

380.33

AGU

2 4



**ANALISIS KINERJA
PELAYANAN TERMINAL LEDENG BANDUNG**

TESIS

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN
PROGRAM MAGISTER TENIK SIPIL**

**OLEH:
SUPRATMAN AGUS
NIM L4. A00 2150**

**MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG
2004**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KINERJA
PELAYANAN TERMINAL LEDENG BANDUNG
T E S I S**

**Disusun Oleh:
SUPRATMAN AGUS
NIM: L4. A002150**

**Dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal, 29 Oktober 2004**

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

Tim Penguji :

- | | | |
|---------------|--------------------------------|---------|
| 1. Ketua | : Ir. Bambang Pudjianto, MT | (.....) |
| 2. Sekretaris | : Untung Sirinanto, ATD, M.Sc | (.....) |
| 3. Anggota 1 | : Ir. YI. Wicaksono, MS | (.....) |
| 4. Anggota 2 | : Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA | (.....) |
| 5. Anggota 3 | : Ir. Joko Siswanto, MS | (.....) |

**Semarang, 29 Oktober 2004
Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana
Universitas Diponegoro Semarang**



Ketua,

**Dr. Ir. Saripin, M.Eng
NIP. 131.668.511**

UPT-PUSTAK-UNDIP
No. Daft: 3380 K/MTS/e/.....
Tgl. : 20/2 04

ABSTRAK

Sebagai salah satu komponen dalam sistem pelayanan transportasi perkotaan, terminal Ledeng yang terletak di tepi jalan Dr Setiabudi di kota Bandung masih berfungsi sebagai titik simpul pergantian moda transportasi angkutan penumpang bagi mobilitas masyarakat di kawasan Bandung utara. Dengan area terminal seluas 2300 m² dan melayani 917 unit kendaraan angkutan dari 6 trayek, maka kepadatan kendaraan, lamanya waktu tunggu kendaraan di terminal, terjadinya konflik lalu lintas pada kendaraan angkutan yang hendak masuk terminal dan kepadatan arus lalu lintas di luar terminal adalah merupakan fenomena permasalahan yang ditemui di kawasan terminal Ledeng. Oleh sebab itu studi ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi permasalahan faktual serta mengukur kinerja pelayanan terminal Ledeng dan ruas jalan Dr Setiabudi berdasarkan data kuantitatif, sehingga dapat dijadikan dasar kajian dan rekomendasi bagi peningkatan kualitas pelayanan terminal Ledeng dimasa yang akan datang.

Hasil pengolahan data primer menunjukkan, 1). Bahwa pada saat ini terminal Ledeng melayani 73,06 % dari jumlah armada angkutan yang ditetapkan oleh SK Walikota Bandung dan Gubernur Propinsi Jawa Barat. (670 dari 917 unit kendaraan). Dari jumlah tersebut sebanyak 24,77% (166 unit kendaraan) tidak menjalani rutanya secara penuh sampai masuk terminal, melainkan memutar arah kembali ke rute pemberangkatan awal. Dan dari jumlah kendaraan di dalam terminal sebanyak 56,38 % diantaranya adalah kendaraan parkir/istirahat 2). Bahwa karakteristik pelayanan terminal Ledeng sangat dipengaruhi oleh faktor penumpang (masyarakat), yaitu pada pola aktivitas masyarakat pada hari kerja dan hari libur serta terkait dengan tingkat pelayanan jalan Dr Setiabudi dan simpang jalan Sersan Bajuri dengan peluang antrian 36-71%. Dari pendekatan disiplin antrian metoda FIFO diperoleh hasil bahwa, 3). Dengan rerata waktu pelayanan yang acceptable (\bar{s}) = $1/\mu$ = 1 menit/kendaraan, maka kapasitas pelayanan tiap lajur di dalam terminal Ledeng pada saat ini adalah sebanyak 56,25 kendaraan/jam, dengan rerata waktu di dalam sistem (\bar{w}) = 15 menit/kendaraan dan rerata jumlah kendaraan di dalam sistem pelayanan (\bar{n}) = 15 kendaraan. 4). Dengan asumsi bahwa pelayanan setiap lajur akan naik secara proporsional sama dengan pertumbuhan lajur potensial, maka terminal Ledeng telah melampaui kapasitas daya tampung pelayanannya, kapasitas yang diperlukan 1065 kendaraan/hari lebih besar dari kapasitas pelayanan yang ada (858,82 kendaraan/hari). Demikian pula dari tinjauan pada periode jam puncak pelayanan terminal (*peak hour of services*), terminal Ledeng juga telah melampaui daya tampung pelayanannya, kapasitas yang diperlukan 299-315 kendaraan/jam lebih besar dari kapasitas daya tampung terminal yang ada (156,15 kendaraan/jam. 5). Bahwa waktu tunggu pada sebagian besar kendaraan dalam sistem pelayanan terminal Ledeng pada hari libur adalah lebih tinggi dibandingkan dengan hari kerja, yaitu 9-15 menit pada hari libur dan 3-9 menit pada hari kerja.

Disarankan, khususnya kepada Pemerintah Daerah kota Bandung, juga para praktisi dan akademisi, bahwa temuan hasil studi ini dapat dijadikan masukan dalam proses penetapan kebijakan yang terkait dengan peningkatan dan pengembangan fasilitas, sarana/prasarana pelayanan terminal Ledeng yang diperlukan oleh masyarakat, baik untuk program jangka pendek, menengah dan jangka panjang. Hasil studi juga dapat dijadikan sebagai data awal dalam tahapan perencanaan dan pengembangan terminal Ledeng, serta perlunya studi lanjut untuk lebih menyempurnakan hasil studi ini.

ABSTRACT

As one of the components in the service system of urban transportation, Ledeng Terminal, which is located on Jalan. Dr. Setiabudi, in Bandung, still functions as a node of change of public transportation mode for the mobility of people in the North Bandung area. The terminal area is 2300 m² and serves 917 units of passenger vehicles from 6 designated routes, thus the density of vehicles, the length of waiting time of vehicles at the terminal, the incident of traffic conflict on passenger vehicles which are about to enter the terminal and the density of traffic flow outside the terminal are the phenomena of problems found at Ledeng terminal area. Therefore, this study is aimed at identifying factual problems and measuring the performance of services at Ledeng terminal and internode of Jalan Dr. Setiabudi based on quantitative data, hence it may be used as the base of study and a recommendation for the increase in service quality of Ledeng terminal in the future.

The result of primary data processing shows: 1) That at present, Ledeng terminal serves 73,06 % from the member of passenger transportation fleet stated by the decree of the Mayor of Bandung and the Governor of West Java Province (670 from 917 units of vehicles). From the number mentioned, 24,77 % (166 units of vehicles) do not go through the route completely, right through the terminal, instead they turn around and head back to the starting point, and from the number of vehicles in the terminal, 56,38 % of among vehicles them area parked vehicles. 2) That the service characteristics of Ledeng terminal are strongly influenced by the passenger (public) factor, i.e. on the pattern of activities of the people on weekdays and weekends, and related to the level of service on Jalan Dr. Setiabudi and the intersection of Jalan. Sersan Bajuri, with the chance of queuing of 36 – 71 %. From the approach of FIFO method queuing discipline, a result is obtained: 3) that with the average of acceptable service time of $(s) = 1/\mu = 1$ minute/vehicle, the service capacity of each lane inside Ledeng terminal at present is 56,25 vehicles/hour, with the average time in the system of $(w) = 15$ minutes/vehicles and the average number of vehicles in the service system of $(n) = 15$ vehicles, 4) with the assumption that the service of each lane will increase proportionally equal to the growth of potential lanes, Ledeng terminal has exceeded the service capacity; the capacity needed is 1065 vehicles/day, higher than the available service (858,82 vehicles/day). Also from the study of peak hour of services period, Ledeng terminal has exceeded the service capacity; the capacity needed is 299-315 vehicles/hour, higher than the available terminal capacity 156,15 vehicles/hour). 5) That the waiting time of some vehicles in the service system of Ledeng terminal on holidays is higher compared to weekdays, i.e. 9-15 minutes on holidays and 3-9 minutes on weekdays.

It is advisable, especially for the government of Bandung Municipality, practitioners and academics, that the findings of this study may be used as inputs in the process of determining regulations related to the increase and development of facilities, infrastructure of Ledeng terminal services needed by the people, either for short term, medium, or long term programs. The result of study may also be used as preliminary data in the planning and development stages of Ledeng terminal, also the need for further studies for the completion of this study.

PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah kehadirad Allah SWT, atas Limpahan Rahmat serta KaruniaNya proses pembelajaran di Universitas Diponegoro Semarang telah dapat dilalui dalam keadaan sehat dan laporan penelitian ini dapat diselesaikan. Semoga nikmat karunia Allah ini dapat bermanfaat bagi penulis dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawab profesi lebih baik lagi. Bagi putri-putriku tercinta “ *Nurdinintya Athari, Nurrahmanita Aziza dan Nurhayyumi Hadianti* “, semoga semangat dan keinginan untuk selalu belajar ini dapat menjadi pemacu motivasi dan tekad, untuk lebih rajin dan lebih tekun belajar agar dapat mengukir prestasi yang dicita-citakan, dengan dilandasi oleh Iman dan Taqwa kepada Allah SWT.

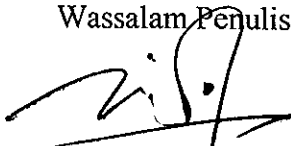
Dengan ketulusan dan kerendahan hati yang penuh hormat, penulis sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada Yang Terhormat :

1. Bapak Bambang Pudjianto, Ir. MT, yang telah memberikan motivasi untuk memperluas wawasan keilmuan dan bimbingan profesional dengan ketulusan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan kemampuan yang optimal
2. Bapak Untung Sirinanto, ATD, M.Sc, atas koreksi konstruktif yang sangat berharga bagi penyempurnakan penulisan Tesis ini, atas motivasi yang tak pernah putus dan layanan bimbingan yang senantiasa tepat waktu, sehingga lebih memacu semangat penulis untuk menyelesaikan Tesis ini.
3. Ibu dan Bapak-bapak Staf pengajar pada Program Pascasarjana, program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang, yang telah memberikan inovasi wawasan keilmuan dan pengalaman profesional dalam bidang Rekayasa dan Manajemen Infrastruktur dengan ketulusan, sehingga penulis dapat melalui proses pembelajaran dengan lancar tanpa halangan yang berarti.
4. Bapak Suripin, Dr. M.Eng. Ir; Dan Bapak Bambang Iriyanto, Dr. M.Sc. Ir, masing-masing selaku Ketua dan Sekretaris Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang, yang telah berkenan memberi kesempatan kepada penulis mengikuti studi lanjut di Universitas Diponegoro Semarang, sehingga Universitas Diponegoro merupakan kampus “ *ketiga* “ tempat penulis menimba ilmu yang membanggakan.

5. Bapak Rektor dan staf Pembantu Rektor Universitas Pendidikan Indonesia, atas dorongan dan dukungan dana yang telah diberikan (SPP), sehingga memungkinkan penulis dapat mengikuti proses pembelajaran memperluas wawasan keilmuan di Universitas Diponegoro Semarang, sekalipun harus tetap melaksanakan tugas pokok sehari-hari sebagai tenaga Pengajar bidang transportasi.
6. Rekan-rekan sejawat mahasiswa di Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, khususnya rekan sejawat sesama staf Pengajar dari Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) yang sama-sama memperoleh kesempatan belajar di Universitas Diponegoro, yang telah bahu membahu dengan ketulusan dan keakraban, sehingga proses pembelajaran di Universitas Diponegoro Semarang dapat dilalui dan diselesaikan dengan keceriaan dan penuh semangat.
7. Mahasiswa program studi Teknik Sipil FPTK UPI, atas bantuan dan kesungguhannya membantu mengumpulkan data primer yang diperlukan di Terminal Ledeng
8. Teristiwewa dipersembahkan untuk Istriku tercinta Erni Dwiwanti Datun, Dra, dan ketiga putiku tersayang, yang telah memberikan semangat dan Do'a yang tak pernah putus, sehingga menjadi sumber motivasi dan inspirasi yang sangat berharga untuk menyelesaikan proses pembelajaran di Universitas Diponegoro Semarang.

Diatas semuanya, kepada Allah SWT penulis memohon Ridho, Rahmat dan HidayahNya, semoga pengalaman dan hasil pembelajaran di Universitas Diponegoro Semarang ini dapat bermanfaat bagi penulis dalam melaksanakan tugas profesi. Kepada semua pihak yang telah memberikan segala kebaikan, bantuan dan bimbingan dengan tulus-ikhlas, kepada Allah SWT penulis berdo'a seraya memohon "*Kiranya Engkau meridhoi dan berkenan memberikan balasan Pahala yang berlipat ganda hendaknya, dan menjadikan mereka orang-orang yang selalu memperoleh Rahmat dan Hidayah dari padaMu*, Amiin Yaa Rabbal' alamin.

Bandung, 29 Oktober 2004
Wassalam Penulis,



Supratman Agus
NIP: 130.780.141

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTAKSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK	x
DAFTAR LAMPIRAN	Xii
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Pokok Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Sistematika Penelitian	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Klasifikasi dan fungsi terminal	9
2.2 Kapasitas terminal	16
2.3 Antrian kendaraan	18
2.4 Estimasi Kapasitas terminal	24
2.5 Kapasitas jalan di luar terminal	25
2.6 Simpang Tak Bersinyak	29
2.7 Tinjauan studi terminal dengan Kasus yang sejenis	32
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Studi Pendahuluan	36
3.1.1 Lokasi Penelitian	36
3.1.2 Kondisi terminal Ledeng	38
3.1.3 Kondisi ruas jalan Dr Setiabudi	39
3.2 Teknik Pengumpulan data	43
3.3 Pengelohan data	51
3.4 Teknik analisis data	52
3.4.1 Pengujian kesesuaian distribusi Poisson.....	52
3.4.2 Perhitungan Kapasitas terminal	53
3.4.3 Estimasi kapasitas terminal	58
3.4.4 Tingkat pelayanan jalan di luar terminal	59
3.4.5 Perhitungan pelayanan Simpang jalan Sersan Bajuri	59
BAB IV : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisa data	62
4.1.1 Kompilasi data survai	62
4.1.2 Akumulasi data pelayanan terminal	89
4.2 Perhitungan parameter pelayanan terminal	104
	v

4.2.1 Uji Kesesuaian Distribusi Poisson	104
4.2.2 Perhitungan parameter antrian	110
4.2.3 Perhitungan kapasitas lajur	117
4.2.4 Perhitungan kapasitas terminal	119
4.3 Pelayanan ruas jalan di luar terminal	127
4.3.1 Perhitungan volume lalu lintas ruas jalan Dr Setiabudi ...	128
4.3.2 Perhitungan tingkat pelayanan jalan dim luar terminal	130
4.3.3 Perhitungan tingkat pelayanan Simpang jalan Sersan Bajuri – Dr Setiabudi	133
4.3.4 Analisa tundaan kendaraan penumpang masuk terminal ...	137
4.3.5 Analisis tundaan lalu lintas menerus pada jalan Dr Setiabudi	142
4.3.6 Analisis jumlah armada angkutan di terminal Ledeng ...	143
4.4 Pembahasan hasil Penelitian	146
4.4.1 Karakteristik pelayanan terminal Ledeng	146
1) Pola kedatangan/keberangkatan kendaraan penumpang	146
2) Kondisi pelayanan di dalam terminal	148
3) Analisis kendaraan istirahat di dalam terminal.....	152
4.4.2 Tinjauan kinerja pelayanan terminal Ledeng	155
1) Analisis jumlah armada angkutan di dalam terminal	156
2) Analisa hasil perhitungan parameter antrian	158
3) Analisis hasil perhitungan kapasitas lajur	160
4) Analisis hasil perhitungan kapasitas terminal	165
5) Analisis pelayanan terminal pada periode jam puncak .	168
4.4.3 Analisis pelayanan ruas jalan di luar terminal	183
1) Hambatan tundaan pada kendaraan masuk terminal	183
2) Pelayanan ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal ...	185
4.4.4 Temuan hasil Penelitian	187

