fatah Demak , pada hari Sabtu 19 Mei 2001

Jam Puncak	Arah	Arah LL Q (smp/jam)	Derajat kejenuhan (DS)	Kecepatan (km/jam) LV	Kecepatan (km/jam) HV	Kecepatan (km/jam) MC
Pagi 09.00 – 10.00	Semarang - Kudus	482	0.155	54	47	45
	Kudus - Semarang	1076	0.348	52	45	43
Siang 14.00 – 15.00	Semarang - Kudus	807	0.259	53	47	44
	Kudus - Semarang	978	0.317	52	46	43
Sore 17.00 – 18.00	Semarang - Kudus	769	0.247	53	47	43
	Kudus - Semarang	922	0.298	52	46	43

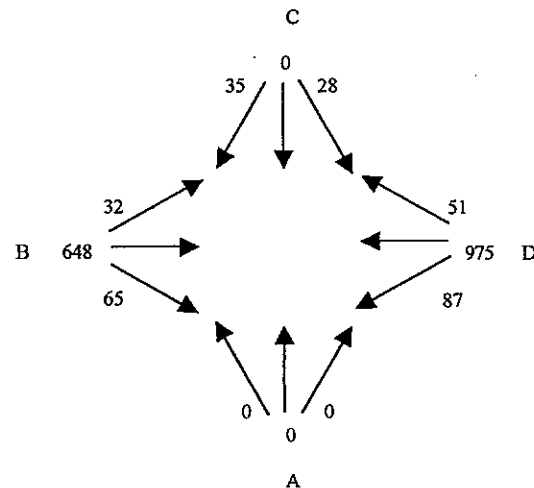
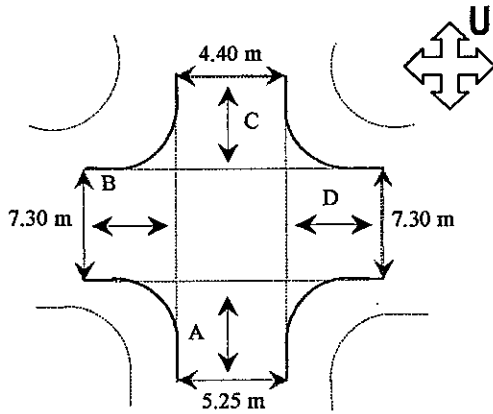
Sumber : Hasil Analisis data primer

Dengan melihat hasil pada tabel 4.13 dan tabel 4.14. derajat kejenuhan (DS) maksimum sebesar 0,348 terjadi pada hari Sabtu jam puncak pagi hari (09.00 – 10.00 wib) hal ini menunjukkan bahwa derajat kejenuhan (ds) yang terjadi masih dibawah 0,8 sehingga kondisinya masih memenuhi syarat.

FORMULIR USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-I: - GEOMETRIK - ARUS LALU LINTAS	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Propinsi :	Jawa Tengah
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah		
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo		
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	09.00 - 10.00

Geometri Simpang :



Median Jalan Utama L

1	KOMPOSISI LALU LINTAS		LV %	39.92 %	HV %	22.48 %	MC %	37.58 %	Faktor-smp		Faktor-k	
	ARUS LALU LINTAS		Kend. Ringan LV		Kend. Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan bermotor total MV			Kend tak bermotor UM kend/jam
	Pendekat	Arah	Kend/jam	Emp=1.0 Smp/jam	Kend/jam	Emp=1.3 Smp/jam	Kend/jam	Emp=0.5 Smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
2	J. Minor : A	LT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0
5		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	J. Minor : C	LT	10	10	0	0	18	9	28	19	0.43	7
7		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8		RT	15	15	0	0	20	10	35	25	0.57	5
9	Total	25	25	0	0	38	19	63	44		12	
10	J. Minor total A+C		25	25	0	0	38	19	63	44		12
11	J. Utama : B	LT	16	16	0	0	16	8	32	24	0.03	7
12		ST	347	347	121	157	180	90	648	594		44
13		RT	0	0	65	85	0	0	65	85	0.12	0
14	Total	363	363	186	242	196	98	745	703		51	
15	J. Utama : D	LT	0	0	87	113	0	0	87	113	0.12	0
16		ST	350	350	159	207	466	233	975	790		105
17		RT	29	29	0	0	22	11	51	40	0.04	44
18	Total	379	379	246	320	488	244	1113	943		149	
19	J. Utama total : B+D		742	742	432	562	684	342	1858	1646		200
20	Utama + Minor	LT	26	26	87	113	34	17	147	156	0.09	14
21		ST	697	697	280	384	646	323	1623	1384		149
22		RT	44	44	65	85	42	21	151	150	0.09	49
23	Utama + Minor total		767	767	432	562	722	361	1921	1690	0.18	212
24	Rasio J. Minor/(J. Utama + minor) total									0.032	UM/MV: 0.110	

FORMULIR USIG-II

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-II : ANALISA	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran Kota :	Kecil
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah	Lingkungan Jalan :	Komersial
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo	Hambatan samping :	Ada
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	09.00 – 10.00

RENCANA / DESIGN OBYEKTIF : -. Derajat Kejenuhan (0,80) : < 0,80
 -. Tundaan Rata-Rata (10,00 det) : < 10,00 detik
 -. Peluang Antrian (35 %) : < 35 %

1. Lebar Pendekat dan Type Simpangan

Pilihan	Jumlah Lengan Simpangan	Lebar Pendekat (m)						Jumlah Lajur Gambar C-1:2		Type Simpangan Tbl. C-1:1	
		Jalan Minor			Jalan Utama			Lebar Pendekat Rata-Rata W_1	Jalan Minor		Jalan Utama
		A	C	$(A+C)/2$	B	D	$(B+D)/2$				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	4	5.25	4.40	4.83	7.30	7.30	7.30	6.06	2	4	424

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar Co Smp/jam Tbl. C-2:1	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Kapasitas (C) Smp/jam
		Lebar Pendekat Rata-Rata F_w Gbr. C-3:1	Median Jalan Utama F_M Tbl. C-4:1	Ukuran Kota F_{cs} Tbl. C-5:1	Hambatan Samping F_{rsu} Tbl. C-6:1	Belok Kiri F_{LT} Gbr. C-7:1	Belok Kanan F_{RT} Gbr. C-8:1	Rasio Minor / Total F_{M1} Gbr. C-9:1	
		(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	
1	3400	1.059	1.000	0.940	0.836	0.989	1.000	1.500	4196

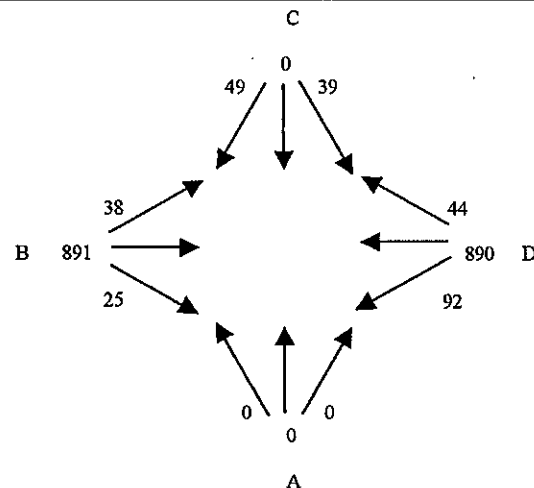
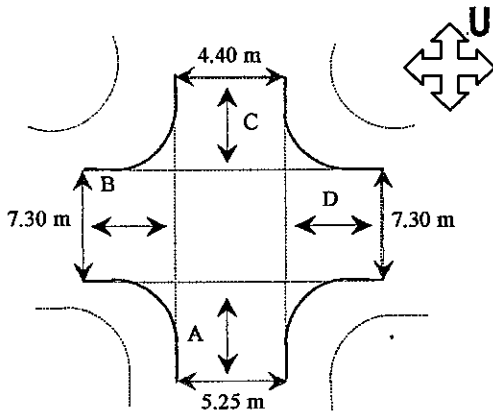
3. Perilaku Lalu Lintas

Pilihan	Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam USIG-I R.23- Kol.10	Derajat Kejenuhan (DS) (30) / (28)	Tundaan Lalu Lintas Sempang DT1 Gbr. E:1	Tundaan Lalu Lintas Jl. Utama DMA Gbr. E:2	Tundaan Lalu Lintas Jl. Minor DM1	Tundaan geometrik sempang (DG)	Tundaan Sempang (D) (32)+(35)	Peluang Antrian (QP%) Gbr. F:1	Pemenuhan Obyektif (Ya / tidak)			Sasaran
									DS	Tundaan	Peluang Antrian	
									(30)	(31)	(32)	
1	1690	0.403	4.11	4.15	2.69	3.73	7.84	8 - 19 %	Ya	Ya	Ya	Semua Data USIG-I

FORMULIR USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-I: - GEOMETRIK - ARUS LALU LINTAS	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Propinsi :	Jawa Tengah
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah		
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo		
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	14.00 - 15.00

Geometri Simpang :



Median Jalan Utama L

1	KOMPOSISI LALU LINTAS		LV % 39.50 % (40.00%)		HV % 14.02 % (3.00%)		MC % 46.47 % (57.00%)		Faktor-smp		Faktor-k	
	ARUS LALU LINTAS		Kend. Ringan LV		Kend. Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. ek. bermotor UM	
	Pendekat	Arah	Kend/jam	Emp=1.0 Smp/jam	Kend/jam	Emp=1.3 Smp/jam	Kend/jam	Emp=0.5 Smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	kend/jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
2	J. Minor : A	LT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0
5		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	J. Minor : C	LT	14	14	0	0	25	13	39	27	0.45	8
7		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8		RT	17	17	0	0	32	16	49	33	0.55	11
9	Total	31	31	0	0	57	29	88	60			19
10	J. Minor total A+C		31	31	0	0	57	29	88	60		19
11	J. Utama : B	LT	19	19	0	0	19	10	38	29	0.04	16
12		ST	392	392	11	14	488	244	891	650		72
13		RT	0	0	25	33	0	0	25	33	0.05	0
14	Total	411	411	36	47	507	254	954	712		88	
15	J. Utama : D	LT	0	0	92	120	0	0	92	120	0.13	0
16		ST	348	348	162	211	380	190	690	749		92
17		RT	27	27	0	0	17	9	44	36	0.04	38
18	Total	375	375	254	331	397	199	1026	905		130	
19	J. Utama total B+D		786	786	290	378	904	453	1980	1617		218
20	Utama + Minor	LT	33	33	92	120	44	23	169	176	0.10	24
21		ST	740	740	173	225	868	434	1781	1393		164
22		RT	44	44	25	33	49	25	118	102	0.06	49
23	Utama + Minor total		817	817	290	378	961	482	2068	1677	0.17	237
24	Rasio J. Minor(J. Utama + minor) total									0.042	UM/MV:	0.114

FORMULIR USIG-II

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-II: ANALISA	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran Kota :	Kecil
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah	Lingkungan Jalan :	Komersial
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo	Hambatan samping :	Ada
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	14.00 – 15.00

RENCANA / DESIGN OBYEKTIF :
 -. Derajat Kejuhan (0.80) : < 0.80
 -. Tundaan Rata-Rata (10.00 det) : < 10.00 detik
 -. Peluang Antrian (35 %) : < 35 %

1. Lebar Pendekat dan Type Simpangan

Pilihan	Jumlah Lengan Simpangan	Lebar Pendekat (m)							Jumlah Lajur Gambar C-1:2		Type Simpangan Tbl. C-1:1
		Jalan Minor			Jalan Utama			Lebar Pendekat Rata-Rata W_1	Jalan Minor	Jalan Utama	
		A	C	$(A+C)/2$	B	D	$(B+D)/2$				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	4	5.25	4.40	4.83	7.30	7.30	7.30	6.06	2	4	424

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar Co Smp/jam Tbl. C-2:1	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Kapasitas (C) Smp/jam
		Lebar Pendekat Rata-Rata F_w Gbr. C-3:1	Median Jalan Utama F_u Tbl. C-4:1	Ukuran Kota F_s Tbl. C-5:1	Hambatan Samping F_{rsu} Tbl. C-6:1	Belok Kiri F_{LT} Gbr. C-7:1	Belok Kanan F_{RT} Gbr. C-8:1	Rasio Minor / Total F_{rt} Gbr. C-9:1	
		(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	
1	3400	1.059	1.000	0.940	0.832	1.009	1.000	1.500	4262

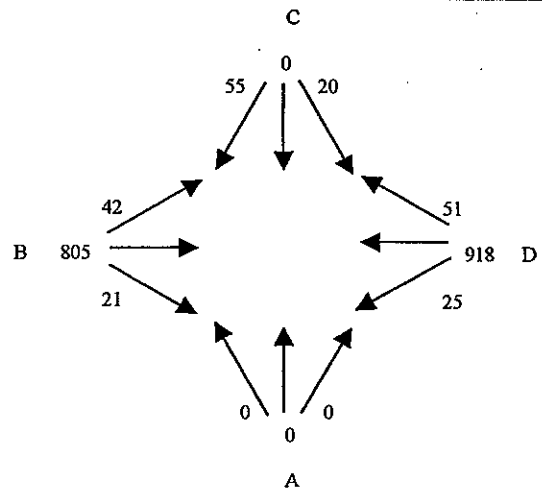
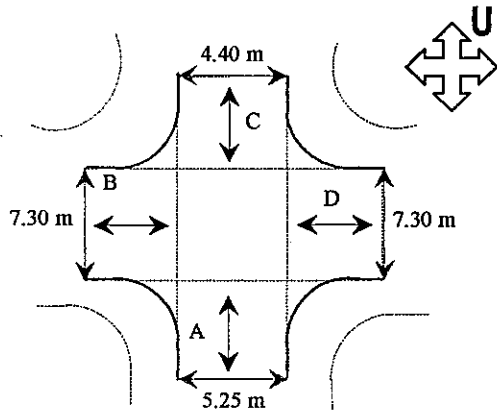
3. Perilaku Lalu Lintas

Pilihan	Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam USIG-I R.23-Kol.10	Derajat Kejuhan (DS) (30) / (28)	Tundaan Lalu Lintas Simpang DT1 Gbr. E:1	Tundaan Lalu Lintas Jl. Utama DMA Gbr. E:2	Tundaan Lalu Lintas Jl. Minor DM1	Tundaan geometrik simpang (DG)	Tundaan Simpang (D) (32)+(35)	Peluang Antrian (QP%) Gbr. F:1	Pemenuhan Obyektif (Ya / tidak)			Sasaran
									DS	Tundaan	Peluang Antrian	
									(30)	(31)	(32)	
1	1677	0.393	4.02	4.10	1.89	3.70	7.71	7 – 18 %	Ya	Ya	Ya	Semua Data USIG-I

FORMULIR USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-I: - GEOMETRIK - ARUS LALU LINTAS	Tanggal :	17 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Propinsi :	Jawa Tengah
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah		
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo		
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	17.00 - 18.00

Geometri Simpang :



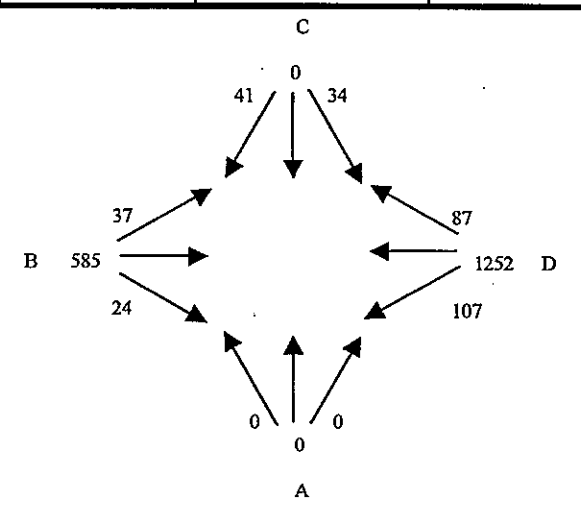
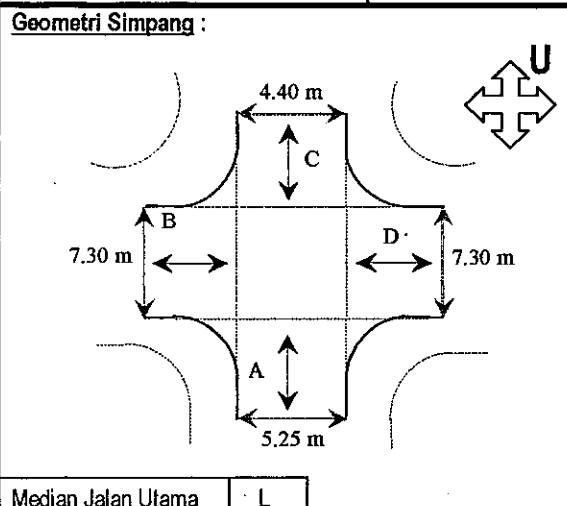
Median Jalan Utama

L

1	KOMPOSISI LALU LINTAS	LV %	37.06 % (40.00%)	HV %	11.61 % (3.00%)	MC %	51.31 % (57.00 %)	Faktor-smp		Faktor-k			
	ARUS LALU LINTAS	Kend. Ringan LV		Kend. Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan bermotor total MV			Kend.lak bermotor UM kend/jam		
		Pendekat	Arah	Kend/jam	Emp=1.0 Smp/jam	Kend/jam	Emp=1.3 Smp/jam	Kend/jam	Emp=0.5 Smp/jam	kend/jam		smp/jam	Rasio blok
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
2	J. Minor : A	LT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	
5		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	J. Minor : C	LT	6	6	0	0	14	7	20	13	0.25	11	
7		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8		RT	24	24	0	0	31	16	55	40	0.75	7	
9		Total	30	30	0	0	45	23	75	53		18	
10	J. Minor total A+C		30	30	0	0	45	23	75	53		18	
11	J. Utama : B	LT	12	12	0	0	30	15	42	27	0.04	14	
12		ST	316	316	15	20	474	237	805	573		89	
13		RT	0	0	21	27	0	0	21	27	0.04	0	
14		Total	328	328	36	47	504	252	868	627		103	
15	J. Utama : D	LT	0	0	25	33	0	0	25	33	0.04	0	
16		ST	331	331	164	213	423	212	918	756		63	
17		RT	29	29	0	0	22	11	51	40	0.05	15	
18		Total	360	360	189	246	445	223	994	829		78	
19	J. Utama total : B+D		688	688	225	293	949	475	1862	1456		181	
20	Utama + Minor	LT	18	18	25	33	44	22	87	73	0.05	25	
21		ST	647	647	179	233	897	449	1723	1329		152	
22		RT	53	53	21	27	53	27	127	107	0.07	22	
23	Utama + Minor total		718	718	225	293	994	498	1937	1509	0.12	199	
24									Rasio J. Minor(J. Utama +minor) total		0.038	UM/MV:	0.102

FORMULIR USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-I: - GEOMETRIK - ARUS LALU LINTAS	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Propinsi :	Jawa Tengah
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah		
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo		
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	09.00 - 10.00



Median Jalan Utama : L

1	KOMPOSISI LALU LINTAS		LV%	40.00% (40.00%)	HV%	16.28% (3.00%)	MC%	43.70% (57.00%)	Faktor-smp		Faktor-k	
	ARUS LALU LINTAS	Arah	Kend. Ringan LV		Kend. Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan bermotor total MV			Kend.lak bermotor UM
	Pendekat		Kend/jam	Emp=1.0 Smp/jam	Kend/jam	Emp=1.3 Smp/jam	Kend/jam	Emp=0.5 Smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	kend/jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
2	J. Minor : A	LT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0
5		Total	0	0	0	0	0	0	0	0		0
6	J. Minor : C	LT	13	13	0	0	21	11	34	24	0.44	9
7		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8		RT	18	18	0	0	23	12	41	30	0.56	6
9		Total	31	31	0	0	44	23	75	54		15
10	J. Minor total A+C		31	31	0	0	44	23	75	54		15
11	J. Utama : B	LT	13	13	0	0	24	12	37	25	0.05	12
12		ST	333	333	17	22	235	118	585	473		55
13		RT	0	0	24	31	0	0	24	31	0.06	0
14		Total	346	346	41	53	259	130	646	529		67
15	J. Utama : D	LT	0	0	107	139	0	0	107	139	0.11	0
16		ST	449	449	205	267	598	299	1252	1915		152
17		RT	41	41	0	0	46	23	87	64	0.05	44
18		Total	490	490	312	406	644	322	1446	1218		196
19	J. Utama total : B+D		836	836	353	459	903	452	2092	1747		263
20	Utama + Minor	LT	26	26	107	139	45	23	178	188	0.10	21
21		ST	782	782	222	289	833	417	1837	1488		207
22		RT	59	59	24	31	69	35	152	125	0.07	50
23	Utama + Minor total		867	867	353	459	947	475	2167	1801	0.17	278
24	Rasio J. Minor/(J. Utama + minor) total									0.034	UM/MV :	0.128

FORMULIR USIG-II

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-II : ANALISA	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran Kota :	Kecil
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah	Lingkungan Jalan :	Komersial
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo	Hambatan samping :	Ada
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	09.00 – 10.00

RENCANA / DESIGN OBYEKTIF :
 -. Derajat Kejenuhan (0.80) : < 0.80
 -. Tundaan Rata-Rata (10.00 det) : < 10.00 detik
 -. Peluang Antrian (35 %) : < 35 %

1. Lebar Pendekat dan Type Simpangan

Pilihan	Jumlah Lengan Simpangan	Lebar Pendekat (m)							Jumlah Lajur Gambar C-1:2		Type Simpangan Tbl. C-1:1	
		Jalan Minor			Jalan Utama				Lebar Pendekat Rata-Rata W_1	Jalan Minor		Jalan Utama
		A	C	$(A+C)/2$	B	D	$(B+D)/2$					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		
1	4	5.25	4.40	4.83	7.30	7.30	7.30	6.06	2	4	424	

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar Co Smp/jam Tbl. C-2:1	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Kapasitas (C) Smp/jam
		Lebar Pendekat Rata-Rata F_w Gbr. C-3:1	Median Jalan Utama F_M Tbl. C-4:1	Ukuran Kota F_{cs} Tbl. C-5:1	Hambatan Samping F_{rsu} Tbl. C-6:1	Belok Kiri F_{Lr} Gbr. C-7:1	Belok Kanan F_{Rr} Gbr. C-8:1	Rasio Minor / Total F_{M+T} Gbr. C-9:1	
		(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	
1	3400	1.059	1.000	0.940	0.819	1.008	1.000	1.500	4192