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	195
5.2 Saran-saran	198

DAFTAR PUSTAKA	200
LAMPIRAN-LAMPIRAN	201

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Tipe terminal dan persyaratan lokasi	12
Tabel 2.2. : Macam, jenis dan ciri-ciri trayek angkutan kota.....	15
Tabel 2.3. : Karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan.....	27
Tabel 2.4. : Nilai ekivalen mobil penumpang jalan perkotaan	28
Tabel 2.5 : Pedoman penentuan jumlah kapasitas dasar jalan perkotaan	28
Tabel 3.1 : Pelayanan trayek angkutan umum di terminal Ledeng	38
Tabel 3.2 : Waktu Pelaksanaan survai data primer	43
Tabel 3.3 : Spesifikasi data primer, metoda survai dan peralatan survai - yang diperlukan	44
Tabel 3.4 : Format tabel Pengujian kesesuaian distribusi Poiison berdasarkan kedatangan kendaraan angkutan penumpang	53
Tabel 4.1. : Akumulasi jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan- di terminal Ledeng	65
Tabel 4.2 : Kondisi nyata pelayanan di dalam terminal Ledeng per-15 menit	82
Tabel 4.3 : Kedatangan dan keberangkatan Kendaraan angkutan umum di terminal- Ledeng, Rabu 3 Maret 2004	104
Tabel 4.4 : Kedatangan dan keberangkatan Kendaraan angkutan di terminal- Ledeng, Minggu 7 Maret 2004	106
Tabel 4.5 : Hasil perhitungan uji Distribusi Poiison untuk kedatangan dan keberangkatan pada lajur lintasan 1-2, Rabu 3 Maret	108
Tabel 4.6 : Rekapitulasi hasil uji kesesuaian distribusi Poiison berdasarkan jumlah- kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang	109
Tabel 4.7 : Kedatangan dan keberangkatan angkutan kota yang tidak memnuhi distribusi Poiison	110
Tabel 4.8 : Kondisi faktual pelayanan lajur antrian 8-10 trayek BandungSubang...	111
Tabel 4.9 : Hasil perhitungan parameter antrian berdasarkan tingkat kedatangan- dan keberangkatan kendaraan	113
Tabel 4.10: Jumlah kendaraan pada lajur antrian/lintasan di dalam terminal - berdasarkan data faktual hasil survai	114
Tabel 4.11: Perhitungan parameter antrian dengan waktu pelayanan dipercepat- dan di rata-ratakan	120
Tabel 4.12: Hasil perhitungan parameter antrian dengan \bar{s}_I dipercepat dan- diratakan serta λ_1 maksimal	122
Tabel 4.13: Hasil perhitungan kombinasi antrian II dengan \bar{s}_I dipercepat dan- diratakan serta \bar{n}_{II} maksimal	123
Tabel 4.14: Hasil perhitungan kombinasi antrian III berdasarkan λ hasil survai dan jumlah kendaraan \bar{n}_I diratakan	124

Tabel 4.15: Hasil perhitungan kombinasi antrian III dengan λ_{ni} berubah - mengikuti kenaikan μ_{ni} secara proporsional	125
Tabel 4.16: Volume lalu lintas ruas jalan Dr Setiabudi, Rabu 3 Maret	128
Tabel 4.17: Volume lalu lintas ruas jalan Dr Setiabudi Minggu 7 Maret...	129
Tabel 4.18: Volume arus lalu lintas jalur Bandung-Lembang	131
Tabel 4.19: Volume arus lalu lintas jalur Lembang-Bandung	131
Tabel 4.20: Nilai parameter perhitungan kapasitas jalan	132
Tabel 4.21: Volume arus lalu lintas jalan Setiabudi di luar terminal	134
Tabel 4.22: Tundaan pada kendaraan penumpang masuk terminal, Rabu	139
Tabel 4.23: Tundaan pada kendaraan penumpang masuk terminal, Minggu	140
Tabel 4.24: Periode tundaan maksimum kendaraan masuk terminal	141
Tabel 4.25: Analisis tundaan pada lalu lintas menerus di ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal Ledeng	142
Tabel 4.26: Hasil analisis tundaan lalu lintas menerus di depan terminal	143
Tabel 4.27: Jumlah kendaraan angkutan yang beroperasi di terminal Ledeng	144
Tabel 4.28: Jumlah armada kendaraan angkutan penumpang yang beroperasi di terminal Ledeng	145
Tabel 4.29: Fluktuasi kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang di terminal Ledeng	148
Tabel 4.30: Jumlah kendaraan penumpang pada pelataran istirahat di dalam-terminal Ledeng per-15 menit	152
Tabel 4.31: Jumlah kedatangan di lajur antrian di dalam terminal	153
Tabel 4.32: Perbandingan kapasitas pelayanan lajur antrian/lintasan di dalam terminal Ledeng	166
Tabel 4.33: Kondisi pelayanan dan distribusi kedatangan kendaraan tiap lajur pada periode jam puncak, Rabu 3 Maret 2004	168
Tabel 4.34: Jam puncak pelayanan tiap lajur di dalam terminal	169
Tabel 4.35: Akumulasi jumlah kendaraan tiap lajur pada periode jam puncak – Pelayanan	169
Tabel 4.36: Pelayanan lajur pada jam puncak berdasarkan kedatangan – Kendaraan, Rabu, 3 Maret 2004	171
Tabel 4.37: Jumlah keberangkatan kendaraan tiap lajur pada periode jam puncak, Rabu, 3 Maret 2004	172
Tabel 4.38: Pelayanan lajur pada jam puncak berdasarkan kedatangan kendaraan Minggu, 7 Maret 2004	174
Tabel 4.39: Jumlah keberangkatan kendaraan tiap lajur pada periode jam puncak, Minggu, 7 Maret 2004	174
Tabel 4.40: Lama waktu kendaraan penumpang dalam sistem antrian pada periode jam puncak, Rabu 3 Maret 2004	177
Tabel 4.41: Lama waktu kendaraan penumpang dalam sistem antrian pada-periode jam puncak, Minggu 7 Maret 2004	179

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Kurva waktu vs volume pada terminal dengan waktu pelayanan konstan, dan pola kedatangan untuk headway waktu yang berbeda ...	18
Gambar 2.2 : Diagram Fundamental arus lalu lintas jalan	25
Gambar 2.3 : Hubungan kecepatan dan tingkat pelayanan	27
Gambar 3.1 : Lokasi terminal Ledeng dan wilayah studi	37
Gambar 3.2 : Situasi terminal Ledeng dan ruas jalan Dr Setiabudi Bandung	40
Gambar 3.3 : Diagram alur pikir Penelitian	42
Gambar 3.4 : Lokasi titik pengamatan lapangan	50
Gambar 3.5 : Diagram alur tahapan perhitungan kapasitas lajur	54
Gambar 3.6 : Diagram alir tahapan perhitungan kapasitas terminal	57
Gambar 4.1 : Situasi simpang jalan Sersan Bajuri	88
Gambar 4.2 : Situasi pergerakan kendaraan di luar terminal	127
Gambar 4.3 : Situasi simpang Sersan Bajuri	133
Gambar 4.4 : Titik konflik arus lalu lintas di depan terminal	137
Gambar 3.5 : Proses tundaan (<i>delay</i>) masuk terminal ..	138
Gambar 4.6 : Kondisi pelayanan terminal Ledeng pada periode jam puncak, hariRabu	173
Gambar 4.7 : Kondisi pelayanan terminal Ledeng pada periode jam puncak, hari Minggu	176

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 : Fluktuasi jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan di terminal Ledeng, hari Rabu	63
Grafik 4.2 : Fluktuasi jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan di terminal Ledeng, hari Minggu	64
Grafik 4.3 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 1-2, dan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Rabu	66
Grafik 4.4 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 1-2, dan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Minggu	67
Grafik 4.5 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 3, dan – jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Rabu	68
Grafik 4.6 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 3, dan – jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Minggu	69
Grafik 4.7 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 4 dan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Rabu	70
Grafik 4.8 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 4, dan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Minggu	71
Grafik 4.9 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 5-6, dan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Rabu	72
Grafik 4.10 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 5-6, dan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Minggu	73
Grafik 4.11 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 7, dan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Rabu	74
Grafik 4.12 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 7, dan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Minggu	75
Grafik 4.13 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 8-10, dan – jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Rabu	76
Grafik 4.14 : Jumlah kendaraan penumpang pada lajur lintasan 8-10, dan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan, hari Minggu	77
Grafik 4.15 : Tundaan pada kendaraan umum masuk terminal Ledeng, Rabu	79
Grafik 4.16 : Tundaan pada kendaraan umum masuk terminal Ledeng, Minggu	80
Grafik 4.17 : Tundaan pada kendaraan lalu lintas menerus di ruas jalan - Dr Setiabudi	81
Grafik 4.18 : Jumlah kendaraan penumpang tidak masuk terminal	85
Grafik 4.19 : Volume lalu lintas menerus jalan Dr Setiabudi, hari Rabu	86
Grafik 4.20 : Volume lalu lintas menerus jalan Dr Setiabudi, hari Minggu	87
Grafik 4.21 : Akumulasi kedatangan/keberangkatan kendaraan penumpang Di terminal, Rabu 3 Maret 2004	90
Grafik 4.22 : Akumulasi kedatangan/keberangkatan kendaraan penumpang – Di terminal Ledeng, Minggu 7 Maret 2004	91
Grafik 4.23 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 1-2, Rabu 3 Maret 2004	92
Grafik 4.24 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 3, Rabu 3 Maret 2004	93
Grafik 4.25 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 4, Rabu 3 Maret 2004	94

Grafik 4.26 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 5-6, Rabu 3 Maret 2004	95
Grafik 4.27 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 7, Rabu 3 Maret 2004	96
Grafik 4.28 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 8-10, Rabu 3 Maret 2004	97
Grafik 4.29 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 1-2, Minggu 7 Maret 2004	98
Grafik 4.30 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 3, Minggu 7 Maret 2004	99
Grafik 4.31 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 4, Minggu 7 Maret 2004	100
Grafik 4.32 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 5-6, Minggu 7 Maret 2004	101
Grafik 4.33 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 7, Minggu 7 Maret 2004	102
Grafik 4.34 : Akumulasi data kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan Penumpang pada lajur 8-10, Minggu 7 Maret 2004	103
Grafik 4.35 : Uji kesesuaian Distribusi Poisson untuk kedatangan dan keberangkatan kendaraan lajur 1-2	109
Grafik 4.36 : Waktu kendaraan dalam sistem antrian pada periode jam puncak, hari Rabu	178
Grafik 4.37 : Waktu kendaraan dalam sistem antrian pada periode jam puncak, hari Minggu.....	180

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A:

A-1: Perhitungan uji kesesuaian distribusi Poisson	202
A-2: Tabel Nilai presentil 1- alpha distribusi X^2	212

Lampiran B:

B-1: Data kedatangan/ keberangkatan kendaraan penumpang di terminal	213
B-2: Data kedatangan dan keberangkatan tiap lajur trayek	256
B-3: Data waktu tunggu di dalam terminal	264
B-4: Data kendaraan dan antrian di dalam terminal	312
B-5: Data kendaraan penumpang yang tidak masuk terminal	314
B-6: Data tundaan kendaraan penumpang masuk terminal	318
B-7: Data tundaan kendaraan pada arus lalu lintas menerus	322
B-8: Data volume lalu lintas ruas jalan Dr. Setiabudi	327
B-9: Data volume lalu lintas Simpang Sersan Bajuri	329

Lampiran C:

C-1 : Pedoman pelaksanaan survai data primer	333
C-2 : Form pengumpul data primer	335
C-3 : SK Walikota Bandung tentang penetapan trayek- Mobil Penumpang Umum (MPU)	343
C-4 : SK Bimbingan Tesis dan lembaran asistensi	355
C-5 : Foto/gambar situasi lalu lintas di ruas jalan depan terminal Ledeng	357

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Terminal Ledeng sebagai salah satu dari tiga buah terminal type B di kota Bandung merupakan prasarana pendukung yang sangat penting bagi kelancaran mobilitas masyarakat perkotaan, khususnya bagi masyarakat kota Bandung bagian utara, yaitu sebagai titik simpul pergantian moda transportasi angkutan penumpang dari suatu trayek ke trayek lainnya. Mobilitas masyarakat tersebut dilakukan untuk melaksanakan aktivitas rutinnnya sehari-hari, antara lain untuk bekerja, ke sekolah dan berbelanja, maupun untuk kegiatan berakhir pekan ke kawasan pariwisata yang terdapat di wilayah Kabupaten Bandung bagian utara, seperti ke kawasan pariwisata pemandian air panas Maribaya, Ciater, dan Kawah Tangkuban Perahu.

Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Propinsi Jawa Barat Nomor 551.2/SK.102-PEREK/1999 dan Surat Keputusan Walikota Bandung Nomor 551.2/Kep.1575-HUK/2002, maka terminal Ledeng dijadikan sebagai titik simpul pergantian moda angkutan penumpang bagi empat trayek angkutan antar kota dalam Propinsi dan lima trayek angkutan kota (Angkot) dalam wilayah kota Bandung dengan jumlah armada sebanyak 1064 unit kendaraan. Dari jumlah tersebut enam trayek diantaranya, atau sebanyak 917 kendaraan angkutan penumpang diwajibkan masuk terminal untuk transit menaikkan dan menurunkan penumpang, sedangkan tiga trayek lainnya yaitu trayek Stasiun Hall-Lembang, trayek Ledeng-Cisarua dan trayek Ledeng-Cimahi sebanyak 310 kendaraan tidak diwajibkan masuk terminal Ledeng, baik untuk menurunkan dan menaikkan penumpang maupun transit untuk pergantian moda angkutan penumpang. Sampai saat ini dua trayek angkutan umum yaitu trayek Ledeng-Cisarua dan trayek Ledeng-Cimahi masih menggunakan badan jajan sebagai titik pemberhentian akhir, masing-masing di ujung ruas Jalan Sersan Bajuri dan di ujung ruas Jalan Gegerkalong untuk menurunkan dan menaikkan penumpang. Sedangkan

trayek Lembang-Stasiun Hall tidak diwajibkan masuk terminal, melainkan hanya melintas di depan terminal Ledeng

Kebijakan tersebut antara lain disebabkan karena terjadinya kepadatan kendaraan di dalam terminal Ledeng, yang disebabkan semakin meningkatnya jumlah kendaraan pada masing-masing trayek angkutan umum yang wajib masuk terminal (ada 917 unit kendaraan) dan pertimbangan area terminal Ledeng yang hanya memiliki luas 2300 m². Meskipun demikian, berbagai masalah pelayanan terminal telah dirasakan semakin meningkat, antara lain terjadinya lama waktu tunggu yang panjang bagi masing-masing kendaraan untuk memperoleh giliran pemberangkatan, serta terganggunya kelancaran mobilitas kendaraan angkutan penumpang itu sendiri. Permasalahan tersebut semakin meningkat karena lokasi terminal yang berada di tepi ruas Jalan Dr Setiabudi dengan tanpa memiliki jalur masuk untuk antrian kedatangan kendaraan dan letaknya yang berdekatan dengan Kampus Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).