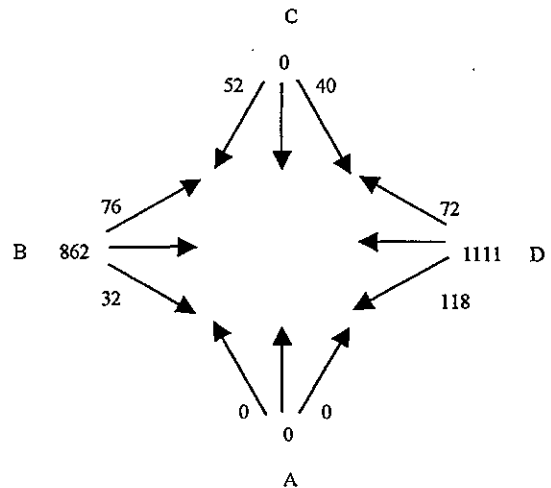
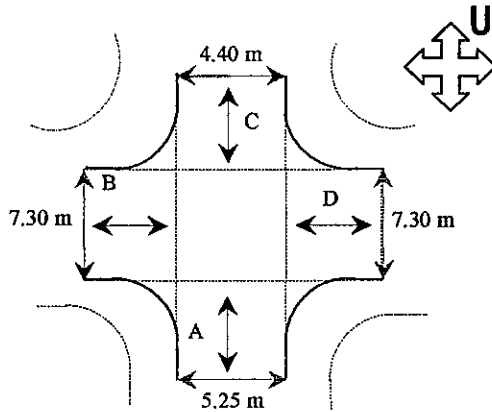
3. Perilaku Lalu Lintas

Pilihan	Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam USIG-I R.23-Kol.10 (30)	Derajat Kejenuhan (DS) (30) / (28)	Tundaan Lalu Lintas Smpang DT_1 Gbr. E:1 (32)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Utama DMA Gbr. E:2 (33)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Minor DM1 (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan Smpang (D) (32)+(35) (36)	Peluang Antrian (QP%) Gbr. F:1 (37)	Pemenuhan Obyektif (Ya / tidak)			Sasaran (38)
									DS	Tundaan	Peluang Antrian	
1	1801	0.430	4.39	4.31	6.95	3.73	8.11	9 – 20 %	Ya	Ya	Ya	Semua Data USIG-I

FORMULIR USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-I: - GEOMETRIK - ARUS LALU LINTAS	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarsa
	Kota :	Demak	Propinsi :	Jawa Tengah
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah		
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo		
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	14.00 - 15.00

Geometri Simpang :



Median Jalan Utama L

1	KOMPOSISI LALU LINTAS		LV %	45.70 % (40.00%)	HV %	16.20 % (3.00%)	MC %	38.08 % (57.00 %)	Faktor-smp	Faktor-k		Kendak bermotor UM kendjam
	Pendekat	Arah	Kend. Ringan LV		Kend. Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan bermotor total MV			
			Kendjam	Emp=1.0 Smpjam	Kendjam	Emp=1.3 Smpjam	Kendjam	Emp=0.5 Smpjam	kendjam	smpjam	Rasio belok	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
2	J. Minor : A	LT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0
5		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	J. Minor : C	LT	19	19	0	0	21	11	40	30	0.44	9
7		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8		RT	23	23	0	0	29	15	52	38	0.56	17
9		Total	42	42	0	0	50	26	92	68		26
10	J. Minor total A+C		42	42	0	0	50	26	92	68		26
11	J. Utama : B	LT	57	57	0	0	19	10	76	57	0.08	29
12		ST	486	486	16	21	360	180	862	687		88
13		RT	0	0	32	42	0	0	32	42	0.05	0
14		Total	543	543	48	63	379	190	970	796		117
15	J. Utama : D	LT	0	0	118	153	0	0	118	153	0.13	0
16		ST	449	449	217	282	445	223	1111	954		124
17		RT	46	46	0	0	26	13	72	59	0.05	47
18		Total	495	495	335	435	471	236	1301	1166		171
19	J. Utama total : B+D		1038	1038	383	498	850	426	2271	1962		288
20	Utama + Minor	LT	76	76	118	153	40	21	234	250	0.12	38
21		ST	935	935	233	303	805	403	1973	1641		212
22		RT	69	69	32	42	55	28	156	139	0.07	64
23	Utama + Minor total		1080	1080	383	498	900	452	2363	2030	0.19	314
24	Rasio J. Minor/(J. Utama +minor) total									0.036	UMMV :	0.132

FORMULIR USIG-II

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-II : ANALISA	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran Kota :	Kecil
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah	Lingkungan Jalan :	Komersial
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo	Hambatan samping :	Ada
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	14.00 – 15.00

RENCANA / DESIGN OBYEKTIF :
 - Derajat Kejenuhan (0.80) : < 0.80
 - Tundaan Rata-Rata (10.00 det) : < 10.00 detik
 - Peluang Antrian (35 %) : < 35 %

1. Lebar Pendekat dan Type Simpangan

Pilihan	Jumlah Lengan Simpangan	Lebar Pendekat (m)						Jumlah Lajur Gambar C-1:2		Type Simpangan Tbl. C-1:1	
		Jalan Minor			Jalan Utama			Lebar Pendekat Rata-Rata W_1	Jalan Minor		Jalan Utama
		A	C	$(A+C)/2$	B	D	$(B+D)/2$				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	4	5.25	4.40	4.83	7.30	7.30	7.30	6.06	2	4	424

2. Kapasitas

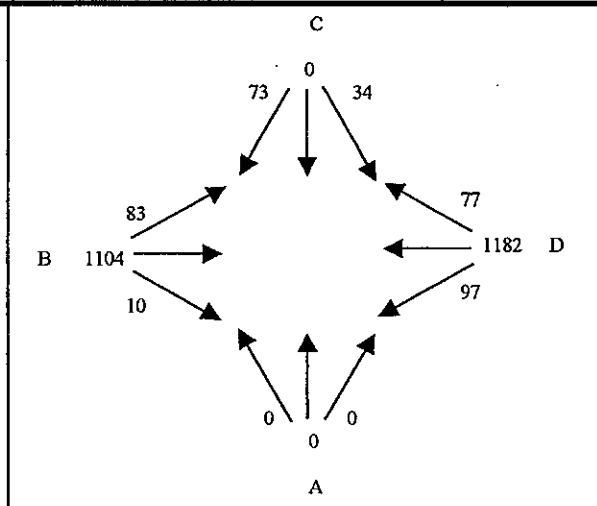
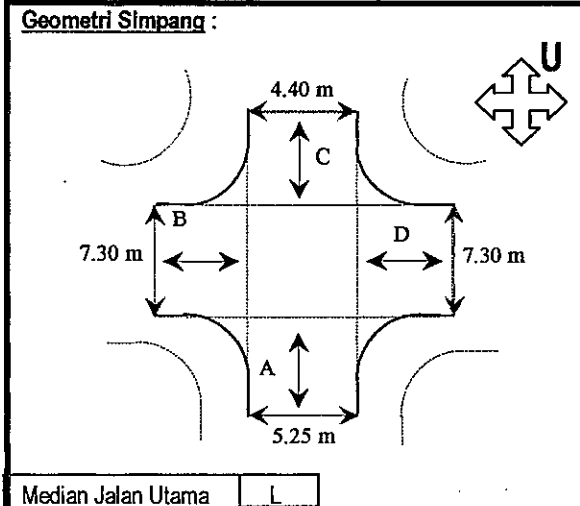
Pilihan	Kapasitas Dasar Co Smp/jam Tbl. C-2:1	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Kapasitas (C) Smp/jam
		Lebar Pendekat Rata-Rata F_w Gbr. C-3:1	Median Jalan Utama F_u Tbl. C-4:1	Ukuran Kota F_c Tbl. C-5:1	Hambatan Samping F_{rsu} Tbl. C-6:1	Belok Kiri F_{Lr} Gbr. C-7:1	Belok Kanan F_{Rr} Gbr. C-8:1	Rasio Minor / Total F_{M1} Gbr. C-9:1	
		(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	
1	3400	1.059	1.000	0.940	0.815	1.038	1.000	1.500	4295

3. Perilaku Lalu Lintas

Pilihan	Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam USIG-I R.23-Kol.10 (30)	Derajat Kejenuhan (DS) (30) / (28) (31)	Tundaan Lalu Lintas Sempang DT1 Gbr. E:1 (32)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Utama DMA Gbr. E:2 (33)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Minor DM1 (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan Sempang (D) (32)+(35) (36)	Peluang Antrian (QP%) Gbr. F:1 (37)	Pemenuhan Obyektif (Ya / tidak)			Sesaran
									DS	Tundaan	Peluang Antrian	
									(38)	(39)	(40)	
1	2030	0.473	4.82	4.56	12.54	3.78	8.60	10-23%	Ya	Ya	Ya	Semua Data USIG-I

FORMULIR USIG-I

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-I: - GEOMETRIK - ARUS LALU LINTAS	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Propinsi :	Jawa Tengah
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah		
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo		
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	17.00 - 18.00



Median Jalan Utama L

1	KOMPOSISI LALU LINTAS		LV %	35.86 % (40.00%)	HV %	11.16 % (3.00%)	MC %	52.96 % (57.00 %)	Faktor-smp		Faktor-k	
	ARUS LALU LINTAS	Arah	Kend. Ringan LV		Kend. Berat HV		Sepeda Motor MC		Kendaraan bermotor total MV			Kend.lak bermotor UM kend/jam
			Kend/jam	Emp=1.0 Smp/jam	Kend/jam	Emp=1.3 Smp/jam	Kend/jam	Emp=0.5 Smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
2	J. Minor : A	LT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0
5		Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	J. Minor : C	LT	15	15	0	0	19	10	34	25	0.32	15
7		ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8		RT	31	31	0	0	42	21	73	52	0.68	19
9	Total	46	46	0	0	61	31	107	77		34	
10	J. Minor total A+C		46	46	0	0	61	31	107	77		34
11	J. Utama : B	LT	41	41	0	0	42	21	83	62	0.07	19
12		ST	392	392	38	49	674	337	1104	778		117
13		RT	0	0	10	13	0	0	10	13	0.02	0
14	Total	433	433	48	62	716	358	1197	853		136	
15	J. Utama : D	LT	0	0	97	126	0	0	97	126	0.11	0
16		ST	433	433	152	198	597	299	1182	930		81
17		RT	42	42	0	0	35	18	77	60	0.05	22
18	Total	475	475	249	324	632	317	1356	1116		103	
19	J. Utama total : B+D		908	908	297	386	1348	675	2553	1969		239
20	Utama + Minor	LT	56	56	97	126	61	31	214	213	0.10	34
21		ST	625	625	190	247	1271	636	2286	1708		198
22		RT	73	73	10	13	77	39	160	125	0.06	41
23	Utama + Minor total		954	954	297	386	1409	706	2660	2046	0.17	273
24	Rasio J. Minor(J. Utama +minor) total									0.040	UMMV :	0.102

FORMULIR USIG-II

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG-II : ANALISA	Tanggal :	19 Mei 2001	Ditangani oleh :	Wilarso
	Kota :	Demak	Ukuran Kota :	Kecil
	Jalan Utama :	Jl. Sultan Fatah	Lingkungan Jalan :	Komersial
	Jalan Minor :	Jl. Bhayangkara / Jogoloyo	Hambatan samping :	Ada
	Soal :	Kondisi Existing	Periode :	17.00 – 18.00

RENCANA / DESIGN OBYEKTIF :
 -. Derajat Kejenuhan (0.80) : < 0.80
 -. Tundaan Rata-Rata (10.00 det) : < 10.00 detik
 -. Peluang Antrian (35 %) : < 35 %

1. Lebar Pendekat dan Type Simpangan

Pilihan	Jumlah Lengan Simpangan	Lebar Pendekat (m)							Jumlah Lajur Gambar C-1:2		Type Simpangan Tbl. C-1:1	
		Jalan Minor			Jalan Utama				Lebar Pendekat Rata-Rata W_1	Jalan Minor		Jalan Utama
		A	C	$(A+C)/2$	B	D	$(B+D)/2$					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		
1	4	5.25	4.40	4.83	7.30	7.30	7.30	6.06	2	4	424	

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar Co Smp/jam Tbl. C-2:1	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Kapasitas (C) Smp/jam
		Lebar Pendekat Rata-Rata F_w Gbr. C-3:1	Median Jalan Utama F_M Tbl. C-4:1	Ukuran Kota F_{cs} Tbl. C-5:1	Hambatan Samping F_{rsu} Tbl. C-6:1	Belok Kiri F_{LT} Gbr. C-7:1	Belok Kanan F_{RT} Gbr. C-8:1	Rasio Minor / Total F_{MT} Gbr. C-9:1	
		(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	
1	3400	1.059	1.000	0.940	0.844	1.008	1.000	1.500	4314

3. Perilaku Lalu Lintas

Pilihan	Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam USIG-I R.23-Kol.10 (30)	Derajat Kejenuhan (DS) (30) / (28) (31)	Tundaan Lalu Lintas Simpang DT1 Gbr. E:1 (32)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Utama DMA Gbr. E:2 (33)	Tundaan Lalu Lintas Jl. Minor DM1 (34)	Tundaan geometrik simpang (DG) (35)	Tundaan Simpang (D) (32)+(35) (36)	Peluang Antrian (QP%) Gbr. F:1 (37)	Pemenuhan Obyektif (Ya / tidak)			Saaran (38)
									DS	Tundaan	Peluang Antrian	
1	2046	0.474	4.84	4.57	11.87	3.73	8.58	10-23%	Ya	Ya	Ya	Semua Data USIG-I

Dari hasil analisa segmen jalan simpang tak bersinyal, di kawasan Terminal Kabupaten Demak dengan bantuan program MKJI versi 1.1 tahun 1997 didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 5.15. Hasil Analisis (MKJI) Simpang Tak Bersinyal, Perilaku Lalu Lintas di Kawasan terminal Demak, pada hari Kamis 17 Mei 2001

Jam Puncak	Arus LL (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan LL Simpang	Tundaan LL Jl. Utama	Tundaan LL Jl. Minor	Tundaan geometrik simpang	Tundaan Simpang
Pagi 09.00 – 10.00	1690	0.403	4.11	4.15	2.69	3.73	7.84
Siang 14.00 – 15.00	1677	0.393	4.02	4.1	1.89	3.7	7.71
Sore 17.00 – 18.00	1509	0.384	3.92	4.04	0.63	3.6	7.52

Sumber : Hasil Analisis data primer

Tabel 5.16. Hasil Analisis (MKJI) Simpang Tak Bersinyal, Perilaku Lalu Lintas di Kawasan terminal Demak, pada hari Sabtu, 19 Mei 2001

Jam Puncak	Arus LL (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan LL Simpang	Tundaan LL Jl. Utama	Tundaan LL Jl. Minor	Tundaan geometrik simpang	Tundaan Simpang
Pagi 09.00 – 10.00	1801	0.430	4.39	6.95	3.73	8.11	7.84
Siang 14.00 – 15.00	2030	0.473	4.82	4.56	12.54	3.78	8.60
Sore 17.00 – 18.00	2046	0.474	4.84	4.57	11.87	3.73	8.58

Sumber : Hasil Analisis data primer

Dengan melihat hasil pada tabel 4.15 dan tabel 4.16. derajat kejenuhan (DS) maksimum sebesar 0,474 detik/kendaraan terjadi pada hari Sabtu jam puncak pagi hari (09.00 – 10.00 wib) hal ini menunjukkan bahwa derajat kejenuhan (DS) yang terjadi masih dibawah 0,8 sehingga kondisinya masih memenuhi syarat.

5.7. Perhitungan Tingkat Kebisingan akibat Arus Lalu lintas di Kawasan Terminal

Perhitungan tingkat kebisingan dilaksanakan dikawasan terminal pada ruas jalan Sultan Fatah dari Jam 06.00 – 18.00. Data masukan dari hasil perhitungan volume lalu lintas dan kecepatan kendaraan. Perhitungan tingkat kebisingan akibat beroperasinya

terminal dengan menggunakan formula *ISEM (Institutional Strengthening Environmental Management)* dan didasarkan atas hasil pengamatan pengukuran di lapangan dengan menggunakan peralatan *Sound Level* yang diolah .

5.7.1. Pada arus Lalu lintas Kamis tanggal 17 Mei 2001

- ◆ Data Arus total (Q) 10.325 kendaraan
- ◆ Kecepatan arus Lalu lintas rerata = 53 km/jam
- ◆ Prosentase kendaran berat = 28 %
- ◆ *Gradient* jalan rata = 1 % ,dan jarak sumber bunyi dan penerima = 17,50 m.

$$1. \text{ Basic Noise Level , } L_{10} 18 \text{ h} = 29,1 + 10 \log Q \text{ dB(A)}$$

$$L_{10} 18 \text{ h} = 29,1 + 10 \times 4,104 = 70,14 \text{ dB. (A)}$$

$$2. \text{ Sound Noise Level} = \text{Basic Noise Level} + \text{Faktor koreksi}$$

$$3. \text{ Faktor-faktor koreksi}$$

- ◆ Terhadap kecepatan rata-rata kendaraan berat, (C_1)

$$C_1 = 33 \log_{10} \left[V + 40 + \left(\frac{500}{V} \right) \right] + 10 \log_{10} \left[1 + \left(\frac{5p}{V} \right) \right] - 68,8 \text{ dB (A)}$$

$$C_1 = 33 \times 2,01 + 10 \times 0,56 - 68,8$$

$$C_1 = 3,13 \text{ dB (A)}$$

- ◆ Terhadap *Gradient* jalan

$$C_2 = 0,3 \text{ G dB(A)}$$

$$C_2 = 0,3 \times 1 = 0,3 \text{ dB (A).}$$

- ◆ Terhadap bangunan $C_3 = 2,5 \text{ dB(A)}$

- ◆ Terhadap kondisi antar sumber bunyi dan penerima,

$$C_4 = -10 \text{ Log} \left(\frac{d'}{13,5} \right) \text{ (aspal) dimana : } d = 17,50 \text{ m} \rightarrow d' = \sqrt{4,5^2 + 21^2} = 21,48 \text{ m.}$$

$$C_4 = -10 \log \frac{21,48}{13,5} = -2,02 \text{ dB (A).}$$

Perhitungan tingkat Kebisingan : $70,14 + 3,13 + 0,30 + 2,50 - 2,02 = 74,05 \text{ dB (A)}$

5.7.2. Pada arus Lalu lintas Sabtu tanggal 19 Mei 2001

- ◆ Data Arus total (Q) 13.324 kendaraan
- ◆ Kecepatan arus Lalu lintas rerata = 53 km/jam
- ◆ Prosentase kendaran berat (p) = 28 %
- ◆ *Gradient* jalan rata = 1 % ,dan jarak sumber bunyi dan penerima = 17,50 m.

1. Basic Noise Level , $L_{10} 18 h = 29,1 + 10 \log Q$ dB(A)

$$L_{10} 18 h = 29,1 + 10 \times 4,124 = 70,34 \text{ dB. (A)}$$

2. *Sound Noise Level* = *Basic Noise Level* + Faktor koreksi

3. Faktor-faktor koreksi

◆ Terhadap kecepatan rata-rata kendaraan berat, (C_1)

$$C_1 = 33 \log_{10} [V + 40 + (\frac{500}{V})] + 10 \log_{10} [1 + (\frac{5p}{V})] - 68,8 \text{ dB (A)}$$

$$C_1 = 33 \times 2,01 + 10 \times 0,56 - 68,8$$

$$C_1 = 3,13 \text{ dB (A)}$$

◆ Terhadap *Gradient* jalan

$$C_2 = 0,3 G \text{ dB(A)}$$

$$C_2 = 0,3 \times 1 = 0,3 \text{ dB (A)}$$

◆ Terhadap bangunan $C_3 = 2,5 \text{ dB(A)}$

◆ Terhadap kondisi antar sumber bunyi dan penerima,

$$C_4 = -10 \log \left(\frac{d'}{13,5} \right) \text{ (aspal) dimana : } d = 17,50 \text{ m} \rightarrow d' = \sqrt{4,5^2 + 21^2} = 21,48 \text{ m.}$$

$$C_4 = -10 \log \frac{21,48}{13,5} = -2,02 \text{ dB (A)}$$

Perhitungan tingkat Kebisingan : $70,34 + 3,13 + 0,30 + 2,50 - 2,02 = 74,25 \text{ dB (A)}$

5.7.3. Pada arus Lalu lintas Kamis tanggal 12 Juni 2003

a. Kondisi Waktu Lalu Lintas Pukul 09.00-10.00 radius kawasan 25 m

Sesuai hasil perolehan data pengamatan yang diolah secara acak dengan metoda statistik, tingkat kebisingan kawasan memiliki kisaran 66,70 hingga 88,52 dB(A) dengan rerata 75,56 dB(A). Sedangkan tingkat kebisingan menengah (median) berada pada angka 74,81 dB(A) dan angka pengukuran yang sering terjadi (modus) 72,60 dB(A) dengan tingkat penyimpangan diperkirakan 5,32 dB(A).

b. Kondisi Waktu Lalu Lintas Pukul 09.00-10.00 WIB radius kawasan 50 m

Sesuai hasil perolehan data pengamatan yang diolah secara acak dengan metoda statistik, tingkat kebisingan kawasan memiliki kisaran 66,70 hingga 87,04 dB(A) dengan rerata 75,49 dB(A). Sedangkan tingkat kebisingan menengah (median) berada pada angka

74,28 dB(A) dan angka pengukuran yang sering terjadi (modus) 71,56 dB(A) dengan tingkat penyimpangan diperkirakan 5,17 dB(A).

c. Kondisi Waktu Lalu Lintas Pukul 14.00-15.00 WIB radius kawasan 25 m

Sesuai hasil perolehan data pengamatan yang diolah secara acak dengan metoda statistik, tingkat kebisingan kawasan memiliki kisaran 58,62 hingga 87,16 dB(A) dengan rerata 70,32 dB(A). Sedangkan tingkat kebisingan menengah (median) berada pada angka 69,91 dB(A) dan angka pengukuran yang sering terjadi (modus) 65,10 dB(A) dengan tingkat penyimpangan diperkirakan 6,99 dB(A).

d. Kondisi Waktu Lalu Lintas Pukul 14.00-15.00 WIB radius kawasan 50 m

Sesuai hasil perolehan data pengamatan yang diolah secara acak dengan metoda statistik, tingkat kebisingan kawasan memiliki kisaran 58,74 hingga 85,46 dB(A) dengan rerata 70,76 dB(A). Sedangkan tingkat kebisingan menengah (median) berada pada angka 70,57 dB(A) dan angka pengukuran yang sering terjadi (modus) 66,48 dB(A) dengan tingkat penyimpangan diperkirakan 6,86 dB(A).

Berdasarkan data diatas, secara keseluruhan tingkat kebisingan kawasan akibat pergerakan lalu lintas pada hari Kamis berada pada kisaran 58,62 dB(A) hingga 88,52 dB(A). Bila perhitungan tingkat kebisingan berdasarkan prediksi lalu lintas adalah sebesar 74,05 dB(A) maka besaran nilai tersebut berada pada kisaran hasil pengukuran pengamatan dilapangan.

Ini berarti hasil prediksi perhitungan tingkat kebisingan sesuai dengan realitas kenyataan lapangan dengan asumsi tanggal pengamatan untuk lalu lintas dan pencemaran udara serta kebisingan diabaikan. Dengan kata lain, pola pergerakan lalu lintas pada hari Kamis dianggap sama.