Sebagai jalan kolektor primer, Jalan Dr. Setiabudi merupakan satu-satunya ruas jalan yang menghubungkan antara kota Bandung dengan Kabupaten Subang dan Kabupaten Bandung bagian utara, sehingga ruas jalan ini memiliki volume lalu lintas yang cukup tinggi dan selalu padat oleh kendaraan. Kepadatan lalu lintas tersebut semakin meningkat pada hari-hari libur, antara lain karena banyak dilalui oleh berbagai jenis kendaraan *dari dan akan* menuju kawasan pariwisata di Kabupaten Subang dan Kabupaten Bandung bagian utara, seperti ke kawasan wisata air panas di Maribaya, Peneropongan bintang "Bosha" di Lembang, serta ke kawasan Ciater, dan kawah Tangkuban Perahu di Kabupaten Subang. Oleh sebab itu, kepadatan arus lalu lintas di luar terminal tersebut (Jalan Dr. Setiabudi) turut pula mempengaruhi kelancaran kendaraan angkutan umum yang hendak memasuki dan meninggalkan kawasan terminal Ledeng, dan sebaliknya pada kelancaran arus lalu lintas di luar terminal yang secara keseluruhan berakibat pada beban biaya tinggi yang harus dipikul oleh para operator kendaraan yang bersangkutan.

Sebagai salah satu komponen penting dalam sistem transportasi perkotaan, terminal Ledeng bukan saja merupakan komponen fungsional utama dari sistem pelayanan sebagai tempat transit keluar masuknya penumpang dan barang, tetapi juga sebagai titik pergantian moda transportasi angkutan umum yang sering menimbulkan dampak biaya tinggi karena terjadinya kemacetan arus lalu lintas. Sebagai terminal transit bagi sejumlah angkutan umum, pelayanan terminal Ledeng harus dapat dikoordinasikan dengan baik, masing-masing terhadap aspek pelayanan intra dan antar moda transportasi yang dikembangkan, sehingga kinerja pelayanan terminal dapat berlangsung dengan cepat, aman dan nyaman serta murah dengan biaya transit yang lebih ekonomis.

Untuk memaksimalkan fungsinya, terminal Ledeng harus dapat menghasilkan mobilitas angkutan yang tinggi dengan menyediakan sarana dan fasilitas keluar masuknya penumpang dan barang yang memadai, serta perlunya pengaturan kapasitas dan sistem pergerakan kendaraan yang sesuai dengan kebutuhan objek di dalam terminal yang akan diangkut. Oleh sebab itu, studi tentang kinerja pelayanan terminal Ledeng dan ruas jalan Dr. Setiabudi adalah sangat diperlukan, antara lain untuk mengetahui seberapa besar kapasitas dan tingkat pelayanannya terhadap armada angkutan penumpang umum saat ini..

1.2 Pokok Permasalahan

Dari pengamatan lapangan yang dilakukan pada jam sibuk periode siang dan sore hari (*peak hour*), telah diperoleh sejumlah permasalahan yang dapat diidentifikasi di kawasan terminal Ledeng. Pada umumnya permasalahan tersebut adalah tentang kepadatan kendaraan umum di dalam terminal, yaitu pada pelayanan jalur dan lajur antrian kendaraan penumpang, serta pada kepadatan arus lalu lintas di ruas jalan Dr. Setiabudi di depan terminal Ledeng. Beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi di lapangan diantaranya adalah:

- 1) Lamanya waktu tunggu kendaraan angkutan mobil penumpang umum di dalam terminal sebelum memperoleh giliran waktu pemberangkatan.
- 2) Pada lajur lintasan dan lajur antrian di dalam terminal Ledeng terjadi kepadatan dan antrian kendaraan angkutan mobil penumpang umum yang panjang, baik

pada lajur lintasan kendaraan antar wilayah (antar kota) dalam propinsi, maupun pada masing-masing lajur antrian untuk kendaraan penumpang dalam kota (Angkutan kota).

- 3) Terhambatnya arus lalu lintas menerus pada ruas jalan Dr. Setiabudi di depan terminal, antara lain disebabkan oleh pergerakan kendaraan angkutan umum yang hendak masuk dan keluar terminal memotong arus lalu lintas menerus (*Crossing and diverging*).
- 4) Fasilitas dan kelengkapan terminal Ledeng yang ada pada saat ini belum memenuhi kebutuhan pelayanan sebagai terminal angkutan penumpang tipe B sebagaimana yang disyaratkan.

Dari fenomena dan Identifikasi permasalahan tersebut kemudian dapat diformulasikan rumusan masalah penelitian yang hendak diteliti pada studi ini, yaitu: ***Bagaimanakah kinerja pelayanan terminal Ledeng memenuhi kebutuhan pelayanan terhadap jumlah trayek dan jumlah armada angkutan mobil penumpang umum sebagai terminal penumpang type B, dan ruas jalan Dr Setiabudi mampu melayani kebutuhan volume arus lalu lintas ?***

1.3 Tujuan Penelitian

Studi ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi permasalahan serta mengukur kinerja pelayanan terminal Ledeng dan ruas jalan Dr Setiabudi pada jam puncak (*peak hour*) dengan mendasarkan pada data kuantitatif yang meliputi :

- 1) Volume kedatangan dan keberangkatan kendaraan umum pada setiap trayek yang menggunakan terminal Ledeng sebagai titik transit.
- 2) Panjang antrian dan waktu tunda kendaraan menerus pada ruas jalan Dr Setiabudi dan antrian kendaraan umum, serta menghitung tingkat pelayanan masing-masing lajur lintasan yang ada di dalam terminal Ledeng
- 3) Lama waktu tunggu rata-rata kendaraan umum di dalam terminal sebelum kendaraan yang bersangkutan memperoleh giliran waktu pemberangkatan.
- 4) Kapasitas dan tingkat pelayanan terminal Ledeng pada saat ini.
- 5) Volume arus lalu lintas pada jam puncak (*peak hour*) dan tingkat pelayanan ruas jalan Dr. Setiabudi pada saat ini.

- 6) Volume lalu lintas dan pergerakan kendaraan di mulut simpang jalan Sersan Bajuri, dan
- 7) Fasilitas dan sarana pendukung terminal Ledeng serta ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu “ *Tersedianya tampilan data faktual tingkat kinerja pelayanan terminal Ledeng dan ruas jalan Dr Setiabudi Bandung, yang kemudian dijadikan dasar rekomendasi pada skenario peningkatan kualitas pelayanan dalam jangka pendek, menengah dan panjang*”

Adapun hasil dan temuan penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dalam pengembangan terminal Ledeng dan ruas Jalan Dr Setiabudi, khususnya bagi pemerintah kota Bandung dalam perumusan dan penetapan kebijakan angkutan kota dan terminal, serta dapat digunakan sebagai data awal dalam perencanaan dan pengembangan bagi para praktisi dan akademisi.

1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini lebih terfokus pada permasalahan dan tujuan yang ingin dicapai, maka ditetapkan batasan kajian penelitian sebagai berikut:

- 1) Bahwa ruas Jalan Dr. Setiabudi yang dimaksudkan pada studi ini adalah ruas Jalan Dr. Setiabudi yang berlokasi di depan terminal Ledeng, atau ruas jalan yang terletak dalam wilayah studi terminal Ledeng di kota Bandung.
- 2) Bahwa data primer yang dipergunakan pada studi ini adalah data yang diperoleh langsung dari kegiatan survai yang khusus dilakukan untuk studi ini, yaitu dengan menggunakan metode pencatatan secara manual selama waktu dan periode pengamatan yang ditetapkan.
- 3) Bahwa aspek planologis, pengaruh lingkungan (parkir dan PKL), kelengkapan sarana dan fasilitas pendukung pelayanan transportasi, pengaruh sosial ekonomi masyarakat di sekitar terminal Ledeng, serta pengaruh pencemaran lingkungan (sampah, banjir, kebisingan, dan polusi), adalah *tidak termasuk dalam lingkup parameter studi ini*, sekalipun parameter-parameter tersebut turut

mempengaruhi kinerja pelayanan terminal Ledeng dan ruas Jalan Dr. Setiabudi di kota Bandung.

- 4) Bahwa jumlah calon penumpang dan akupansi tidak termasuk lingkup parameter dalam studi ini, sekalipun parameter tersebut turut mempengaruhi kinerja pelayanan terminal Ledeng dan ruas jalan Dr Setiabudi di kota Bandung
- 5) Bahwa trayek angkutan penumpang yang dijadikan sebagai data primer, adalah trayek angkutan penumpang yang secara nyata diwajibkan menggunakan fasilitas terminal Ledeng sebagai titik transit.
- 6) Perhitungan kapasitas dan tingkat pelayanan terminal dan ruas Jalan Dr. Setiabudi pada saat ini dan estimasi untuk masa yang akan datang dilakukan berdasarkan kondisi faktual tentang area luas terminal yang ada pada saat ini.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam studi ini sistematika penulisan laporan hasil penelitian direncanakan terdiri dari 5 Bab, yaitu Bab Pendahuluan; Tinjauan Pustaka; Metodologi Penelitian; Pengolahan data dan Pembahasan hasil Penelitian; serta bab Kesimpulan dan saran.

Bab I : Pendahuluan

Bab ini memberikan diskripsi tentang mengapa kawasan terminal Ledeng dipilih sebagai fokus pengamatan peneliti, dan kemudian diajukan menjadi judul penelitian Tesis Magister Teknik Sipil pada Program Pascasarjana di Universitas Diponegoro Semarang. Selain itu, bab ini juga membahas tentang berbagai fenomena, identifikasi dan rumusan permasalahan faktual yang terjadi dilapangan, diantaranya adalah telah terjadi antrian kendaraan yang panjang di dalam terminal dan di ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal, lamanya waktu tunggu kendaraan umum untuk memperoleh giliran waktu pemberangkatan, belum terpenuhinya fasilitas dan sarana pendukung untuk melayani kebutuhan pelayanan sebagai terminal angkutan penumpang.

Dari Identifikasi permasalahan tersebut, kemudian dirumuskan pokok pokok permasalahan yang hendak diteliti dan tujuan penelitian yang hendak dicapai, yaitu untuk mengidentifikasi permasalahan kinerja pelayanan terminal Ledeng

dan ruas jalan Dr. Setiabudi di depan terminal, khususnya yang terjadi pada jam puncak (*Peak hour*) dan untuk terwujudnya perolehan data faktual tentang kinerja pelayanan terminal Ledeng dan kinerja ruas jalan Dr. Setiabudi pada saat ini, sehingga data tersebut dapat dipresentasikan, kemudian dianalisis untuk menemukan fenomena-fenomena permasalahan yang bermanfaat pada alternatif pemecahan masalah. Bab ini juga menguraikan tentang manfaat hasil penelitian dan pembatasan masalah, mengingat luasnya lingkup cakupan masalah yang terkait dengan kinerja pelayanan terminal dan ruas jalan raya.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini di bahas kajian Pustaka tentang konsep teoritis yang berkaitan dengan kinerja pelayanan terminal dan kinerja suatu ruas jalan raya. Kajian Pustaka ini kemudian dijadikan sebagai pedoman pada kegiatan studi ini.

Adapun pokok-pokok kajian pustaka yang berkaitan dengan kinerja terminal dan kinerja suatu jalan raya tersebut, diantaranya adalah tentang klasifikasi dan fungsi terminal, kapasitas terminal, kapasitas dan tingkat pelayanan jalan, teori tentang antrian kendaraan dan waktu tunda, serta teori simpang jalan tak bersinyal..

Bab III : Metodologi Penelitian

Bab ini secara khusus membahas tentang metodologi yang akan dipergunakan pada kegiatan studi ini, dan secara jelas menunjukkan lokasi penelitian, kondisi nyata wilayah studi (*existing area*), kajian hasil pengamatan lapangan dan deskripsi metoda penelitian yang digunakan

Selain itu dibahas pula tentang identifikasi dan spesifikasi data yang diperlukan pada penelitian ini, baik data sekunder maupun data primer serta teknik pengumpulan masing-masing data, serta teknik pengolahan data dengan rumus-rumus pendekatan yang digunakan. Dalam hal ini digunakan uji kebaikan suai (*goodness of fit test*) dengan metoda chi kuadrat untuk mengujian distribusi kedatangan dan keberangkatan angkutan penumpang di terminal Ledeng.

Bagian akhir dari bab ini diuraikan langkah-langkah perhitungan dari masing-masing variabel kinerja pelayanan terminal dan kinerja pelayanan jalan raya

tersebut, baik dalam bentuk essai maupun dalam bentuk gambar bagan, tabel maupun dalam bentuk grafik.

Bab IV : Analisis data dan Pembahasan

Bab ini merupakan bagian terpenting dari studi ini, selain secara khusus mengungkapkan implementasi dari rumus-rumus dan pendekatan-pendekatan teoritis yang telah direncanakan pada bab-bab sebelumnya, bab ini juga sekaligus merupakan bab pengungkapan fakta dan fenomena permasalahan aktual yang menjadi tujuan pokok dari studi ini, serta diperolehnya temuan-temuan faktual tentang hasil perhitungan masing-masing komponen kinerja pelayanan terminal Ledeng dan kinerja ruas jalan Dr Setiabudi.

Dari perolehan hasil perhitungan masing-masing komponen kinerja pelayanan tersebut, selanjutnya akan dianalisis keterkaitannya satu dengan yang lainnya dengan tetap berpedoman pada kajian pustaka yang ada, sehingga diperoleh suatu rumusan atau temuan alternatif pemecahan masahan

Bab V : Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan bab penutup yang berisi tentang rumusan butir-butir kesimpulan sebagai hasil dari kegiatan studi ini. Bab ini juga merupakan ruang yang dapat dipergunakan oleh peneliti untuk menyampaikan saran dan rekomendasi kepada pihak-pihak yang terkait, baik kepada Pemerintah kota Bandung sebagai pihak pengelola dan penyedia sarana dan prasarana transportasi yang dibutuhkan oleh masyarakat, maupun terhadap para akademisi untuk dapat melakukan studi lanjut terhadap fenomena permasalahan faktual lainnya di terminal Ledeng .

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan fungsi Terminal

Secara umum terminal dapat didefinisikan sebagai tempat terjadinya pertukaran moda transportasi dalam rangka menaikkan dan menurunkan penumpang dan/atau barang, serta mengatur kedatangan dan pemberangkatan kendaraan umum, sebagai salah satu wujud simpul jaringan transportasi.

Dalam suatu terminal, terdapat tiga unsur yang saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya, yaitu penumpang, kendaraan dan pengelola terminal.

Ditinjau dari kebutuhan penumpang, terminal diharapkan dapat memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya dengan tersedianya sarana dan fasilitas transportasi yang diperlukan, antara lain kenyamanan menunggu dengan waktu menunggu yang tidak terlalu lama, kenyamanan perpindahan dari satu moda ke moda kendaraan lainnya, seperti tersedianya ruang tunggu, papan informasi, toilet, toko, dan sebagainya serta kemudahan dalam pembelian tiket.

Dari kepentingan kendaraan, dalam hal ini mewakili pengusaha angkutan, terminal diharapkan dapat menjamin kelancaran arus angkutan penumpang melalui jadwal kedatangan dan keberangkatan yang teratur, disamping tersedianya penumpang yang relatif banyak setiap waktu keberangkatan. Dan dari sudut pandang pengelola, terminal merupakan sumber pendapatan daerah, yaitu melalui pemungutan retribusi dan sebagai pengendali arus kendaraan umum.

Menurut Direktorat Bina Sistem Prasarana Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Departemen Perhubungan Republik Indonesia, Jo PP 43 tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas, terminal angkutan jalan didefinisikan dan berfungsi sebagai:

1. Titik simpul tempat terjadinya putus arus yang merupakan prasarana angkutan, tempat kendaraan umum menaikkan dan menurunkan penumpang dan/atau barang, tempat perpindahan penumpang atau barang baik intra maupun antar moda transportasi yang terjadi sebagai akibat adanya arus pergerakan manusia dan barang serta tuntutan efisiensi transportasi.

2. Tempat pengendalian, pengawasan, pengaturan, dan pengoperasian sistem arus angkutan penumpang atau barang.
3. Prasarana angkutan dan merupakan bagian dari sistem transportasi untuk melancarkan arus angkutan penumpang atau barang.
4. Unsur tata ruang yang mempunyai peranan penting bagi efisiensi kehidupan wilayah/kota dan lingkungan.

Dengan fungsi utama terminal antara lain adalah sebagai berikut:

1. *Trafik concentration*; yaitu tempat kedatangan/keberangkatan penumpang dan/atau barang pada waktu dan tempat yang sama.
2. *Processing*; tempat berlangsungnya suatu proses tertentu seperti proses check in, pengaturan penumpang/barang, pelayanan tempat tunggu, dan lain-lain.
3. *Clasification and sorting*; penumpang dan barang harus dibedakan dan disusun sesuai tujuan/tipe komoditi.
4. *Loading and unloading*; bongkar muat penumpang/barang harus dilakukan secara terpisah (berdasarkan kedatangan dan keberangkatan).
5. *Storage*; ruang tunggu penumpang dan gudang tempat penimbunan sementara barang sesuai tujuan/jenis komoditi.
6. *Traffic interchange*; tempat pertukaran moda transportasi (*transshipment point*).
7. *Service availability*; tersedianya pelayanan lain seperti restoran, mushola, klinik, warpostel dan lain-lain.
8. *Maintenance, servicing, and emergency*; tempat pemeriksaan dan perawatan kendaraan selama menunggu pemberangkatan, tempat beristirahat bagi pengemudi serta dilakukannya upaya pencegahan terhadap kejadian-kejadian yang bersifat darurat dan tidak diinginkan seperti kebakaran dan lain-lain.

Selanjutnya berdasarkan peranannya, terminal diklasifikasikan menjadi:

1. Terminal primer; yaitu terminal untuk pelayanan arus penumpang dan barang (jasa angkutan) yang berjangkauan regional atau dapat melayani angkutan antar kota.
2. Terminal sekunder; yaitu pelayanan arus penumpang dan barang (jasa angkutan) yang bersifat lokal (angkutan dalam kota) untuk melengkapi kegiatan terminal primer.

3. Terminal Khusus, yaitu suatu terminal yang dipengaruhi oleh sifat-sifat barang yang diangkut
4. Terminal Truk, adalah khusus untuk truk dengan jumlah truk yang parkir/menunggu dalam satuan waktu tertentu dengan fungsi:
 - a. Sebagai tempat beristirahat setelah mengemudi secara terus-menerus selama empat jam atau lebih, dengan jumlah truk parkir sebesar 25 truk/jam.
 - b. Sebagai tempat menunggu sebelum tiba waktunya diperbolehkan masuk jalan-jalan dalam kota, dengan jumlah truk menunggu sebesar 50 truk/jam.

Menurut Iskandar Abubakar (1995 : 75), berdasarkan jenis kendaraan angkutan maka klasifikasi terminal dibedakan menjadi dua macam yaitu:

1. **Terminal Penumpang**, yaitu sebagai prasarana transportasi jalan untuk keperluan menaikkan dan menurunkan penumpang, perpindahan intra dan/atau antar moda transportasi serta pengaturan kedatangan dan pemberangkatan kendaraan umum.
2. **Terminal Barang**, adalah prasarana transportasi jalan untuk keperluan membongkar dan memuat barang serta perpindahan intra dan/atau antar moda transportasi.

Pada terminal penumpang, Faktor-faktor yang perlu diperhatikan adalah tentang jumlah kedatangan kendaraan per satuan waktu, beberapa lama masing-masing kendaraan boleh berada di terminal dan ketersedianya fasilitas pelayanan yang cukup memadai; Dan pada terminal barang, kapasitas serta fasilitas terminal perlu diadakan dan direncanakan dengan baik, sehingga terminal tidak menjadi *bolleneck* dalam aliran barang. Untuk tercapainya tujuan tersebut maka Faktor-faktor yang perlu diperhatikan adalah:

- a. Jenis barang yang menggunakan fasilitas terminal
- b. Jumlah barang (ton/hari atau m³/hari) dari masing-masing jenis barang
- c. Jumlah truk yang masuk terminal untuk bongkar muat
- d. Alat bongkar muat yang cocok untuk masing-masing barang
- e. Fasilitas pelayanan untuk mengemudi dan lain-lain.

Selanjutnya Iskandar Abubakar (1995 : 75) membedakan terminal menjadi tiga type terminal, yaitu terminal type A, type B dan terminal type C, masing-masing dengan mempertimbangkan lokasi terminal berdasarkan rencana kebutuhan lokasi dari rencana umum jaringan jalan, rencana umum tata ruang, kepadatan lalu lintas dan berdasarkan kapasitas jalan di sekitarnya. Adapun persyaratan lokasi terminal tersebut selengkapnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1
Tipe Terminal dan Persyaratan lokasi

Tipe Terminal	Fungsi Pelayanan	Persyaratan Lokasi terminal
A	Melayani kendaraan umum untuk angkutan antar kota antar Propinsi (AKAP), dan/atau angkutan lintas batas Negara, angkutan antar kota dalam Propinsi, angkutan kota dan angkutan pedesaan	<ul style="list-style-type: none"> - Terletak di Ibukota Propinsi , kotamadya atau Kabupaten dalam jaringan trayek antar kota antar Propinsi dan/atau angkutan lintas batas Negara - Terletak di jalan Arteri dengan kelas jalan sekurang-kurangnya kelas IIIA - Jarak antara dua terminal penumpang tipe sekurang-kurangnya 20 km di pulau Jawa , 30 km di pulau Sumatera dan 50 km di pulau lainnya. - Luas lahan yang tersedia sekurang-kurangnya 5 ha untuk terminal di pulau Jawa dan Sumatera, dan 3 ha dipulau lainnya - Mempunyai jalan akses masuk atau jalan keluar ke dan dari terminal, sekurang-kurangnya berjarak 100 meter di pulau Jawa dan 50 meter di pulau lainnya
B	Melayani kendaraan umum untuk angkutan antar kota dan/atau angkutan pedesaan	<ul style="list-style-type: none"> - Terletak di Kotamadya tau Kabupaten dan dalam jaringan trayek angkutan kota dalam Propinsi - Terletak di lajan Arteri atau kolektor dengan kelas jalan sekurang-kurangnya kelas IIIB - Jarak antara dua terminal penumpang tipe B atau dengan terminal tipe A sekurang-kurangnya 15 km dipulau Jawa, 30 km di pulau lainnya

		<ul style="list-style-type: none"> - Tersedia luas lahan sekurang-kurangnya 3 ha untuk terminal di pulau Jawa dan Sumatera, dan 2 ha di pulau lainnya - Mempunyai jalan akses masuk atau jalan keluar ke dan dari terminal, sekurang-kurangnya berjarak 50 meter di pulau Jawa dan 30 meter di pulau lainnya
C	Melayani kendaraan umum untuk angkutan pedesaan	<ul style="list-style-type: none"> - Terletak di dalam wilayah Kabupaten Daerah Tingkat II dan dalam jaringan trayek angkutan pedesaan - Terletak di jalan kolektor atau lokal dengan kelas jalan paling tinggi IIIA - Tersedia lahan yang sesuai dengan permintaan angkutan - Mempunyai jalan akses masuk atau keluar ke dan dari terminal sesuai kebutuhan untuk kelancaran lalu lintas di sekitarnya

Berdasarkan ukurannya, menurut Dinas Bina Sistem Prasarana jalan (1989), (sekarang Bina Sistem Prasarana dan lalu lintas Departemen Perhubungan) terminal diklasifikasikan menjadi:

1. Terminal utama; yaitu tempat terputusnya arus barang dan penumpang dengan ciri-ciri sebagai berikut :
 - a. Berfungsi sebagai alat pengatur angkutan yang bersifat melayani arus angkutan barang dan penumpang jarak jauh dengan volume tinggi
 - b. Bongkar muat lebih besar atau sama dengan 8 ton/unit angkutan atau 40 penumpang/unit
2. Terminal madya; yaitu tempat terputusnya arus barang dan penumpang dengan ciri-ciri sebagai berikut:
 - a. Berfungsi sebagai alat penyalur angkutan yang bersifat melayani arus barang dan penumpang jarak sedang dan volume sedang.
 - b. Bongkar muat lebih besar atau sama dengan 5 ton/unit atau 20 penumpang/unit.
3. Terminal cabang; yaitu tempat terputusnya arus barang dan penumpang dengan ciri-ciri sebagai berikut:
 - a. Berfungsi sebagai penyalur angkutan yang bersifat melayani angkutan barang dan penumpang jarak pendek dan volume kecil/sedikit.
 - b. Bongkar muat lebih kecil atau sama dengan 2,5 ton/unit atau 10 penumpang/unit.

Menurut klasifikasi DLLAJ ada enam jenis terminal bis dengan fungsi yang berbeda, masing-masing adalah :

1. Halte bis:
Tempat penumpang menunggu naik dan turun bis. Halte bis ditempatkan disepanjang jalur trayek dengan memperhitungkan jarak capai pejalan kaki dari tempat-tempat kegiatan penduduk. Jarak masing-masing halte bis untuk angkutan dalam kota sekitar $\frac{1}{4}$ mil atau kira-kira 400 meter.
2. Terminal transit:
Terminal bis yang berfungsi untuk menurunkan dan menaikkan penumpang ditengah perjalanan, termasuk sebagai tempat pengemudi beristirahat.
3. Terminal bis dalam kota:
Terminal asal dan tujuan perjalanan suatu trayek dalam kota. Pada terminal ini tidak ada kegiatan parkir, biasanya digunakan di kota-kota besar.
4. Terminal bis antar kota:
Terminal asal perjalanan dengan tujuan perjalanan luar kota atau untuk menghubungkan suatu kota dengan kota lainnya.
5. Terminal gabungan bis dalam kota dan antar kota:
Terminal yang melayani perpindahan penumpang trayek dalam kota ke trayek antar kota atau sebaliknya.
6. Terminal induk:
Gabungan dari terminal transit, terminal bis dalam kota, dan terminal bis antar kota yang merupakan terminal untuk kota-kota penting yang pada umumnya berada di ibukota propinsi, sedangkan luasnya disesuaikan dengan volume kendaraan dimana terminal tersebut dibangun.

Adapun tentang trayek angkutan penumpang, PP No 41 tahun 1993 telah menetapkan ada tiga macam jenis trayek angkutan penumpang, yaitu trayek antar kota antar Propinsi dan trayek lintas batas Negara, trayek antar kota dalam Propinsi, serta trayek kota yang terdiri dari trayek utama, trayek cabang, trayek ranting, trayek langsung dan trayek pedesaan.

Trayek antar kota antar Propinsi dan lintas batas Negara, serta trayek antar kota dalam Propinsi diselenggarakan dengan ciri-ciri pelayanan yang memiliki jadwal tetap, cepat dan atau lambat dilayani oleh bus umum, tersedianya terminal penumpang tipe A dan atau tipe B pada awal pemberangkatan, persinggahan dan terminal tujuan serta tersedianya prasarana jalan yang memenuhi ketentuan kelas jalan. Sedangkan ciri trayek angkutan kota adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2
Macam, jenis dan ciri-ciri Trayek angkutan kota

No	Jenis Trayek angkutan kota	Ciri-ciri
1	Trayek utama	<ul style="list-style-type: none"> a. Mempunyai jadwal tetap b. Melayani angkutan antar kawasan utama, antara kawasan utama dan kawasan pendukung dengan ciri melakukan perjalanan ulang-alik secara tetap dengan pengangkutan yang bersifat massal c. Dilayani oleh mobil bus umum d. Pelayanan cepat dan atau lambat e. Jarak pendek f. Melalui tempat-tempat yang diselenggarakan hanya untuk menaikkan dan menurunkan penumpang
2	Trayek cabang	<ul style="list-style-type: none"> a. Melayani angkutan antar kawasan pendukung, antara kawasan pendukung dan kawasan pemukiman b. Pelayanan cepat dan atau lambat c. Dilayani oleh mobil bus umum d. Jarak pendek e. Melalui tempat-tempat yang telah ditetapkan untuk menaikkan dan menurunkan penumpang
3	Trayek Ranting	<ul style="list-style-type: none"> a. Melayani angkutan dalam kawasan pemukiman b. Dilayani dengan mobil bus umum dan atau mobil penumpang umum c. Pelayanan lambat, jarak pendek d. Melalui tempat-tempat untuk menaikkan dan menurunkan penumpang

4	Trayek Langsung	<ul style="list-style-type: none"> a. Mempunyai jadwal tetap b. Melayani angkutan antar kawasan secara tetap yang bersifat masal dan langsung c. Dilayani oleh mobil bus umum d. Pelayanan cepat, jarak pendek e. Melalui tempat-tempat yang ditetapkan hanya untuk menaikkan dan menurunkan penumpang
5	Trayek Pedesaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mempunyai jadwal tetap dan atau berjadual b. Pelayanan lambat, dilayani oleh mobil bus umum dan atau mobil penumpang umum c. Tersedia terminal penumpang sekurang-kurangnya tipe C pada awal pemberangkatan dan terminal tujuan d. Prasarana jalan yang dilalui memenuhi ketentuan kelas jalan.

2.2 Kapasitas Terminal

Pada dasarnya terdapat dua konsep kapasitas terminal, dimana kapasitas ialah suatu ukuran dari volume yang melalui terminal atau sebagian dari terminal (Morlok:1985). *Konsep pertama* yaitu kemungkinan arus lalu-lintas maksimum yang melalui terminal akan dapat terjadi apabila selalu terdapat suatu satuan lalu-lintas yang menunggu untuk memasuki tempat pelayanan segera setelah tempat tersebut tersedia. Kondisi ini jarang dicapai untuk perioda yang panjang disebabkan karena arus transportasi biasanya mempunyai puncak, seperti perioda puncak untuk pergi ke tempat pekerjaan di daerah perkotaan, ataupun arus puncak pada saat liburan di tempat-tempat wisata.

Secara praktis tertahannya jumlah arus yang besar tadi akan mengakibatkan kelambatan-kelambatan yang sangat mengganggu lalu lintas di dalam dan di luar terminal. Keadaan diatas memberikan pengertian kepada *konsep kedua* dari kapasitas terminal, yaitu volume maksimum yang masih dapat ditampung dengan waktu menunggu atau kelambatan yang masih dapat ditolerir. Pengukuran secara

praktis terhadap kapasitas terminal memperlihatkan bahwa ada batasan-batasan untuk kelambatan yang masih dapat ditolerir.