5.7.4. Pada arus Lalu lintas Sabtu tanggal 14 Juni 2003

a. Kondisi Waktu Lalu Lintas Pukul 09.00-10.00 radius kawasan 25 m

Sesuai hasil perolehan data pengamatan yang diolah secara acak dengan metoda statistik, tingkat kebisingan kawasan memiliki kisaran 66,20 hingga 86,18 dB(A) dengan rerata 75,95 dB(A). Sedangkan tingkat kebisingan menengah (median) berada pada angka 76,01 dB(A) dan angka pengukuran yang sering terjadi (modus) 77,54 dB(A) dengan tingkat penyimpangan diperkirakan 4,79 dB(A).

b. Kondisi Waktu Lalu Lintas Pukul 09.00-10.00 WIB radius kawasan 50 m

Sesuai hasil perolehan data pengamatan yang diolah secara acak dengan metoda statistik, tingkat kebisingan kawasan memiliki kisaran 66,20 hingga 85,78 dB(A) dengan rerata 75,91 dB(A). Sedangkan tingkat kebisingan menengah (median) berada pada angka 75,86 dB(A) dan angka pengukuran yang sering terjadi (modus) 72,98 dB(A) dengan tingkat penyimpangan diperkirakan 4,83 dB(A).

c. Kondisi Waktu Lalu Lintas Pukul 14.00-15.00 WIB radius kawasan 25 m

Sesuai hasil perolehan data pengamatan yang diolah secara acak dengan metoda statistik, tingkat kebisingan kawasan memiliki kisaran 58,62 hingga 87,16 dB(A) dengan rerata 70,32 dB(A). Sedangkan tingkat kebisingan menengah (median) berada pada angka 69,91 dB(A) dan angka pengukuran yang sering terjadi (modus) 65,10 dB(A) dengan tingkat penyimpangan diperkirakan 6,99 dB(A).

d. Kondisi Waktu Lalu Lintas Pukul 14.00-15.00 WIB radius kawasan 50 m

Sesuai hasil perolehan data pengamatan yang diolah secara acak dengan metoda statistik, tingkat kebisingan kawasan memiliki kisaran 58,42 hingga 86,34 dB(A) dengan rerata 70,61 dB(A). Sedangkan tingkat kebisingan menengah (median) berada pada angka 70,50 dB(A) dan angka pengukuran yang sering terjadi (modus) 66,48 dB(A) dengan tingkat penyimpangan diperkirakan 7,08 dB(A).

Berdasarkan data diatas, secara keseluruhan tingkat kebisingan kawasan akibat pergerakan lalu lintas pada hari Sabtu berada pada kisaran 58,42 dB(A) hingga 87,16 dB(A). Bila perhitungan tingkat kebisingan berdasarkan prediksi lalu lintas adalah sebesar 74,25 dB(A) maka besaran nilai tersebut berada pada kisaran hasil pengukuran pengamatan dilapangan.

Ini berarti hasil prediksi perhitungan tingkat kebisingan sesuai dengan realitas kenyataan lapangan dengan asumsi tanggal pengamatan untuk lalu lintas dan pencemaran udara serta kebisingan diabaikan. Dengan kata lain, pola pergerakan lalu lintas pada hari Sabtu dianggap sama.

5.8. Perhitungan Tingkat Emisi Kendaraan akibat Arus Lalulintas di Kawasan Terminal.

Perhitungan tingkat emisi gas buang kendaraan dilaksanakan dikawasan terminal pada ruas jalan Sultan Fatah pada jam puncak pagi, dan siang. Data masukan dari hasil perhitungan volume lalu lintas dan kecepatan kendaraan. Perhitungan tingkat emisi gas buang akibat beroperasinya terminal dengan menggunakan formula *ISEM (Institutional Strengthening Environmental Management)* seperti ditunjukkan pada Tabel 5.15. dan Tabel 5.16.

Tabel 5.17. Tingkat koreksi kecepatan

Speed (kph)	Leight Vehicles (LV's)				Heavy Vehicles (HV's)			
	CO (ppm)	HC (ppb)	Nox (ppb)	PM (ug/m ³)	CO (ppm)	HC (ppb)	Nox (ppb)	PM (ug/m ³)
5	20,53	15,45	3,51	2,21	4,05	15,01	2,15	2,94
10	11,57	9,29	1,99	1,72	3,45	7,85	1,88	2,10
15	8,30	6,99	1,46	1,50	2,93	5,38	1,65	1,71
20	6,48	5,66	1,19	1,36	2,49	4,09	1,44	1,46
25	5,25	4,74	1,02	1,26	2,12	3,28	1,26	1,28
30	4,34	4,04	0,91	1,17	1,80	2,27	1,10	1,14
35	3,63	3,48	0,83	1,10	1,63	2,30	1,06	1,03
40	3,05	3,00	0,77	1,04	1,43	1,98	0,99	0,95
45	2,57	2,61	0,74	1	1,24	1,72	0,92	0,87
50	2,17	2,26	0,71	0,96	1,06	1,52	0,85	0,82
55	1,83	1,97	0,70	0,93	0,89	1,35	0,78	0,77
60	1,56	1,72	0,70	0,91	0,76	1,22	0,73	0,74
65	1,33	1,52	0,71	0,89	0,66	1,12	0,69	0,73
70	1,16	1,34	0,73	0,89	0,59	1,05	0,67	0,73
75	1,03	1,21	0,76	0,89	0,56	0,99	0,67	0,74
80	0,95	1,10	0,79	0,89	0,57	0,96	0,70	0,76
85	0,90	1,03	0,83	0,91	0,61	0,94	0,74	0,80
90	0,90	0,99	0,88	0,93	0,70	0,94	0,80	0,86
95	0,93	0,98	0,94	0,96	0,83	0,96	0,89	0,92
100	1	1	1	1	1	1	1	1
Speed (kph)	Leight Vehicles (LV's)				Heavy Vehicles (HV's)			
	CO (ppm)	HC (ppb)	Nox (ppb)	PM (ug/m ³)	CO (ppm)	HC (ppb)	Nox (ppb)	PM (ug/m ³)
105	1,11	1,05	1,07	1,35	-	-	-	-
110	1,25	1,13	1,15	1,10	-	-	-	-
115	1,43	1,23	1,23	1,15	-	-	-	-
120	1,65	1,36	1,32	1,22	-	-	-	-

Tabel 5.18. Tingkat Polutan pada Kendaraan per 1000 Vph.

Distance (m) / Pollutant	Leight Vehicles (LV's)				Heavy Vehicles (HV's)			
	CO (ppm)	HC (ppb)	Nox (ppb)	PM (ug/m ³)	CO (ppm)	HC (ppb)	Nox (ppb)	PM (ug/m ³)
5	0,505	98,5	200,4	6,56	0,370	46,39	909,8	177,8
10	0,478	93,2	189,1	6,18	0,350	43,90	858,5	167,5
15	0,410	80,0	162,2	5,34	0,300	37,68	736,4	144,7
20	0,350	68,4	138,7	4,58	0,256	32,22	629,7	124,1
25	0,301	58,7	119,3	3,96	0,220	27,65	541,6	107,3
30	0,260	50,7	103,2	3,44	0,190	23,88	468,5	93,2
35	0,226	44,1	89,8	2,98	0,165	20,77	407,7	80,8
40	0,198	38,4	78,4	2,64	0,145	18,09	355,9	71,5
45	0,173	33,7	68,8	2,32	0,127	15,87	312,4	62,9
50	0,152	29,6	60,6	2,05	0,111	13,94	275,1	55,6
55	0,134	26,0	53,4	1,80	0,098	12,25	242,4	48,8
60	0,119	23,0	47,3	1,63	0,087	10,83	214,7	44,2
65	0,105	20,3	41,9	1,46	0,077	9,56	190,2	39,6
70	0,093	18,0	37,2	1,28	0,068	8,48	168,9	34,7
75	0,083	15,9	33,1	1,18	0,061	7,49	150,3	32,0
80	0,074	14,2	29,5	1,04	0,054	6,69	133,9	28,2
85	0,066	12,6	26,4	0,94	0,048	5,93	119,9	25,5
90	0,059	11,2	23,6	0,87	0,043	5,28	107,1	23,6
95	0,053	10,0	21,2	0,80	0,039	4,71	96,2	21,7
100	0,048	8,9	19,1	0,73	0,035	4,19	86,7	19,8
105	0,043	8,0	17,2	0,66	0,031	3,77	78,1	17,9
110	0,039	7,1	15,5	0,59	0,029	3,34	70,4	16,0
115	0,035	6,5	14,1	0,56	0,026	3,06	64,0	15,2
120	0,032	5,8	12,8	0,52	0,023	2,73	58,1	14,1
125	0,029	5,2	11,7	0,49	0,021	2,45	53,1	13,3
130	0,027	4,8	10,7	0,45	0,020	2,26	48,6	12,2
135	0,025	4,3	9,8	0,42	0,018	2,03	44,5	11,4
140	0,023	4,0	9,1	0,38	0,017	1,88	41,3	10,3
145	0,021	3,6	8,4	0,38	0,015	1,70	38,1	10,3
150	0,020	3,3	7,8	0,35	0,015	1,55	35,4	9,5
155	0,018	3,1	7,3	0,35	0,013	1,46	33,1	9,5
160	0,017	2,8	6,8	0,31	0,012	1,32	30,9	8,4
165	0,016	2,6	6,4	0,31	0,012	1,22	29,1	8,4
170	0,015	2,4	6,0	0,28	0,011	1,13	27,2	7,6
175	0,014	2,3	5,7	0,28	0,010	1,09	25,9	7,6
180	0,014	2,1	5,3	0,28	0,010	0,99	24,1	7,6
185	0,013	1,9	5,1	0,24	0,010	0,89	23,2	6,5
190	0,012	1,8	4,8	0,24	0,009	0,85	21,8	6,5
195	0,011	1,7	4,5	0,24	0,008	0,80	20,4	6,5
200	0,011	1,5	4,2	0,21	0,008	0,71	19,1	5,7

5.8.1. Pada arus Lalu lintas jam puncak pagi (09.00 - 10.00) Kamis tanggal 17 Mei 2001

- ◆ Data Arus total (Q) 1858 kendaraan/jam
- ◆ Jarak dari terminal = 15 meter
- ◆ Kecepatan kendaraan kecil = 53 km/jam
- ◆ Kecepatan kendaraan berat = 46 km/jam

- ◆ Prosentase kendaraan berat = 24 %, 446 kendaraan/jam
- ◆ Prosentase kendaraan kecil = 76 %, 1412 kendaraan/jam

Tabel 5.19. Kondisi Kandungan emisi gas buang pada jam puncak pagi

Kandungan emisi gas buang				Koreksi kecepatan dalam emisi			
Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Kendaraan ringan		Kendaraan berat	
CO	0,41	CO	0,300	CO	2,17	CO	1,24
HC	80	HC	37,68	HC	2,26	HC	1,72
NOx	162,2	NOx	736,4	NOx	0,71	NOx	0,92
PM	5,34	PM	144,7	PM	0,96	PM	0,87

1. Perhitungan besaran emisi gas buang kendaraan

- ◆ Arus lalu lintas kendaraan kecil

$$E_{Kr} = (V_r \times FPK_r / 1000) \times FK_{KKr}$$

- ◆ Arus lalu lintas kendaraan berat

$$E_{Kb} = (V_b \times FPK_b / 1000) \times FK_{KKb}$$

2. Perhitungan besaran emisi total

$$E_{total} = E_{Kr} + E_{Kb} \text{ untuk masing-masing polutan.}$$

Tabel 5.20. Hasil Tingkat besaran emisi gas buang pada jam puncak pagi

Perhitungan besaran emisi				Jumlah Besaran emisi total
Kendaraan ringan		Kendaraan berat		
CO	1,256	CO	0,166	1,422 ppm
HC	255,29	HC	28,91	284,19 ppb
Nox	162,61	NOx	302,16	464,77 ppb
PM	7,24	PM	56,15	63,38 ug/m ³

5.8.2. Pada arus Lalu lintas jam puncak siang (14.00 - 15.00) Kamis tanggal 17 Mei 2001

- ◆ Data Arus total (Q) 1980 kendaraan/jam
- ◆ Jarak dari terminal = 15 meter
- ◆ Kecepatan kendaraan kecil = 53 km/jam
- ◆ Kecepatan kendaraan berat = 47 km/jam
- ◆ Prosentase kendaraan berat = 15 %, 297 kendaraan/jam
- ◆ Prosentase kendaraan kecil = 85 %, 1683 kendaraan/jam

Tabel 5.21. Kondisi Kandungan emisi gas buang pada jam puncak siang

Kandungan emisi gas buang				Koreksi kecepatan dalam emisi			
Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Kendaraan ringan		Kendaraan berat	
CO	0,41	CO	0,300	CO	2,17	CO	1,24
HC	80	HC	37,68	HC	2,26	HC	1,72
Nox	162,2	NOx	736,4	NOx	0,71	NOx	0,92
PM	5,34	PM	144,7	PM	0,96	PM	0,87

1. Perhitungan besaran emisi gas buang kendaraan

- ◆ Arus lalu lintas kendaraan kecil

$$E_{Kr} = (V_r \times FPK_r / 1000) \times FK_{KKr}$$

- ◆ Arus lalu lintas kendaraan berat

$$E_{Kb} = (V_b \times FPK_b / 1000) \times FK_{KKb}$$

2. Perhitungan besaran emisi total

$E_{total} = E_{Kr} + E_{Kb}$ untuk masing-masing polutan.