Oleh karena itu, selagi *headway* masih lebih lama dari waktu pelayanan, suatu antrian akan terbentuk. Hal ini akan ditentukan oleh kondisi lalu-lintas diluar terminal. Sudah tentu pada sistem yang sebenarnya setelah melewati puncak volume akan berkurang (*headway* bertambah lima) dan sistem dapat berjalan lancar kembali.

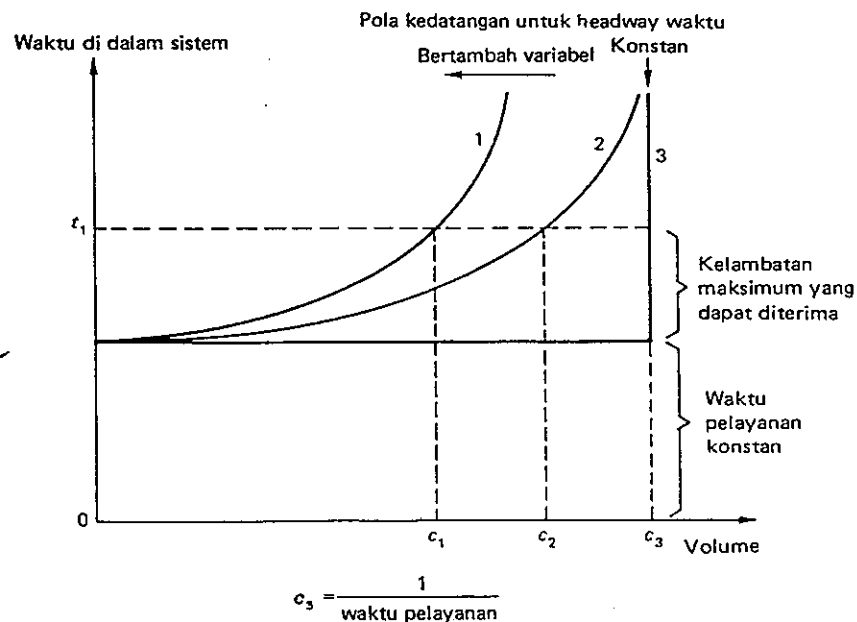
Pada gambar 2.1 di bawah ini menunjukkan, bahwa waktu menunggu rata-rata dan waktu pelayanan rata-rata digambarkan relatif terhadap volume (kebalikan dari *headway*). Selanjutnya setiap kurva yang ada dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Kurva 3 memperlihatkan pola kedatangan untuk *headway* waktu konstan dengan waktu pelayanan konstan, dimana $headway \geq$ waktu pelayanan dan satuan lalu-lintas memasuki tempat pelayanan segera setelah tempat tersebut kosong, sehingga volume merupakan kebalikan dari waktu pelayanan.
- 2) Kurva 2 memperlihatkan pola kelambatan (waktu menunggu) yang semakin bertambah lama, seiring dengan pertambahan volume sebagai akibat turunnya *headway* waktu rata-rata, pada waktu pelayanan konstan.
- 3) Kurva 1 memperlihatkan perubahan terhadap kondisi yang sebelumnya telah digambarkan kurva 2, sebagai akibat lalu-lintas yang memuncak atau berkumpul pada selang waktu yang pendek dari keseluruhan perioda dimana volume diukur. Kedua kurva tersebut memperlihatkan bahwa untuk besar volume sama, kelambatan (waktu menunggu) yang sama, waktu pelayanan pada kurva 2 dapat diperpanjang (dipertama).

Dengan menentukan waktu menunggu rata-rata atau kelambatan rata-rata maksimum yang dapat ditolerir, kurva-kurva seperti kurva1 dan kurva 2 dapat dipergunakan untuk menentukan kapasitas.

Sebagai contoh, langkah-langkah yang diperlukan dalam penentuan kapasitas dengan menggunakan kurva 1 dan kurva2 adalah seperti berikut:

- Tetapkan waktu pelayanan yang paling dapat diterima (*acceptable*)
- Melalui jumlah kendaraan yang dapat ditampung dapat diketahui waktu menunggu atau kelambatan rata-rata maksimum yang dapat ditolerir.
- Waktu pelayanan dan kelambatan diplot ke grafik 2.1 memotong kurva 1 atau kurva 2, kemudian tarik garis tegak lurus memotong sumbu X (volume)
- Titik perpotongan dengan sumbu X tersebut selanjutnya merupakan besarnya harga kapasitas yang terjadi.



Gambar 2.1

Kurva waktu vs volume pada terminal dengan waktu pelayanan konstan dan pola kedatangan untuk headway waktu yang berbeda

Sumber K Morlok, 1988, hal.286

2.3 Antrian Kendaraan

Teori antrian merupakan metoda yang penting untuk membuat model arus lalu lintas stokastik dalam transportasi, disamping metoda simulasi. Di dalam teori antrian karakteristik-karakteristik dideduksi diperoleh melalui analisa matematis guna mendapatkan rumus yang langsung memberikan keterangan seperti yang kita dapatkan dari simulasi.

Pendekatan melalui teori antrian mempunyai keuntungan karena sederhana dan lebih mudah dilakukan daripada simulasi, tetapi rumus tersebut hanya dimungkinkan untuk beberapa jenis antrian tertentu.

Rumus teori antrian memberikan informasi yang berguna untuk disain dan analisa sistem tempat menunggu, misalnya jumlah rata-rata satuan lalu lintas yang berada dalam antrian dan jumlah rata-rata di dalam sistem. Untuk menentukan cukup tidaknya areal tempat menunggu dan waktu menunggu rata-rata perlu memperkirakan cukup tidaknya keseluruhan sistem dalam melayani lalu lintas. Sementara itu melalui distribusi waktu menunggu, probabilitas kelambatan yang lebih besar dari nilai yang telah ditentukan akan didapat.

Terdapat 4 (empat) karakteristik dari antrian yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Distribusi kedatangan atau distribusi hadway (waktu antar kedatangan)
2. Distribusi keberangkatan atau distribusi waktu pelayanan (waktu antar keberangkatan)
3. Jumlah saluran untuk pelayanan atau stasiun
4. Disiplin antrian atau aturan yang menentukan urutan pelayanan dari satuan lalu lintas yang tiba

Menurut WOHL (1967), untuk sistem antrian dengan stasiun tunggal (single station), distribusi kedatangan Poisson atau distribusi headway kedatangan eksponensial, distribusi keberangkatan Poisson atau distribusi waktu pelayanan eksponensial dan disiplin antrian FIFO (first in first out), dipergunakan rumus-rumus sebagai berikut :

1. Jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem (\bar{n})

$$\bar{n} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

2. Panjang antrian rata-rata (\bar{q})

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{1 - \rho}$$

3. Waktu rata-rata di dalam sistem (\bar{d})

$$\bar{d} = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

4. Waktu menunggu rata-rata di dalam antrian (\bar{w})

$$\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = d - \frac{1}{\mu}$$

5. Probabilitas waktu menunggu dalam antrian kurang dari atau sama dengan t,

$$p(\bar{w} \leq t) :$$

$$p(\bar{w} \leq t) = 1 - \rho e^{-(\mu - \lambda)t}$$

Keterangan :

λ = Tingkat kedatangan rata-rata (*arrival rate*), jumlah kendaraan per satuan waktu

μ = Tingkat keberangkatan rata-rata atau tingkat pelayanan rata-rata (*service rate*), jumlah kendaraan per-satuan waktu

ρ = Intensitas lalu lintas atau faktor pemakaian = λ / μ

\bar{s} = Waktu pelayanan rata-rata per kendaraan = $1 / \mu$

Untuk sistem antrian dengan stasiun berganda (*multiple-station*), distribusi kedatangan Poisson atau distribusi headway kedatangan eksponensial, distribusi keberangkatan Poisson atau distribusi waktu pelayanan eksponensial dan disiplin antrian FVFS (*first vacant first served*), digunakan rumus-rumus sebagai berikut

1. Probabilitas nol kendaraan di dalam sistem, $p(0)$

$$P(0) = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{k-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^k \frac{k\mu}{k\mu - \lambda}}$$

2. Jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem (\bar{n})

$$\bar{n} = \frac{\lambda \mu (\lambda \mu)^k}{(k-1)! (k\mu - \lambda)^2} p(0) + \frac{\lambda}{\mu}$$

3. Panjang antrian rata-rata (\bar{q})

$$\bar{q} = \frac{\lambda \mu (\lambda \mu)^k}{(k-1)! (k\mu - \lambda)^2} p(0) = n - \frac{\lambda}{\mu}$$

4. Waktu rata-rata di dalam sistem (\bar{d})

$$\bar{d} = \frac{\mu (\lambda \mu)^k}{(k-1)! (k\mu - \lambda)^2} p(0) + \frac{1}{\mu} = \frac{n}{\lambda}$$

5. Waktu menunggu rata-rata di dalam antrian (\bar{w})

$$\bar{w} = \frac{\mu (\lambda \mu)^k}{(k-1)! (k\mu - \lambda)^2} p(0) = d - \frac{1}{\mu}$$

dimana :

k = Jumlah saluran untuk pelayanan atau stasiun, tiap-tiap stasiun mempunyai tingkat pelayanan μ

λ_k = Tingkat kedatangan rata-rata pada setiap stasiun

$\lambda = k \lambda_k$

Disiplin antrian yang dipergunakan dalam rumus-rumus di atas adalah disiplin antrian FIFO untuk sistem antrian pada stasiun tunggal dan disiplin antrian FVFS untuk sistem antrian pada stasiun berganda

Dalam disiplin antrian FIFO (*First in first out*) satuan lalu lintas yang datang pertama akan memasuki tempat pelayanan lebih dahulu sehingga akan keluar lebih dulu pula. Sedangkan disiplin antrian FVFS (*First vacant first served*) pada prinsipnya hampir sama dengan FIFO, namun satuan lalu lintas di dalam antrian diarahkan untuk lebih dahulu memasuki tempat pelayanan yang pertama kosong atau siap untuk melayani, dari sejumlah tempat pelayanan yang beroperasi pada sistem antrian tersebut.

Kedatangan dan keberangkatan kendaraan dalam rumus di atas harus mengikuti pola distribusi Poisson. Berikut mengenai sekilas proses Poisson dan distribusi Poisson

Banyak masalah fisik yang menyangkut kemungkinan terjadinya peristiwa kapan saja atau pada titik mana saja di dalam ruang. Peristiwa tersebut dapat terjadi lebih dari satu kali pada suatu selang waktu atau ruang. Dalam hal demikian, terjadinya peristiwa itu lebih sesuai jika di modelkan dengan deret Poisson atau proses Poisson (ANG, 1987)

Proses Poisson didasarkan pada asumsi berikut :

1. Suatu peristiwa dapat terjadi secara acak dan pada waktu atau titik dalam ruang yang mana saja
2. Kejadian suatu peristiwa pada suatu peristiwa pada suatu selang waktu (atau tempat) yang tertentu adalah bebas peristiwa yang terjadi pada selang lain yang tidak tumpang tindih
3. Probabilitas terjadinya suatu peristiwa di dalam suatu selang yang kecil ($t, t + \Delta t$) adalah sebanding dengan Δt , dan dapat dituliskan sebagai $\nu \Delta t$, dimana ν adalah laju purata (mean rate) dari terjadinya peristiwa (yang dimisalkan konstan); Dan probabilitas dari dua kejadian atau lebih di dalam Δt dapat diabaikan (orde yang lebih tinggi dalam Δt).

Atas dasar asumsi di atas, jumlah kejadian dari suatu peristiwa dalam t diberikan oleh distribusi Poisson; yaitu jika x_t adalah jumlah kejadian dalam selang waktu (atau ruang) t maka :

$$P (X_t = x) = \frac{(\nu t)^x}{x!} e^{-\nu t} ; \quad x = 0, 1, 2$$

Dimana ν adalah laju rata-rata dari kejadian (*mean occurrence rate*), yaitu jumlah rata-rata dari kejadian persatuan selang waktu (atau ruang). Dengan demikian $E (X_t) = \nu t$; dapat juga diperlihatkan bahwa varians X_t adalah juga νt .

Oleh sebab itu pengujian kesesuaian distribusi dengan uji kebaikan suai (*goodness of fit test*) perlu terlebih dahulu dilakukan terhadap setiap kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang, sehingga dapat diketahui apakah kedatangan dan keberangkatan kendaraan tersebut memenuhi pola distribusi Poisson.

Salah satu metoda yang dapat dipergunakan pada uji kesesuaian ini adalah metode chi-kuadrat (*chi-square*) sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i}$$

Keterangan:

k = jumlah kategori atau jumlah kelas interval

n_i = frekuensi pengamatan

$\sum n_i$ = jumlah data pengamatan

P_i = probabilitas Poisson

e_i = frekuensi ekspektasi/frekuensi yang diharapkan/frekuensi teoritis ($= \sum n_i \cdot P_i$)

Kreteria Pengujian adalah:

H_0 : distribusi mengikuti pola distribusi Poisson

H_1 : distribusi tidak mengikuti pola distribusi Poisson

Tolak H_0 jika $\chi^2 > \chi^2_{1-\alpha f}$

Dimana:

α = taraf nyata, diambil 0,05

f = derajat kebebasan, k - 2

Agar diperoleh hasil yang lebih baik dalam pengujian dengan metoda χ^2 , maka frekuensi ekspektasi disyaratkan lebih dari atau sama dengan 5 ($e_i \geq 5$) sehingga untuk $e_i < 5$ harus digabungkan dengan e_i pada kelas yang berdekatan. Untuk hal ini digunakan “ Tabel nilai persentil $1-\alpha$ dari distribusi “ χ^2 “ sebagai pedoman (Lampiran C-2).

2.4 Estimasi kapasitas Terminal

Estimasi kapasitas terminal diperlukan bila kapasitas yang ada menunjukkan volume kedatangan rata-rata kendaraan di terminal masih berada di bawah kapasitasnya.. Perhitungan estimasi kapasitas terminal tersebut dilakukan untuk periode waktu dalam beberapa tahun ke depan minimum 5 – 10 tahun , yaitu dengan tahapan sebagai berikut :

1. Menghitung nilai faktor ekspansi kapasitas terminal dari satuan kendaraan/jam menjadi kendaraan per-hari.

$$FE = \frac{\text{Total Jumlah bis / kendaraan Angkot per - hari}}{\text{Jumlah Bis / Angkot selama pengamatan}}$$

FE = Faktor ekspansi

Dimana total jumlah kendaraan angkutan penumpang dalam satu hari dapat diperoleh dari lapangan atau studi dokumentasi pada institusi yang terkait.

2. Menghitung kapasitas terminal dalam satuan kendaraan per hari yang didapat dari perhitungan kapasitas (kendaraan/jam) dikalikan dengan lama waktu pengamatan, dikalikan dengan faktor ekspansi.

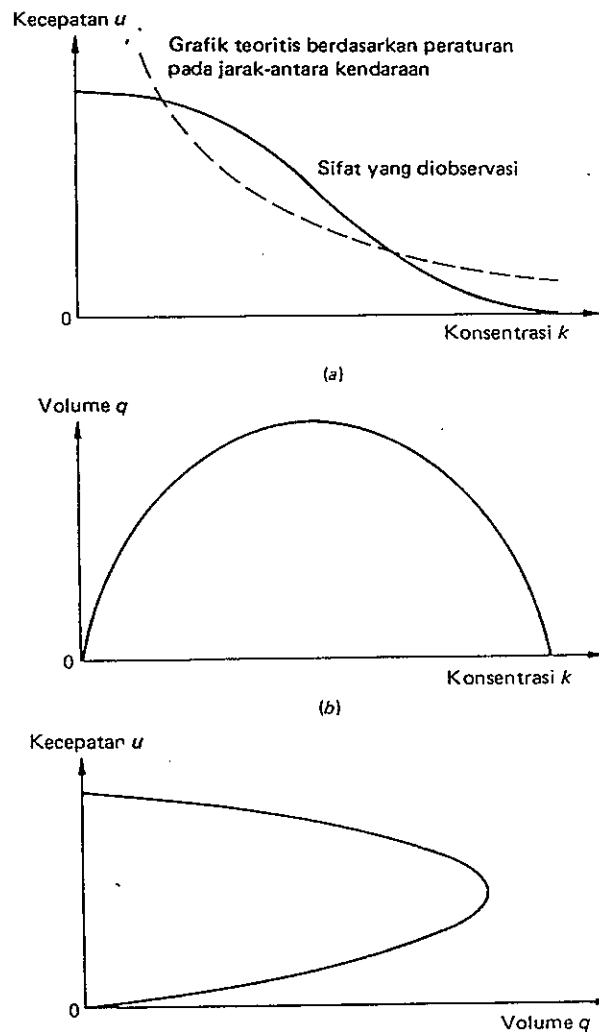
$$C = \text{Kapasitas/jam} \times \text{lama pengamatan} \times \text{faktor ekspansi}$$

Dimana C = Kapasitas terminal

3. Menghitung "*Regresi time services*" untuk memperoleh kecenderungan yang tepat dari data pertumbuhan masing-masing jenis kendaraan (Bus atau kendaraan angkutan kota/pedesaan) di terminal setiap tahun, selanjutnya melalui ekstrapolasi dapat diketahui jumlah bus atau kendaraan angkot per hari untuk tahun-tahun mendatang.
4. Menghitung kapasitas terminal dilampaui pada tahun dimana jumlah bus atau kendaraan angkutan kota/pedesaan per hari melebihi kapasitas terminal.

2.5 Kapasitas Jalan di luar terminal

Salah satu karakteristik utama dari arus kendaraan yang melalui ruas jalan (*link*) atau persimpangan jalan (*intersection*) adalah kapasitas atau volume maksimum yang dapat ditampung oleh suatu ruas jalan ataupun persimpangan.. Hal ini sangat berpengaruh terhadap volume kendaraan melalui hubungan fundamental antara arus kendaraan, volume, kecepatan dan konsentrasi (gambar 2.2)



Gambar 2.2
Diagram Fundamental arus lalu lintas jalan (Morlok, 1988: 200)

Sementara itu, jumlah kendaraan yang berada pada suatu ruas atau persimpangan jalan mempunyai pengaruh yang besar terhadap kecepatan dimana kendaraan tadi masih dapat berjalan nyaman. Oleh karena itu, meskipun terdapat volume maksimum yang dapat ditampung, penting juga diketahui hubungan kecepatan dan volume karena kecepatan merupakan salah satu karakteristik yang penting dalam menentukan mutu pelayanan transportasi.

Para ahli telah lama menyadari bahwa kecepatan bukanlah satu-satunya variabel penting untuk tingkat pelayanan. Mereka mencoba mengembangkan suatu ukuran komprehensif mengenai tingkat pelayanan yang meliputi faktor-faktor: kecepatan/waktu perjalanan, kebebasan untuk manuver, keamanan, kenyamanan mengemudi, dan ekonomi, dalam hal ini biaya operasi kendaraan (HRB,1965).

Penentuan semua faktor diatas dengan ukuran-ukuran yang dapat dihitung sebenarnya secara praktis adalah tidak mungkin, karena pada saat ini kemampuan untuk menentukan nilai faktor-faktor di atas belum dimiliki.

Berdasarkan hal ini para ahli kemudian mempergunakan dua ukuran untuk menentukan tingkat pelayanan jalan, yaitu faktor kecepatan atau waktu perjalanan dan rasio antara volume lalu-lintas sebenarnya dengan kapasitas jalan.

Jika ditinjau dari hasil survai yang pernah dilakukan terhadap pengemudi, pengukuran ketegangan dalam mengemudi dan lain sebagainya, rasio volume terhadap kapasitas dirasakan dapat mewakili beberapa karakteristik tingkat pelayanan yang tidak dapat dikuantifisir.

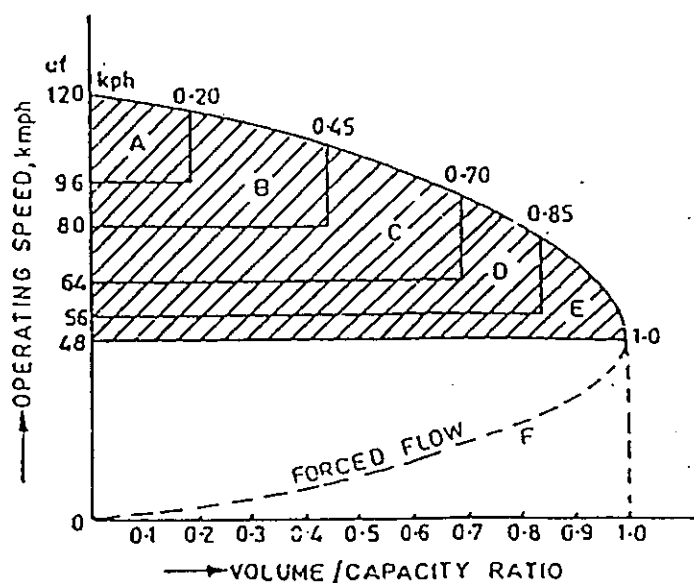
Dalam hal ini, volume lalu lintas diperlukan untuk menyatakan jumlah kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan per-hari atau per-jam menurut kebutuhan. Data tentang volume lalu lintas tersebut sangat berguna antara lain sebagai dasar untuk menyatakan tingkat pelayanan jalan, menentukan kebutuhan jumlah lajur lalu lintas, lebar konstruksi perkerasan dan untuk menetapkan Klasifikasi serta fungsi jalan dalam satuan satuan mobil penumpang (smp). Pada perhitungan volume jalan digunakan pendekatan sebagai berikut;

$$\text{Volume} = \frac{\text{Total jumlah Lalu Lintas selama Pengamatan}}{\text{lama waktu Pengamatan}} = \dots \text{ unit kendaraan}$$

Tingkat pelayanan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat pelayanan mulai A sampai F, dimana tingkat pelayanan A merupakan tingkat pelayanan tertinggi. Karakteristik masing-masing tingkat pelayanan tersebut sebagai berikut

Tabel 2.3
Karakteristik tingkat Pelayanan ruas jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Pelayanan
A	Pelayanan bebas, volume rendah, kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki.
B	Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu-lintas, volume pelayanan yang dipakai untuk desain jalan luar kota.
C	Arus stabil, kecepatan dikontrol oleh lalu-lintas, volume pelayanan yang dipakai untuk desain perkotaan.
D	Mendekati arus yang tidak stabil, kecepatan rendah
E	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan volume mendekati kapasitas
F	Arus terhambat, kecepatan rendah, volume di bawah kapasitas, banyak berhenti.



Gambar 2.3
Hubungan Kecepatan dan tingkat pelayanan

Untuk menghitung tingkat pelayanan jalan perkotaan, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 memberikan pedoman tahapan perhitungan :

- 1) Volume kendaraan per jam, diperoleh dari hasil survai volume lalu lintas terklasifikasi.
- 2) Perubahan satuan volume lalu lintas dari kendaraan/jam menjadi satuan mobil penumpang/jam (smp/jam), dilakukan dengan memperhitungkan nilai ekuivalen mobil penumpang dari masing-masing kendaraan di bawah ini

Tabel 2.4

Nilai ekuivalen mobil penumpang (emp) Jalan Perkotaan

Tipe jalan Tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah	Nilai Emp		
		HV	MC	
			Lebar Jalur lalu lintas We (m)	
< 6	> 6			
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,30	0,50	0,4
	> 1800	1,20	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,30	0,40	
	> 3700	1,20	0,25	

- 3) Penentuan jumlah Kapasitas dasar/*base capacity* (Co) berdasarkan pedoman pada tabel 2.5 di bawah ini

Tabel 2.5

Pedoman penentuan jumlah kapasitas dasar Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per-lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per-lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI 1997, Jalan Perkotaan, halaman 5-50

- 4) Faktor penyesuaian untuk lebar jalur/*adjustment factor for carriageway width* (FC_w) ditetapkan berdasarkan tabel. (Tabel pada lampiran)
- 5) Faktor penyesuaian untuk pembagi arah/*adjustment factor for directional split* pada *divided roads* adalah sebesar satu. (FC_{sp} = 1)
- 6) Faktor penyesuaian untuk pergeseran samping/*adjustment factor for side friction* (FC_{sf}) ditetapkan berdasarkan tabel. (Tabel pada lampiran)
- 7) Faktor penyesuaian ukuran kota
- 8) Kapasitas jalan dihitung menurut rumus:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SF} \times F C_{sf} \times FC_{CS} \text{ smp/jam}$$

- 9) Hitung ratio volume terhadap kapasitas (V/C ratio)
- 10) Tingkat pelayanan jalan (*level of service*) ditentukan dari gambar 2.3 dengan cara menarik garis lurus ke atas dari harga V/C ratio hingga memotong kurva yang ada

2.6. Simpang Tak bersinyal

MKJI 1997 memberikan pedoman, bahwa simpang tak bersinyal berlebaran 3 dan 4 secara formal dikendalikan oleh aturan dasar lalu-lintas Indonesia, yaitu memberi jalan pada kendaraan dari sebelah kiri.

Metoda ini menganggap bahwa simpang jalan adalah berpotongan tegak lurus dan terletak pada alinyemen datar dan berlaku untuk derajat kejenuhan kurang dari 0,8-0,9. Pada kebutuhan lalu-lintas yang lebih tinggi, perilaku lalu-lintas menjadi lebih agresif dan ada risiko tinggi, bahwa simpang tersebut akan terhalang oleh para pengemudi yang berebut ruang terbatas pada daerah konflik.

Metoda ini diturunkan dari lokasi-lokasi yang mempunyai perilaku lalu-lintas Indonesia yang diamati pada simpang tak bersinyal. Apabila perilaku ini berubah, misalnya karena pemasangan dan pelaksanaan rambu lalu-lintas “**Berhenti atau beri jalan**” pada simpang tak bersinyal, atau melalui penegakan aturan hak jalan lebih dahulu dari kiri (undang-undang lalu-lintas yang ada), maka metoda ini akan menjadi kurang sesuai

Pada prinsipnya metoda ini didasarkan pada pendekatan empiris, bahwa perilaku lalu-lintas pada simpang tak bersinyal dalam hal aturan memberi jalan, disiplin lajur dan aturan antri sangat sulit digambarkan dalam suatu model berhenti/mberi jalan yang berdasarkan pada pengambilan celah.

Perilaku pengemudi berbeda sama sekali dengan yang ditemukan di kebanyakan negara barat, yang menjadikan penggunaan metode manual kapasitas dari negara barat menjadi tidak mungkin.

Hasil yang paling menentukan dari perilaku lalu-lintas adalah ,bahwa rata-rata hampir dua pertiga dari seluruh kendaraan yang datang dari jalan minor melintasi simpang dengan perilaku “**tidak menunggu celah**”, dimana dengan celah kritis sekitar dua detik kendaraan tidak memaksa untuk lewat.

Kinerja dari simpang tak bersinyal dipengaruhi oleh kondisi geometrik , fungsi lingkungan disekitar dan kebutuhan lalu lintas. Oleh sebab itu parameter kinerja pelayanan simpang ditentukan oleh Kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian.

1). Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara Kapasitas Dasar (C_0), yaitu kapasitas pada kondisi ideal dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas.

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

Dimana :

C_0 = Kapasitas dasar (Smp/jam)

F_W = Faktor Penyesuaian lebar masuk simpang

F_M = Faktor Penyesuaian tipe Median pada jalan utama

F_{CS} = Faktor Penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = Faktor Penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

F_{LT} = Faktor Penyesuaian belok kiri

F_{RT} = Faktpr Penyesuaian belok kanan

F_{MI} = Faktor Penyesuaian rasio arus jalan minor

Dalam beberapa manual dari Negara maju sudut pada simpang miring mempunyai pengaruh pada kapasitas, akan tetapi metoda MKJI tidak berdasarkan metode “pengambilan celah”, dan tidak ada perbedaan yang jelas antara jalan utama dan jalan minor. Oleh karena itu tidak memungkinkan perhitungan kapasitas pendekat, melainkan hanya dengan perhitungan kapasitas simpang, sehingga sudut belok tidak dipergunakan.

2). Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan untuk seluruh simpang (DS) di definisikan sebagai rasio lalu lintas terhadap kapasitas dalam satuan SMP/jam. Pendekatan yang digunakan dihitung sebagai berikut:

$$DS = Q / C$$

Dimana : Ds = Derajat jenuh (...)

C = Kapasitas (Smp/jam)

Q = Volume total lalu lintas simpang (Smp/jam)

$$Q_{SMP} = Q_{SIMPANG} \times F_{SMP}$$

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

3). Tundaan

Tundaan pada simpang adalah sebagai waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang dapat terjadi karena dua sebab:

- a. Tundaan lalu-lintas (DT) akibat interaksi lalu-lintas dengan gerakan yang lain dalam simpang.
- b. Tundaan geometri (DG) akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu. Dapat dihitung dengan pendekatan:
 - Untuk $DS < 1,0$; $DG = (1-DS) \times [P_T \times 6 + (1-P_T) \times 3] + (DS \times 4)$
 - Untuk $DS \geq 1,0$; $DG = 4$

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, atau diperoleh dari pendekatan:

- $DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \cdot DS) - (1 - DS) \cdot 1,8$
- $DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI}$
- Untuk $DS < 0,6$; $DT = 2 + 8,2078 \cdot DS - (1 - DS) \cdot 2$
 Untuk $DS > 0,6$; $DT = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \cdot DS - (1 - DS) \cdot 2)$

Dan untuk memperoleh besaran Tundaan Simpang (D) terhadap seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang dihitung dengan pendekatan:

$$D = DG + DT_I \text{ (det/smp)}, \quad DG = \text{Tundaan geometrik simpang}$$

4). Peluang Antrian (QP)

Peluang simpang merupakan rentang nilai antrian yang ditentukan oleh hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan, yaitu dapat dihitung dengan pendekatan:

$$QP\% = 9,02 \cdot DS + 20,66 \cdot DS^2 + 10,49 \cdot DS^3, \text{ dan}$$

$$QP\% = 47,71 \cdot DS - 24,68 \cdot DS^2 + 56,47 \cdot DS^3$$

Jadi rentang peluang antrian yang terjadi adalah diantara kedua nilai pendekatan hitung tersebut di atas.

2.7. Tinjauan Studi Terminal dengan kasus sejenis

Sepanjang informasi yang diperoleh dan studi dokumentasi yang ada pada beberapa Instansi dan unit kerja yang terkait dengan pengelolaan terminal, sejauh ini belum ada suatu studi yang dilakukan secara mendalam tentang kinerja pelayanan terminal Ledeng.

Meskipun demikian, beberapa studi dengan pokok permasalahan sejenis tentang terminal telah banyak dilakukan, diantaranya adalah “*Analisis Kapasitas Terminal Bis Antar Kota, Studi kasus Terminal Cicahem Bandung*” yang dilakukan oleh Desriantomy, mahasiswa Rekayasa Transportasi, Program Pascasarjana Teknik Sipil ITB, tahun 1997.