Tabel 5.22. Hasil Tingkat besaran emisi gas buang pada jam puncak siang

Perhitungan besaran emisi				Jumlah
Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Besaran emisi total
CO	1,497	CO	0,111	1,608 ppm
HC	304,29	HC	19,25	323,53 ppb
NOx	193,82	Nox	201,21	395,03 ppb
PM	8,63	PM	37,39	46,02 ug/m ³

5.8.3. Pada arus Lalu lintas jam puncak pagi (09.00 - 10.00) Sabtu, tanggal 19 Mei 2001

- ◆ Data Arus total (Q) 2092 kendaraan/jam
- ◆ Jarak dari terminal = 15 meter
- ◆ Kecepatan kendaraan kecil = 53 km/jam
- ◆ Kecepatan kendaraan berat = 46 km/jam
- ◆ Prosentase kendaraan berat = 17 %, 355 kendaraan/jam
- ◆ Prosentase kendaraan kecil = 83 %, 1737 kendaraan/jam

Tabel 5.23. Kondisi Kandungan emisi gas buang pada jam puncak pagi

Kandungan emisi gas buang				Koreksi kecepatan dalam emisi			
Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Kendaraan ringan		Kendaraan berat	
CO	0,41	CO	0,300	CO	2,17	CO	1,24
HC	80	HC	37,68	HC	2,26	HC	1,72
Nox	162,2	NOx	736,4	NOx	0,71	NOx	0,92
PM	5,34	PM	144,7	PM	0,96	PM	0,87

1. Perhitungan besaran emisi gas buang kendaraan

- ◆ Arus lalu lintas kendaraan kecil

$$E_{Kr} = (V_r \times FPK_r/1000) \times FK_{KKr}$$

- ◆ Arus lalu lintas kendaraan berat

$$E_{Kb} = (V_b \times FPK_b/1000) \times FK_{KKb}$$

2. Perhitungan besaran emisi total

$$E_{total} = E_{Kr} + E_{Kb} \text{ untuk masing-masing polutan.}$$

Tabel 5.24. Hasil Tingkat besaran emisi gas buang pada jam puncak pagi

Perhitungan besaran emisi				Jumlah besaran emisi total
Kendaraan ringan		Kendaraan berat		
CO	1,545	CO	0,132	1,677 ppm
HC	314,05	HC	23,01	337,06 ppb
Nox	200,04	Nox	240,51	440,54 ppb
PM	8,90	PM	44,69	53,60 ug/m ³

5.8.4. Pada arus Lalu lintas jam puncak siang (14.00 - 15.00) Sabtu, tanggal 19 Mei 2001

- ◆ Data Arus total (Q) 2271 kendaraan/jam
- ◆ Jarak dari terminal = 15 meter
- ◆ Kecepatan kendaraan kecil = 53 km/jam
- ◆ Kecepatan kendaraan berat = 46 km/jam
- ◆ Prosentase kendaraan berat = 17 %, 386 kendaraan/jam
- ◆ Prosentase kendaraan kecil = 83 %, 1885 kendaraan/jam

Tabel 5.25. Kondisi Kandungan emisi gas buang pada jam puncak siang

Kandungan emisi gas buang				Koreksi kecepatan dalam emisi			
Kendaraan ringan		Kendaraan berat		Kendaraan ringan		Kendaraan berat	
CO	0,41	CO	0,300	CO	2,17	CO	1,24
HC	80	HC	37,68	HC	2,26	HC	1,72
Nox	162,2	NOx	736,4	NOx	0,71	NOx	0,92
PM	5,34	PM	144,7	PM	0,96	PM	0,87

1. Perhitungan besaran emisi gas buang kendaraan

- ◆ Arus lalu lintas kendaraan kecil

$$E_{Kr} = (V_r \times FPK_r/1000) \times FK_{KKr}$$

- ◆ Arus lalu lintas kendaraan berat

$$E_{Kb} = (V_b \times FPK_b/1000) \times FK_{KKb}$$

2. Perhitungan besaran emisi total

$E_{total} = E_{Kr} + E_{Kb}$ untuk masing-masing polutan.

Tabel 5.26. Hasil Tingkat besaran emisi gas buang pada jam puncak siang

Perhitungan besaran emisi				Jumlah besaran emisi total
Kendaraan ringan		Kendaraan berat		
CO	1,677	CO	0,144	1,821 ppm
HC	340,81	HC	25,02	365,82 ppb
NOx	217,08	Nox	261,51	478,59 ppb
PM	9,66	PM	48,60	58,26 ug/m ³

Dari rekapitulasi hasil perhitungan tingkat emisi gas buang kendaraan di kawasan jalan Sultan Fatah Demak, dapat ditunjukkan seperti berikut :

Tabel 5.27. Rekapitulasi hasil Tingkat Emisi gas buang di Jalan Sultan Fatah Demak.

Parameter	Baku mutu (BMUA)	Kamis 17 Mei 2001 (09.00-10.00)	Kamis 17 Mei 2001 (14.00-15.00)	Sabtu 19 Mei 2001 (09.00-10.00)	Sabtu 19 Mei 2001 (14.00-15.00)	Sat.
CO	20	1,422	1,608	1,677	1,821	ppm
HC	160	284,19	323,53	337,06	365,82	Ug/m ³
Nox	93	464,77	395,03	440,54	478,59	Ug/m ³
PM	260	63,38	46,02	53,60	58,26	Ug/m ³

Bila hasil rekapitulasi hasil metode ISEM diatas dihitung berdasarkan metode perhitungan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) maka dapat diperoleh ISPU untuk PM berada pada kisaran 46 hingga 57 dengan rerata 52 yang secara kualitatif termasuk dalam kondisi dampak " Sedang". Adapun perhitungan selengkapnya untuk PM dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 5.28. INDEK STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU) PM¹⁰ TERMINAL BUS DEMAK KOTA MENURUT ISEM

WAKTU	PM ¹⁰ ug/m	A	B	X/A	X/B	ISPU	KATEGORI
KAMIS							
9:00	63,38	100	50	150	50	57	Sedang
10:00	63,38	100	50	150	50	57	Sedang
14:00	46,02	50	0	50	0	46	Baik
15:00	46,02	50	0	50	0	46	Baik
SABTU							
9:00	53,60	100	50	150	50	52	Sedang
10:00	53,60	100	50	150	50	52	Sedang
14:00	58,20	100	50	150	50	54	Sedang
15:00	58,20	100	50	150	50	54	Sedang

ISPU PM 10 MINIMUM	=	46	
ISPU PM 10 MAKSIMUM	=	57	
ISPU PM 10 RATA-RATA	=	52	Sedang

Selanjutnya , analogi untuk ISPU CO berada pada kisaran 4957 hingga 15835 dengan rerata 9356 yang secara kualitatif termasuk dalam kondisi dampak “ Berbahaya ”. Adapun perhitungan selengkapnya untuk CO dapat dilihat pada tabel berikut :

**TABEL 5.29. INDEK STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU)
TERMINAL BUS DEMAK KOTA MENURUT ISEM**

WAKTU	CO µg/m	IA	IB	XA	XB	ISPU	KATEGORI
KAMIS							
9:00	570.00	500	400	57.5	46	4957	Berbahaya
9:30	1422.00	500	400	57.5	46	12365	Berbahaya
10:00	1608.00	500	400	57.5	46	13983	Berbahaya
10:30	1608.00	500	400	57.5	46	13983	Berbahaya
SABTU							
9:00	1677.00	500	400	57.5	46	14583	Berbahaya
9:30	1677.00	500	400	57.5	46	14583	Berbahaya
10:00	1821.00	500	400	57.5	46	15835	Berbahaya
10:30	1821.00	500	400	57.5	46	15835	Berbahaya

ISPU CO MINIMUM	=	4957	
ISPU CO MAKSIMUM	=	15835	
ISPU CO RATA-RATA	=	9356	Berbahaya

Demikian juga untuk parameter NO_x , ISPU NO_x berada pada kisaran 135 hingga 142 dengan rerata 139 yang secara kualitatif termasuk dalam kondisi dampak “ Tidak Sehat ”. Adapun perhitungan selengkapnya untuk CO dapat dilihat pada tabel berikut :

**TABEL 5.30. INDEK STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU) NO_x
TERMINAL BUS DEMAK KOTA MENURUT ISEM**

WAKTU	No _x µg/m ³	IA	IB	XA	XB	ISPU	KATEGORI
KAMIS							
9:00	464.77	200	100	1130	2	141	Tidak Sehat
10:00	464.77	200	100	1130	2	141	Tidak Sehat
14:00	395.63	200	100	1130	2	135	Tidak Sehat
13:00	395.63	200	100	1130	2	135	Tidak Sehat
SABTU							
9:00	440.54	200	100	1130	2	139	Tidak Sehat
10:00	440.54	200	100	1130	2	139	Tidak Sehat
14:00	478.59	200	100	1130	2	142	Tidak Sehat
13:00	478.59	200	100	1130	2	142	Tidak Sehat

ISPU NO _x MINIMUM	=	135	
ISPU NO _x MAKSIMUM	=	142	
ISPU NO _x RATA-RATA	=	139	Tidak Sehat

Khusus untuk parameter Hidrocarbon (HC), tidak dapat dinyatakan dalam bentuk model ISPU yang secara ekologis telah terjadi fenomena kondensasi cemaran HC didalam ekosistem udara atau terkait dengan reaksi alamiah dan berubah menjadi cemaran O_x dan NO serta NO_2 yang secara pengukuran lapangan dapat diukur. Oleh karena itu nantinya hasil pengukuran lapangan akan mendapatkan beberapa konsentrasi parameter yang tertangkap seperti PM, CO, SO_2 , NO dan NO_2 , namun yang dapat diperbandingkan hanya ketiga parameter cemaran diatas yakni PM, NO_x dan CO.

5.9 Pengukuran Kualitas Udara Lapangan

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan dengan menggunakan peralatan pemantau yang telah dilakukan pada hari Sabtu tanggal 12 Juni 2003 dan Kamis pada tanggal 14 Juni 2003 yang disertai dengan asumsi memiliki karakteristik lalu lintas yang sama dengan hasil pengukuran lalu lintas sebelumnya diperoleh data sebagai berikut :

5.9.1 Pengukuran Kualitas Udara Lapangan pada hari Sabtu

Hasil perhitungan ISPU untuk PM yang dinyatakan dalam PM^{10} berada pada kisaran antara 43 hingga 84 dengan rerata 66 yang secara kualitatif pada kondisi dampak “ Sedang” . Kondisi ISPU yang sedemikian diakibatkan oleh adanya konsentrasi cemaran udara untuk PM^{10} berada pada kisaran 43 hingga 118 $\mu g/m^3$ untuk pengukuran dari 8.00 hingga 21.00 WIB. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL 5.31. INDEK STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU) PM^{10}
TERMINAL BUS DEMAK KOTA (07-06-2003)

WAKTU	PM^{10} $\mu g/m^3$	IA	IB	XA	XB	ISPU	KATEGORI
8:00	85.00	100	50	150	50	68	Sedang
8:30	118.00	100	50	150	50	84	Sedang
9:00	86.00	100	50	150	50	68	Sedang
9:30	96.00	100	50	150	50	73	Sedang
10:00	91.00	100	50	150	50	71	Sedang
10:30	108.00	100	50	150	50	79	Sedang
11:00	87.00	100	50	150	50	69	Sedang
11:30	67.00	100	50	150	50	59	Sedang
12:00	86.00	100	50	150	50	68	Sedang
12:30	73.00	100	50	150	50	62	Sedang
13:00	87.00	100	50	150	50	59	Sedang
13:30	93.00	100	50	150	50	72	Sedang
14:00	100.00	100	50	150	50	75	Sedang
14:30	81.00	100	50	150	50	66	Sedang
15:00	70.00	100	50	150	50	60	Sedang
15:30	67.00	100	50	150	50	69	Sedang

WAKTU	PM ¹⁰ ug/m ³	I A	I B	X A	X B	ISPU	KATEGORI
16:00	88.00	100	50	150	50	69	Sedang
16:30	104.00	100	50	150	50	77	Sedang
17:00	84.00	100	50	150	50	67	Sedang
17:30	84.00	100	50	150	50	72	Sedang
18:00	103.00	100	50	150	50	77	Sedang
18:30	79.00	100	50	150	50	65	Sedang
19:00	75.00	100	50	150	50	62	Sedang
19:30	86.00	100	50	150	50	60	Sedang
20:00	58.00	100	50	150	50	54	Sedang
20:30	54.00	100	50	150	50	52	Sedang
21:00	43.00	50	0	50	0	43	Baik

ISPU PM 10 MINIMUM	=	43	
ISPU PM 10 MAKSIMUM	=	77	
ISPU PM 10 RATA-RATA	=	66	Sedang

Hasil perhitungan ISPU untuk CO berada pada kisaran antara 3217 hingga 15826 dengan rerata 8039 yang secara kualitatif pada kondisi dampak “Berbahaya”. Kondisi ISPU yang sedemikian diakibatkan oleh adanya konsentrasi cemaran udara untuk CO berada pada kisaran 370 hingga 1820 ug/m³ untuk pengukuran dari 8.00 hingga 21.00 WIB. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL 5.32. INDEK STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU) CO
TERMINAL BUS DEMAK KOTA (07-06-2003)

WAKTU	CO ug/m ³	I A	I B	X A	X B	ISPU	KATEGORI
8:00	700.00	500	400	57.5	46	6087	Berbahaya
8:30	570.00	500	400	57.5	46	4957	Berbahaya
9:00	610.00	500	400	57.5	46	5304	Berbahaya
9:30	600.00	500	400	57.5	46	5217	Berbahaya
10:00	620.00	500	400	57.5	46	5391	Berbahaya
10:30	580.00	500	400	57.5	46	5043	Berbahaya
11:00	630.00	500	400	57.5	46	5478	Berbahaya
11:30	660.00	500	400	57.5	46	5739	Berbahaya
12:00	630.00	500	400	57.5	46	5478	Berbahaya
12:30	590.00	500	400	57.5	46	5130	Berbahaya
13:00	1020.00	500	400	57.5	46	8870	Berbahaya
13:30	660.00	500	400	57.5	46	5739	Berbahaya
14:00	570.00	500	400	57.5	46	4957	Berbahaya
14:30	370.00	500	400	57.5	46	3217	Berbahaya
15:00	880.00	500	400	57.5	46	7652	Berbahaya
15:30	1370.00	500	400	57.5	46	11913	Berbahaya
16:00	1820.00	500	400	57.5	46	15826	Berbahaya
16:30	1270.00	500	400	57.5	46	11043	Berbahaya
17:00	1030.00	500	400	57.5	46	8957	Berbahaya
17:30	1590.00	500	400	57.5	46	13826	Berbahaya
18:00	990.00	500	400	57.5	46	8609	Berbahaya
18:30	1160.00	500	400	57.5	46	10087	Berbahaya

WAKTU	CO µg/m	IA	IB	XA	XB	ISPU	KATEGORI
19:00	1610,00	500	400	57.5	46	14000	Berbahaya
19:30	1740,00	500	400	57.5	46	15130	Berbahaya
20:00	1150,00	500	400	57.5	46	10000	Berbahaya
20:30	690,00	500	400	57.5	46	7739	Berbahaya
21:00	650,00	500	400	57.5	46	5652	Berbahaya

ISPU CO MINIMUM	=	3217	
ISPU CO MAKSIMUM	=	15826	
ISPU CO RATA-RATA	=	8039	Berbahaya

Sedangkan hasil perhitungan ISPU untuk NO_x berada pada kisaran antara 100 hingga 102 dengan rerata 101 yang secara kualitatif pada kondisi dampak “Tidak Sehat” Kondisi ISPU yang sedemikian diakibatkan oleh adanya konsentrasi cemaran udara untuk NO_x yang diwakili NO₂ berada pada kisaran 5,30 hingga 29,90 ug/m³ untuk pengukuran dari 8.00 hingga 21.00 WIB. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL 5.33. INDEK STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU) NO₂ TERMINAL BUS DEMAK KOTA (07-06-2003)

WAKTU	NO ₂ µg/m ³	IA	IB	XA	XB	ISPU	KATEGORI
8:00	17,30	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
8:30	11,50	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
9:00	11,90	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
9:30	19,00	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
10:00	13,60	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
10:30	16,00	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
11:00	18,70	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
11:30	17,60	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
12:00	17,00	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
12:30	13,60	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
13:00	19,50	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
13:30	16,90	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
14:00	17,90	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
14:30	16,60	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
15:00	19,70	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
15:30	24,90	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
16:00	29,90	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
16:30	22,30	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
17:00	20,20	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
17:30	24,50	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
18:00	20,10	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
18:30	21,00	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
19:00	18,80	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat

WAKTU	NO ₂ µg/m ³	I A	I B	X A	X B	ISPU	KATEGORI
19:30	850	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
20:00	1500	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
20:30	920	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
21:00	530	200	100	1130	2	100	Tidak Sehat

ISPU NO ₂ MINIMUM	=	100	
ISPU NO ₂ MAKSIMUM	=	102	
ISPU NO ₂ RATA-RATA	=	101	Tidak Sehat

5.9.2 Pengukuran Kualitas Udara Lapangan pada hari Kamis

Hasil perhitungan ISPU untuk PM yang dinyatakan dalam PM¹⁰ berada pada kisaran antara 60 hingga 116 dengan rerata 78 yang secara kualitatif pada kondisi dampak “Sedang”. Kondisi ISPU yang sedemikian diakibatkan oleh adanya konsentrasi cemaran udara untuk PM¹⁰ berada pada kisaran 70 hingga 181 µg/m³ untuk pengukuran dari 8.00 hingga 21.00 WIB. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL 5.34. INDEK STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU) PM¹⁰
TERMINAL BUS DEMAK KOTA (12-06-2003)

WAKTU	PM ¹⁰ µg/m ³	I A	I B	X A	X B	ISPU	KATEGORI
8:00	181,00	200	100	350	150	116	Tidak Sehat
8:30	154,00	200	100	350	150	102	Tidak Sehat
9:00	135,00	100	50	150	50	93	Sedang
9:30	106,00	100	50	150	50	78	Sedang
10:00	95,00	100	50	150	50	73	Sedang
10:30	98,00	100	50	150	50	74	Sedang
11:00	93,00	100	50	150	50	72	Sedang
11:30	99,00	100	50	150	50	75	Sedang
12:00	100,00	100	50	150	50	75	Sedang
12:30	75,00	100	50	150	50	63	Sedang
13:00	79,00	100	50	150	50	65	Sedang
13:30	100,00	100	50	150	50	75	Sedang
14:00	105,00	100	50	150	50	78	Sedang
14:30	108,00	100	50	150	50	79	Sedang
15:00	114,00	100	50	150	50	82	Sedang
15:30	98,00	100	50	150	50	74	Sedang
16:00	114,00	100	50	150	50	82	Sedang
16:30	115,00	100	50	150	50	83	Sedang
17:00	120,00	100	50	150	50	85	Sedang
17:30	139,00	100	50	150	50	95	Sedang
18:00	120,00	100	50	150	50	85	Sedang
18:30	104,00	100	50	150	50	77	Sedang

WAKTU	PM ug/m ³	I-A	I-B	X-A	X-B	ISPU	KATEGORI
19:00	80.00	100	50	150	50	65	Sedang
19:30	70.00	100	50	150	50	60	Sedang
20:00	97.00	100	50	150	50	74	Sedang
20:30	96.00	100	50	150	50	73	Sedang
21:00	82.00	100	50	150	50	71	Sedang

ISPU PM 10 MINIMUM	=	60	
ISPU PM 10 MAKSIMUM	=	76	
ISPU PM 10 RATA-RATA	=	73	Sedang

Hasil perhitungan ISPU untuk CO berada pada kisaran antara 2696 hingga 26609 dengan rerata 9356 yang secara kualitatif pada kondisi dampak “Berbahaya”. Kondisi ISPU yang sedemikian diakibatkan oleh adanya konsentrasi cemaran udara untuk CO berada pada kisaran 310 hingga 2330 ug/m³ untuk pengukuran dari 8.00 hingga 21.00 WIB. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5.33. berikut:

TABEL 5.35. INDEK STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU) CO
TERMINAL BUS DEMAK KOTA (12-06-2003)

WAKTU	CO ug/m ³	I-A	I-B	X-A	X-B	ISPU	KATEGORI
8:00	700.00	500	400	57.5	46	6087	Berbahaya
8:30	800.00	500	400	57.5	46	6957	Berbahaya
9:00	570.00	500	400	57.5	46	4957	Berbahaya
9:30	580.00	500	400	57.5	46	5043	Berbahaya
10:00	760.00	500	400	57.5	46	6609	Berbahaya
10:30	310.00	500	400	57.5	46	2696	Berbahaya
11:00	810.00	500	400	57.5	46	7043	Berbahaya
11:30	1140.00	500	400	57.5	46	9913	Berbahaya
12:00	1330.00	500	400	57.5	46	11565	Berbahaya
12:30	2350.00	500	400	57.5	46	20435	Berbahaya
13:00	1500.00	500	400	57.5	46	11304	Berbahaya
13:30	1020.00	500	400	57.5	46	8870	Berbahaya
14:00	870.00	500	400	57.5	46	7565	Berbahaya
14:30	590.00	500	400	57.5	46	5130	Berbahaya
15:00	570.00	500	400	57.5	46	4957	Berbahaya
15:30	830.00	500	400	57.5	46	7217	Berbahaya
16:00	840.00	500	400	57.5	46	7304	Berbahaya
16:30	600.00	500	400	57.5	46	5217	Berbahaya
17:00	390.00	500	400	57.5	46	3391	Berbahaya
17:30	930.00	500	400	57.5	46	8087	Berbahaya
18:00	890.00	500	400	57.5	46	7739	Berbahaya
18:30	2330.00	500	400	57.5	46	20261	Berbahaya
19:00	920.00	500	400	57.5	46	8000	Berbahaya

WAKTU	CO µg/m ³	IA	IB	XA	XB	ISPU	KATEGORI
19:30	610,00	500	400	57.5	46	14000	Berbahaya
20:00	1840,00	500	400	57.5	46	16000	Berbahaya
20:30	3060,00	500	400	57.5	46	26609	Berbahaya
21:00	1110,00	500	400	57.5	46	9652	Berbahaya

ISPU CO MINIMUM	=	2696	
ISPU CO MAKSIMUM	=	26609	
ISPU CO RATA-RATA	=	9356	Berbahaya

Sedangkan hasil perhitungan ISPU untuk NO_x berada pada kisaran antara 101 hingga 105 dengan rerata 102 yang secara kualitatif pada kondisi dampak "Tidak Sehat" Kondisi ISPU yang sedemikian diakibatkan oleh adanya konsentrasi cemaran udara untuk NO_x yang diwakili NO₂ berada pada kisaran 12,20 hingga 60,40 µg/m³ untuk pengukuran dari 8.00 hingga 21.00 WIB. Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL 5.36. INDEK STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU) NO₂
TERMINAL BUS DEMAK KOTA (12-06-2003)

WAKTU	NO ₂ µg/m ³	IA	IB	XA	XB	ISPU	KATEGORI
8:00	24,50	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
8:30	25,70	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
9:00	28,80	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
9:30	27,00	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
10:00	31,30	200	100	1130	2	103	Tidak Sehat
10:30	12,20	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat
11:00	24,10	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
11:30	32,40	200	100	1130	2	103	Tidak Sehat
12:00	34,50	200	100	1130	2	103	Tidak Sehat
12:30	34,50	200	100	1130	2	103	Tidak Sehat
13:00	28,80	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
13:30	34,70	200	100	1130	2	103	Tidak Sehat
14:00	36,10	200	100	1130	2	103	Tidak Sehat
14:30	26,20	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
15:00	22,50	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
15:30	24,90	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
16:00	19,40	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
16:30	19,00	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
17:00	21,50	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
17:30	35,40	200	100	1130	2	103	Tidak Sehat
18:00	33,60	200	100	1130	2	103	Tidak Sehat
18:30	34,40	200	100	1130	2	103	Tidak Sehat
19:00	30,10	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
19:30	21,20	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat

WAKTU	NO ₂ µg/m ³	I A	I B	X A	X B	ISPU	KATEGORI
20:00	26,80	200	100	1130	2	102	Tidak Sehat
20:30	60,40	200	100	1130	2	105	Tidak Sehat
21:00	14,70	200	100	1130	2	101	Tidak Sehat

ISPU NO ₂ MINIMUM	=	101	
ISPU NO ₂ MAKSIMUM	=	105	
ISPU NO ₂ RATA-RATA	=	102	Tidak Sehat

5.9.3 Perbandingan Hasil Pengukuran Lapangan dengan Metoda ISEM

Berdasarkan hasil perhitungan bila dilakukan perbandingan antara perhitungan ISPU berdasarkan hasil pengukuran lapangan dan ISPU hasil perhitungan Cara ISEM tidak terdapat perbedaan signifikan bila ditinjau secara kualitatif kondisi dampak walaupun terdapat perbedaan kisaran nominal ISPU hasil perhitungan. Ini berarti pada hari Kamis dan Sabtu dampak lalu lintas akan memberikan dampak terhadap kualitas udara yang "Sedang", "Tidak Sehat" serta "Berbahaya" bagi lingkungan kawasan sekitar transportasi khususnya terhadap parameter Debu (PM), gas asam arang (CO) dan Nitrogen Oksida (NO_x).

BAB VI

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

6.1. KESIMPULAN

Terminal bus di Kabupaten Demak adalah merupakan terminal tipe B, lokasinya berada di tepi jalan Pantura (*merge*) jalan Sultan Fatah Kota Demak dengan jarak \pm 26 kilometer arah timur dari kota Semarang. Hasil analisis penelitian mengenai Kajian Dampak Lalu Lintas pada Operasional Terminal Bus di Kabupaten Demak dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

- a. Analisis Bangkitan arus lalu lintas dan tingkat pelayanan ruas jalan utama Jl. Sultan Fatah dengan segmen jalan 600 meter, dikawasan Terminal Bintoro Demak dengan menggunakan program MKJI. 1977 menunjukkan bahwa : arus lalu lintas jam puncak (pagi pukul 09.00.-10.00, siang : pukul 14.00 – 13.00 dan sore : pukul 17.00 – 18.00) pada dua arah terlihat normal berkisar antara 829 - 1076 smp/jam dengan kecepatan untuk mobil ringan = 53 - 52 km/jam, bus/truk = 46 - 45 km/jam dan sepeda motor = 43 km/jam, sedangkan derajat kejenuhannya 0,268 – 0,348 (masih dibawah DS maksimum : 0,8)
- b. Analisis Gangguan kelancaran arus lalu lintas ditinjau adanya simpang tak bersinyal di kawasan Terminal, dengan menggunakan program MKJI. 1977 menunjukkan bahwa : arus lalu lintas jam puncak kapasitas arus lalu lintas (Q) berkisar antara 1690 - 2046 smp/jam, derajat kejenuhan 0,403 – 0,474 dan tundaan maksimum 11,87 detik/kendaraan di jalan minor. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan simpang pada ruas jalan Sultan Fatah tidak menyebabkan gangguan yang signifikan khususnya pada kondisi kejenuhan dan tundaan, sehingga belum memerlukan pengaturan lalu lintas bersinyal.
- c. Rangkuman hasil analisis tingkat kebisingan dikawasan terminal menggunakan dengan metode pengamatan lapangan berada pada kisaran 58,42 sampai 88,52 dB(A) sedangkan analisis berdasarkan prediksi lalu lintas dengan formula *ISEM (Institutional Strengthening Environmental Management)*, hasil analisis tingkat Kebisingan : 74,25 dB (A). Kondisi ini sangat korelatif apabila diperbandingkan antara hasil pengamatan dengan hasil perhitungan

ISEM, mengingat nilai perhitungan berada pada kisaran pengamatan. Walaupun demikian pada kondisi maksimum hasil ini lebih dari Baku Mutu Tingkat Kebisingan Nomor : Kep. 48/MENLH/II1996, Katagori Fasilitas Umum : D, ditentukan yaitu sebesar 70 dB (A).

- d. Hasil Analisis tingkat pencemaran udara akibat emisi gas buang kendaraan yang dihitung berdasarkan hasil pengukuran lapangan ISPU dan ISPU hasil perhitungan Cara ISEM tidak terdapat perbedaan signifikan bila ditinjau secara kualitatif kondisi dampak walaupun terdapat perbedaan kisaran nominal ISPU hasil perhitungan. Ini berarti pada hari Kamis dan Sabtu dampak lalu lintas akan memberikan dampak terhadap kualitas udara yang “Sedang“, “Tidak Sehat“ serta “Berbahaya“ bagi lingkungan kawasan sekitar transportasi khususnya terhadap parameter Debu (PM), gas asam arang (CO) dan Nitrogen Oksida (NOx).

6.2. REKOMENDASI

Rekomendasi dari pembahasan Kajian Dampak lalu lintas pada operasional Terminal Bus di Kabupaten Demak dapat dilakukan dalam dua tahapan yakni jangka pendek dan jangka panjang sebagai berikut :

6.2.1 Tahapan Jangka Pendek

- a. Untuk meningkatkan kelancaran lalu lintas dengan terjadinya tundaan dan antrian pada simpang tak bersinyal di kawasan Terminal diperlukan penanganan lebih lanjut yaitu berupa pemasangan rambu-rambu pada jalan minor.
- b. Kondisi kualitas udara (ISPU) dan tingkat kebisingan yang melampaui Baku Mutu Udara Ambien dan Kebisingan yang diperkirakan akibat lalu lintas, dapat dikurangi dengan pembatasan kecepatan juga pengurangan kepadatan arus lalu lintas dengan cara pengalihan atau pengaturan waktu boleh tidaknya khususnya kendaraan berat (*Heavy Vehicle*) masuk kota Demak.

6.2.2 Tahapan Jangka Panjang

- a. Sejalan dengan kemungkinan diatas perlu ditinjau lanjuti dengan peraturan atau landasan hukum mengenai pengaturan lalu lintas bagi kendaraan berat (HV) yang masuk di kawasan kota Demak.

- b. Memindahkan lokasi terminal untuk kendaraan bus yang termasuk dalam katagori kendaraan berat sedangkan posisi terminal lama difungsikan sebagai lokasi transit untuk kendaraan ringan (LV) yang melayani antar kawasan Kabupaten Demak itu sendiri serta
- c. Optimalisasi fungsionalisasi outer ringroad yang sudah ada saat ini terutama untuk lalu lintas berat (HV).

DAFTAR PUSTAKA.

1. Abubakar Iskandar , dkk (1995), *Menuju Lalulintas dan Angkutan Jalan yang Tertib*, edisi ke II, Departemen Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
2. Anonim, (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
3. Anonim, (1994), *Studi tentang Standarisasi Perencanaan Kebutuhan Fasilitas Perpindahan Angkutan Umum di Wilayah Perkotaan* , LPM-UGM, Yogyakarta.
4. Anonim, (1993), *Studi tentang Pedoman Teknis Pembangunan dan Penyelenggaraan Terminal Penumpang dan Barang*, Departemen Perhubungan, Direktorat Jendral Perhubungan Darat, Jakarta.
5. Anonim, (1998), *Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Terminal (studi kasus Terminal Yogyakarta)*, Fakultas Teknik, UGM., Yogyakarta
6. Anonim, (1998), *Perencanaan Lingkungan Transportasi*, Fakultas Teknik, MSTT-UGM., Yogyakarta
7. Anonim (1997), *ISEM, Standard Operating Prosedure No. 2,3 (Road Traffic) Noise Assessment*, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
8. Anonim (1988), *Calculation of Road Traffic Noise*, Department of Transport, Welsh office.
9. Anonim (1997), *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor : KEP 45/MENLH/10/1997 tentang Indek Standar Pencemar Udara.*, Jakarta
10. Anonim (1997), *Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor KEP-107 /KABAPEDAL/11/1997 tentang Pedoman Teknis Perhitungan dan Pelaporan serta Informasi Indek Standar Pencemar Udara.*, Jakarta
11. Berry S Donald, G, (1985), *The Technologycal of Urban Transportation*, North Western University Press USA

12. Direktorat Jenderal Bina Marga, (1990), *Tatacara Pelaksanaan Survei Perhitungan Lalu Lintas cara Manual*, Direktorat Pembinaan Jalan.
13. Enger, Eldon D (2000), *Environmental Science A Study of Interrelationships*, Seventh edition, Mc Graw-Hill Companies, Inc.
14. Fachrurrozy,H, (1996), *Keselamatan Lalu Lintas*, Bahan Kuliah MSTT-UGM Yogyakarta.
15. Heru Sutomo, (1999), *Keselamatan Lalu Lintas dan Konteks Sosialnya*, Diskusi Panel Ahli Dan Wartawan, Yogyakarta.
16. Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar R, (1995), *Pengantar Statistika*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
17. Morlok, Edward K (1985), *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga.
18. Priyanto,S., (1996), *Keselamatan Lalu Lintas Pelatihan Manajemen Transportasi Perkotaan yang Berwawasan Lingkungan*, JTS FT-UGM Yogyakarta.
19. Priyanto,S., (1996), *Keselamatan Lalu Lintas*, Seminar Reguler MSTT-UGM Yogyakarta.
20. Sudjana, (1996), *Metoda Statistika*, Transito Bandung,
21. Sudharto P. Hadi, (1999), *Perilaku Berkendaraan dan Pencemaran Udara di Perkotaan (Studi kasus di Kodia Semarang)*, PPLH Lemlit UNDIP, Semarang.
22. Sugianto, (1996), *Keselamatan Lalu Lintas*, Bahan Kuliah MSTT-UGM, Yogyakarta.