Adapun tujuan, metoda dan hasil studi yang telah diperoleh pada penelitian tersebut, secara garis besar dapat dikemukakan sebagai berikut :

- 1) Secara garis besar tujuan yang ingin dicapai pada studi ini antara lain, adalah untuk mengetahui kapasitas terminal, mengevaluasi apakah volume setiap lajur Bus antar kota telah bekerja sesuai dengan kapasitasnya berdasarkan tingkat pelayanan yang ada, meng-estimasi pelayanan terminal bilaman kapasitas terminal akan dilampaui dan untuk mengetahui tingkat pelayanan ruas jalan di luar terminal.
- 2) Data yang dipergunakan pada studi ini terdiri dari data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh langsung dari instansi dan unit kerja yang terkait dengan pengelolaan terminal Cicaheem Bandung, meliputi peta lokasi, lay out terminal, pola sikualasi angkutan penumpang dari dan ke terminal, sistem pergerakan dan pelayanan di terminal, fluktuasi jumlah Bus dan penumpang, serta daftar perusahaan otobis yang beroperasi di terminal Cicaheem. Sedang data primer terdiri dari data jumlah kedatangan dan keberangkatan Bus dan volume masing-masing.
- 3) Metoda Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan prinsip-prinsip teori uji Distribusi kedatangan/keberangkatan dari Poisson, teori kapasitas terminal dan kapasitas jalan, teori antrian, teori Kapasitas dan tingkat pelayanan jalan dan teori parkir.
 - a) Pada teori distribusi Poiison untuk uji kedatangan/keberangkatan Bus digunakan pendekatan uji kebaikan suai (*goodnss of fit test*) dari metoda chi-kuadrat (*chi-square*), dengan pendekatan hasil pengujian yang disyaratkan " ekspektasi yang diharapkan lebih besar atau sama dengan 5, atau jika tidak terpenuhi dilakukan penggabungan dengan ekspekasi pada kelas yang berdekatan., atau ($e_1 \geq 5$) pada tingkat kepercayaan 95 %
 - b) Pada teori kapasitas lajur dan kapasitas terminal digunakan asumsi,
 - Bahwa perhitungan parameter kebutuhan lajur digunakan teori disiplin antrian FIFO (*fist in fist out*) dengan metoda stasiun tunggal, yaitu

Bus yang datang pertama akan memasuki tempat pelayanan terlebih dahulu dan akan keluar meninggalkan terminal lebih dahulu pula.

- Bahwa tingkat kedatangan rata-rata Bus yang menyebabkan jumlah rata-rata Bus antar kota di dalam sistem antrian adalah $\bar{S} = 1/\mu \cdot 5$ menit /Bus, yaitu waktu pelayanan yang paling dapat diterima (acceptable), sekalipun sebuah lajur mencapai kapasitasnya dengan volume yang belum optimal.

Dalam hal ini kriteria evaluasi lajur yang digunakan adalah berdasarkan waktu pelayanan rata-rata (\bar{S}) dan volume lajur (\bar{n}) lebih kecil dari yang dihitung.

- Bahwa perhitungan kapasitas terminal didasarkan dengan terlebih dahulu menetapkan adanya lajur potensial yang telah bekerja sesuai kapasitas lajur yang ditetapkan, dengan asumsi bahwa volume Bus tiap lajur akan naik secara proporsional sama dengan tingkat pertumbuhan pada lajur potensial.

Dengan menggunakan berbagai kombinasi perhitungan antrian tiap lajur, kapasitas pelayanan terminal ditetapkan berdasarkan hasil perhitungan parameter antrian dengan kriteria waktu menunggu rata-rata di dalam sistem antrian (\bar{w}) dan waktu rata di dalam sistem (\bar{d}) yang terkecil sebagai metoda yang realistis.

- c) Pada perhitungan Kapasitas dan tingkat pelayanan jalan digunakan IHCM tahun 1997 dan berpedoman pada diagram hubungan rasio volume berbanding kapasitas

4) Temuan dan hasil Penelitian

- a) Bahwa tingkat kedatangan dan keberangkatan pelayanan Bus di terminal Cicaheem pada semua lajur masih berada di bawah kapasitas pelayannya; Akan tetapi waktu pelayanan rata terhadap setiap bus antar kota sangat bervariasi, yaitu berkisar antara 5,74-15 menit > 5 menit

- b) Keberadaan lajur 14 sebagai satu-satunya lajur bus kota dengan volume tingkan kedatangan rata adalah yang paling tinggi, yaitu merupakan penyebab utama situasi yang semrawut, sibuk dan padat di dalam terminal, terutama pada pagi hari. Dari tingkat kedatangan rata-rata sebesar 29 bus/jam, hanya 15 bus/jam yang dapat memasuki lajur 14 dengan waktu tunggu rata-rata di dalam antrian $\bar{w} = 16,82$ menit/bus, waktu pelayanan rata-rata $\bar{s} = 3,36$ menit/bus dan sisanya $(29-15 \text{ bus}) = 14$ bus/jam harus keluar melalui lajur 3 yang memang disiapkan bagi bus yang tidak mendapat tempat pada lajurnya masing-masing.
- c) Semua lajur di dalam terminal Cicaheum mempunyai nilai kapasitas sebesar 10 bus/jam untuk melayani rata-rata waktu pelayanan $\bar{s} = 5$ menit/bus, sehingga waktu menunggu rata-rata di dalam antrian $\bar{w} = 25$ menit/bus dengan jumlah rata-rata $\bar{n} = 5$ bus di dalam sistem antrian. Dengan asumsi volume bus setiap lajur naik secara proporsional yang sama dengan pertumbuhan lajur potensial, maka diperoleh harga kapasitas terminal antar kota sebesar 53 bus/jam.
- d) Volume lalu lintas terbesar untuk arus kendaraan dari arah Barat ke Timur (Cicaheum-Ujungberung) terjadi pada hari Kamis pukul 16:45-21:45 WIB dengan volume 2162 kendaraan/jam atau 1925 smp/jam. Kapasitas tingkat pelayanan ruas jalan di depan terminal diperoleh sebesar 0,63 yang berarti pada tingkat pelayanan C dengan arus lalu lintas masih dapat dikategorikan stabil.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan atau pengamatan lapangan biasanya dilakukan sebelum suatu kegiatan studi penelitian dilaksanakan, antara lain bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan fenomena-fenomena permasalahan yang ada di kawasan yang hendak dijadikan sebagai wilayah studi (*study area*). Pemahaman secara menyeluruh terhadap kondisi wilayah studi ini adalah penting, selain agar calon peneliti dapat mendeskripsikan fenomena-fenomena yang terjadi di lapangan, peneliti juga dapat menerangkan hubungan, membuat prediksi, serta mendapatkan makna dan implikasi dari suatu masalah yang ingin dipecahkan.

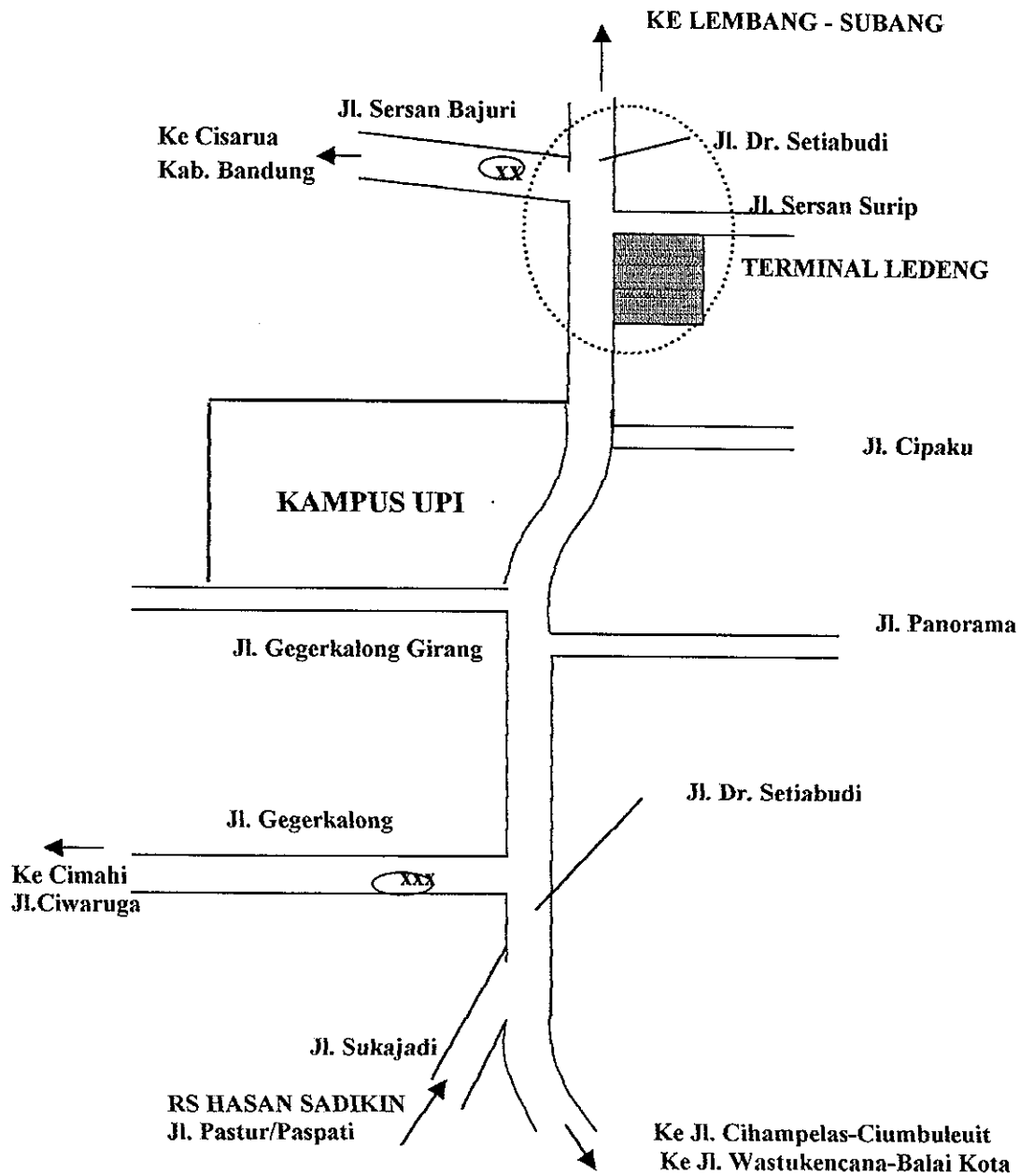
Beberapa aspek penting yang perlu dicermati dalam melaksanakan pengamatan lapangan ini, diantaranya adalah kejelasan lokasi wilayah studi, kondisi nyata tentang apa yang terdapat pada wilayah studi (*existing area*), mengidentifikasi fenomena-fenomena permasalahan yang ada di lapangan, serta menyusun deskripsi awal yang kemudian dapat dikembangkan sebagai rumusan hipotesis dan permasalahan penelitian, yang kemudian dapat dijadikan arah untuk memecahkan masalah penelitian yang direncanakan.

3.1.1 Lokasi Penelitian

Terminal Ledeng terletak di bagian utara kota Bandung ± 8 kilometer dari pusat kota (Alun-alun), tepatnya berlokasi pada ruas jalan Dr. Setiabudhi di kelurahan Isola kecamatan Sukarasa kota Bandung. Secara geografis, lokasi terminal Ledeng terletak berbatasan dengan wilayah Kotamadya Cimahi di bagian barat, dan berbatasan dengan wilayah Kabupaten Bandung dan Lembang di bagian utara.

Oleh karena terminal Ledeng berada pada lokasi strategis, yaitu terletak pada jaringan jalan yang memiliki akses langsung menghubungkan kawasan wilayah kota-kota Kabupaten tersebut, seperti ke Lembang, Cisarua,

Subang, dan Kotamadya Cimahi melalui Jalan Ciwaruga. Untuk memperjelas lokasi terminal Ledeng serta wilayah studi (*study area*). Ditunjukkan pada gambar 3.1 di bawah ini



Keterangan :

xx = Titik akhir Pemberhentian trayek Ledeng-Cisarua-Parompong

xxx = Titik akhir Pemberhentian trayek Ledeng-Cimahi

Gambar 3.1. : Lokasi Terminal Ledeng dan wilayah studi

3.1.2 Kondisi Terminal Ledeng

Terminal Ledeng diklasifikasikan sebagai terminal type B, karena selain berfungsi sebagai tempat transit dan titik simpul dari beberapa trayek kendaraan angkutan umum pada sistem pelayanan angkutan kota (Angkot) di kota Bandung, terminal Ledeng juga merupakan titik transit bagi sejumlah kendaraan angkutan umum antar-wilayah dari dan ke Kabupaten Bandung, wilayah Kotamadya Cimahi dan Kabupaten Subang.

Pada saat ini terminal Ledeng melayani 6 trayek dari 9 trayek angkutan penumpang untuk transit menaikkan dan menurunkan penumpang dengan jumlah armada 917 unit kendaraan. Adapun trayek angkutan umum yang diwajibkan menggunakan fasilitas terminal Ledeng sebagai terminal transit tersebut dijelaskan pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1
Pelayanan Trayek Angkutan umum di Terminal Ledeng

No	Trayek Kendaraan Umum	Jumlah	Keterangan
01	Ledeng-Subang-Pamanukan	260	L.300/AKDP
02	Ciroyom-Ledeng-Lembang	30	L.300/AKDP
03	Ledeng-Leuwipanjang	17	Bis Kota DAMRI
04	Ledeng-Cicaheum	240	Minibus Kijang
05	Ledeng-Margahayu Raya	125	Minibus Kijang
06	Ledeng-Abdul Muis	245	Minibus
Jumlah Armada		917	

Sedangkan 3 trayek lainnya belum/tidak diwajibkan masuk terminal, yaitu trayek Stasiun Hall-Lembang yang hanya melintas di depan terminal Ledeng, trayek Ledeng-Cisarua dan trayek Ledeng-Cimahi melalui jalan Ciwaruga untuk sementara masing-masing ditetapkan hanya sampai di ujung jalan Sersan Bajuri dan di ujung jalan Gegerkalong sebagai titik akhir menurunkan/menaikkan penumpang. (Cermati Gambar 3.1 hal 37)

Untuk keperluan pelayanan bagi angkutan umum tersebut terminal Ledeng pada saat ini hanya menempati lahan seluas 2300 m² dengan fasilitas yang dimiliki adalah sebagai berikut:

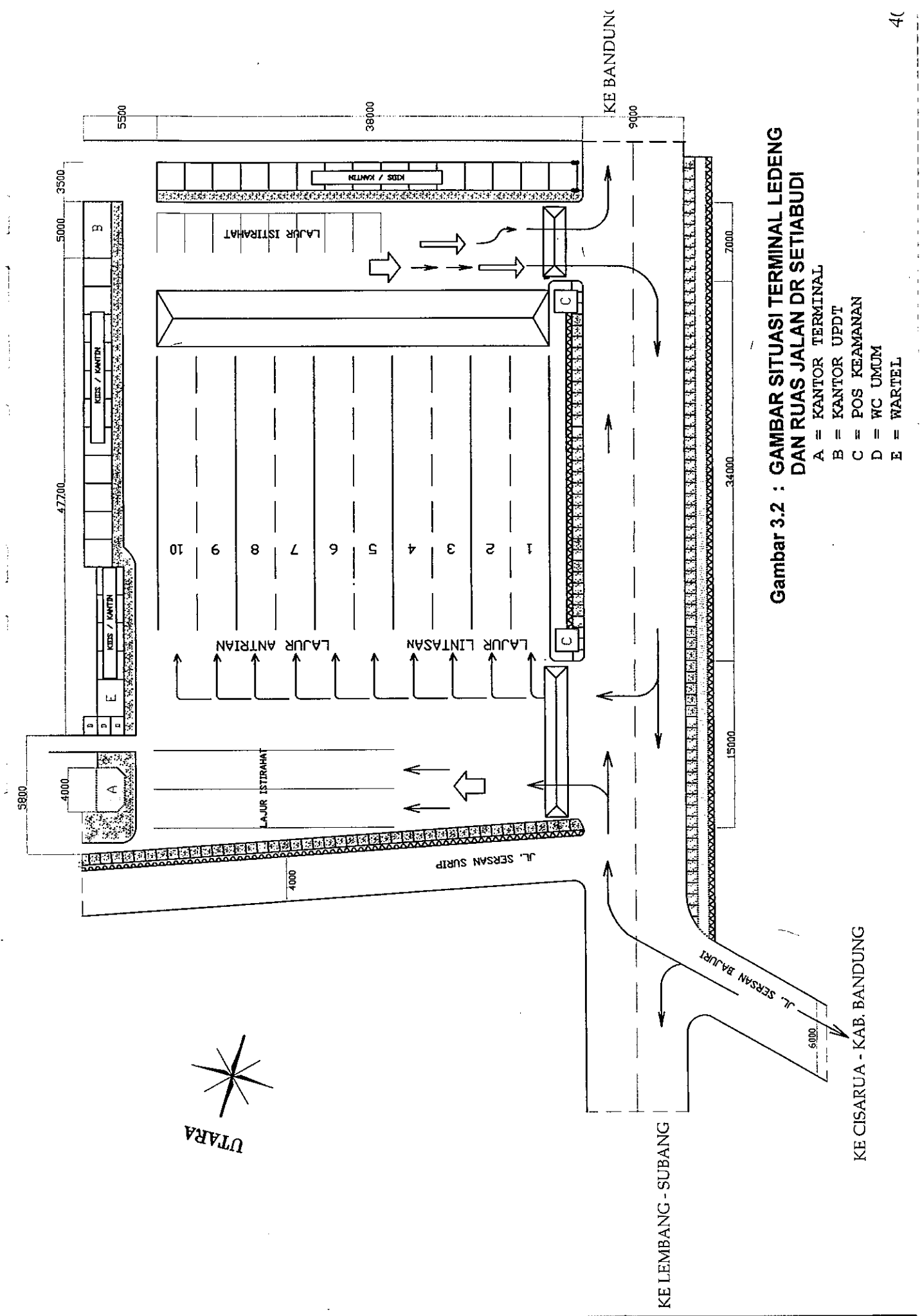
- 1) Bangunan kantor/menara pengawas, ukuran 4x4 meter 2 lantai
- 2) Kios/kantin/wartel, ada disepanjang sisi Selatan dan sisi Timur Terminal
- 3) Jalur antrian pemberangkatan, ada 4 lajur lintasan dan 6 lajur antrian
- 4) Zona Parkir bagi pengemudi yang memerlukan waktu istirahat
- 5) Kamar kecil/toilet
- 6) Pos keamanan

Dalam hal ini, jalur antrian pemberangkatan dibedakan antara jalur lintasan dan jalur antrian, masing-masing terdapat empat lajur lintasan untuk kendaraan umum antar kota dalam Propinsi, dan enam lajur antrian untuk kendaraan umum dalam kota (Angkot) termasuk Bis kota DAMRI

3.1.3. Kondisi ruas jalan Dr. Setiabudi

Ruas Jalan Dr. Setiabudi di depan terminal Ledeng merupakan salah satu dari banyak titik simpul yang berpotensi menimbulkan kemacetan arus lalu lintas di Bandung bagian utara, terutama pada jam puncak (*peak hour*) dan pada hari libur. Selain karena tingginya volume arus lalu lintas melewati ruas jalan tersebut, kemacetan lalu lintas juga disebabkan terhambatnya arus lalu lintas menerus oleh kendaraan umum yang keluar masuk terminal Ledeng, serta oleh karena adanya pertemuan ruas Jalan Dr. Setiabudi dengan Jalan Sersan Bajuri yang merupakan simpang jalan tak bersinyal..

Kemacetan tersebut semakin bertambah buruk karena tidak terdapat sarana dan fasilitas pendukung jalan raya yang sangat diperlukan, seperti tidak adanya marka jalan, pembatas jalan, dan lampu pengatur lalu lintas (*traffic light*). Situasi wilayah studi ditunjukkan pada gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3.2 : GAMBAR SITUASI TERMINAL LEDENG DAN RUAS JALAN DR SETIABUDI

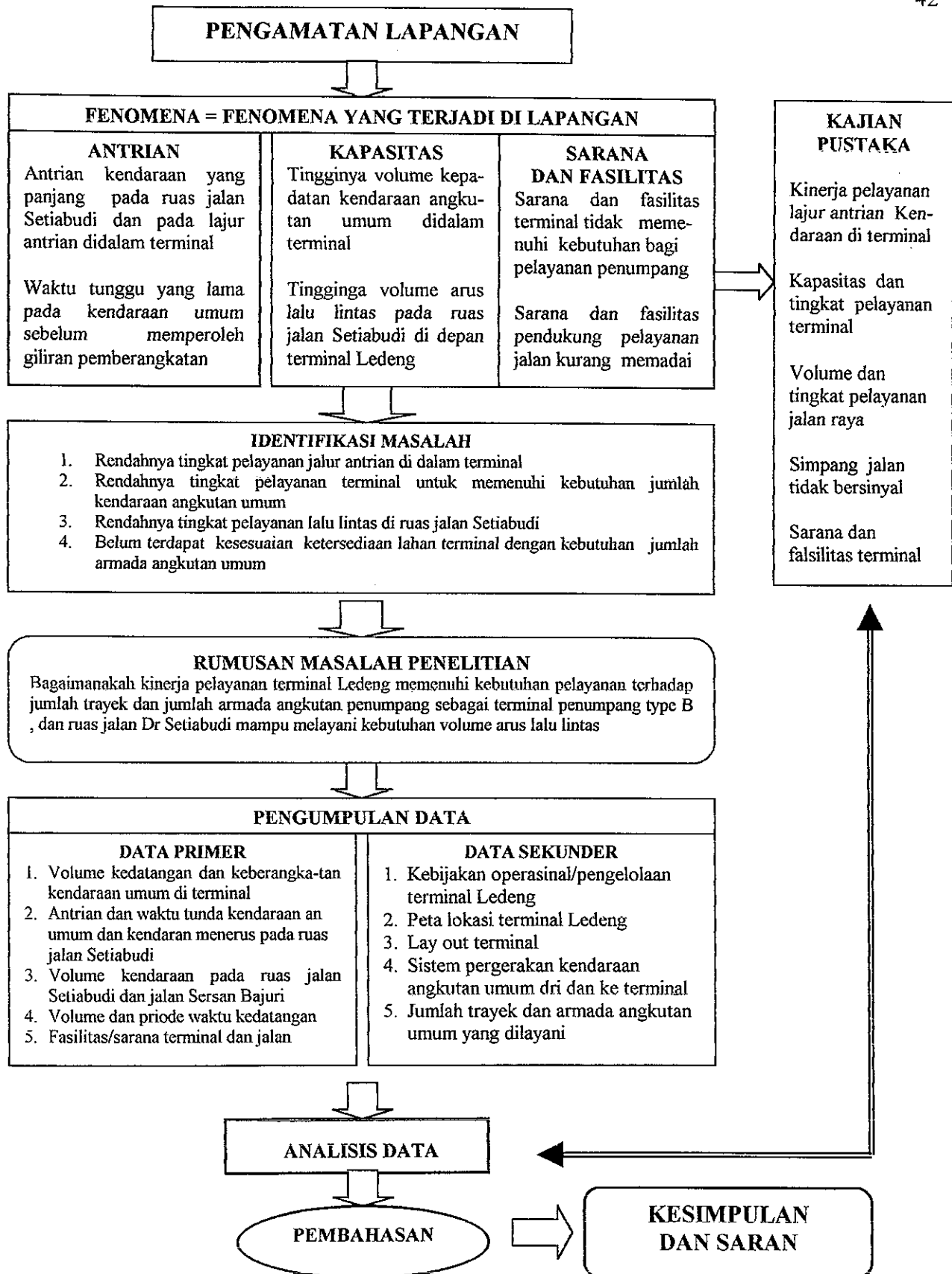
- A = KANTOR TERMINAL
- B = KANTOR UPDI
- C = POS KEAMANAN
- D = WC UMUM
- E = WARITEL

Dari pengamatan lapangan yang dilakukan tersebut diperoleh gambaran umum tentang kondisi nyata yang terdapat pada wilayah studi (*studi area*) yang kemudian dideskripsikan untuk mencerminkan permasalahan aktual yang layak diteliti.

Rumusan deskripsi dari fenomena dan permasalahan lapangan tersebut dinyatakan sebagai berikut:

1. Rendahnya tingkat pelayanan jalur lintasan dan lajur antrian kendaraan yang tersedia di dalam terminal, sehingga setiap kendaraan angkutan penumpang harus menunggu waktu yang cukup lama untuk dapat memperoleh giliran waktu pemberangkatan.
2. Rendahnya tingkat pelayanan terminal untuk memenuhi kebutuhan jumlah trayek dan jumlah armada angkutan umum, sehingga terjadi kepadatan kendaraan yang tinggi di dalam terminal Ledeng.
3. Rendahnya tingkat pelayanan arus lalu lintas pada ruas jalan Dr. Setiabudi di depan terminal, sehingga berdampak terhadap rendahnya kecepatan rata-rata kendaraan menurut ketentuan spesifikasi jalan yang bersangkutan.
4. Belum terpenuhinya sarana dan fasilitas pendukung terminal yang memadai, yaitu sebagai terminal type B di pulau Jawa.
5. Belum terpenuhinya kesesuaian dan ketersediaan lahan terminal ledeng untuk melayani kebutuhan moda transportasi angkutan perkotaan di kawasan Bandung bagian utara.

Selanjutnya, untuk memperjelas semua fenomena permasalahan, kondisi dan karakteristik lapangan, dan sekaligus untuk memperjelas arah pencapaian sasaran yang hendak dicapai pada kegiatan studi ini, maka perlu dirumuskan dalam bentuk diagram alur pikir penelitian sebagai berikut. (Gambar 3.3)



Gambar 3.3 : Diagram alur Pikir Penelitian

3.2 Teknik Pengumpulan data

Data yang diperlukan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui kegiatan survai di lapangan oleh tim survai yang ditugaskan khusus untuk studi ini, dan pelaksanaannya dilakukan secara paralel dalam waktu yang bersamaan.

Sedangkan data sekunder diperoleh dari studi dokumentasi pada instansi yang terkait, antara lain pada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah kota Bandung, Dinas Departemen Perhubungan kota Bandung, dan Dinas Bina Marga kota Bandung.

Untuk Data Primer, pengumpulan data akan dilaksanakan pada hari dan periode pengamatan yang ditetapkan berdasarkan pertimbangan kondisi lapangan pada waktu puncak (peak hour), yaitu selama dua hari mewakili jumlah hari dalam seminggu dengan periode pengamatan sebagai berikut:

Tabel 3.2
Waktu Pelaksanaan survai data primer

H A R I	PERIODE SURVAI	WAKTU SURVAI
R a b u	P a g i	07:00 – 09:00
	Siang/sore	14:00 – 17:00
M i n g g u	P a g i	09:00 – 12:00
	Siang/sore	14:00 – 16:30

Adapun spesifikasi data primer yang hendak diperoleh dan metoda survei yang dipergunakan ditunjukkan pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3

Spesifikasi data Primer, metoda survei dan Peralatan survey yang diperlukan

KEGIATAN SURVEI	SPESIFIKASI DATA	METODA SURVAY	PERALATAN	
			JENIS	JUMLAH
Survei kedatangan dan berangkat angkutan umum di terminal Ledeng	Jumlah kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan umum dan waktu kedatangan/ keberangkatan untuk masing-masing trayek	Survei cara manual	ATK dan Arloji	2 set
Survei antrian dan tundaan kendaraan angkutan umum	Panjang antrian dan waktu tunda kendaraan umum dalam antrian lajur masuk terminal	Survei cara manual	ATK, Stopwatch, dan Roadmeter	2 set
Survei antrian dan tundaan pada arus lalu lintas menerus	Panjang antrian dan waktu tunda kendaraan dalam antrian arus menerus selama pengamatan	Survei cara manual	ATK, Stopwatch, Roadmeter	2 set
Survei jumlah dan priode waktu kedatangan kendaraan umum	Jumlah kedatangan kendaraan umum pada lajur antrian masuk terminal per- 5 menit	Survei cara manual	ATK dan Stopwatch	1 set
Survei Volume Lalu lintas pada ruas jalan Setiabudi	Jumlah masing-masing jenis kendaraan/15 menit selama priode waktu pengamatan	Survei cara manual	ATK dan Arloji	6 set
Survei volume keluar-masuk kendaraan pada ruas jalan Sersan Bajuri	Jumlah kendaraan pada masing-masing pergerakan arus lalu lintas selama periode waktu pengamatan 15 menit	Survei cara manual	ATK dan Arloji	3 set
Survei Volume lalu lintas harian pada jalan Dr Setiabudi	Volume masing-masing jenis kendaraan harian per-jam	Survei cara manual	ATK dan Arloji	6 set
Observasi sarana dan fasilitas terminal Ledeng	Fasilitas kelengkapan terminal dan sarana pendukung	Observasi cara patroli	ATK, Roadmeter, Foto Camera	1 set

Agar pengumpulan data primer tersebut dapat dilaksanakan pada priode waktu survei yang telah ditentukan pada tabel 3.2 di atas, maka diperlukan pedoman sebagai petunjuk teknis bagi tim pelaksana survai di lapangan.

Dalam hal ini, untuk pengamatan dan pendataan setiap kedatangan dan keberangkatan kendaraan angkutan penumpang di terminal Ledeng dilakukan pada satu titik yang strategis, yaitu dengan mempertimbangkan kondisi nyata pelayanan di dalam terminal dan jarak antara titik pengamatan dengan lajur antrian terjauh yaitu hanya +/- 25 meter. Adapun petunjuk teknis pelaksanaan survai tersebut adalah sebagai berikut:

1. Survai kedatangan kendaraan yang masuk terminal.
 - a. Petugas survai ditempatkan pada pos-pos pengamatan yang strategis sesuai kebutuhan dan lingkungan terminal (Titik pengamatan A).
 - b. Digunakan formulir survei form 01 pada lampiran
 - c. Data yang diamati dan harus dicatat oleh tim survai meliputi:
 - Nomor Polisi kendaraan umum yang masuk terminal,
 - Nomor rute atau jurusan kendaraan umum yang bersangkutan,
 - Waktu kedatangan kendaraan memasuki terminal (jam,menit)
 - Kolom keterangan untuk menjelaskan hal-hal yang bersifat khusus, seperti menurunkan penumpang tidak pada lajur yang ditetapkan.

2. Survai keberangkatan kendaraan yang meninggalkan terminal.
 - a. Petugas survai ditempatkan pada pos-pos pengamatan yang strategis sesuai kebutuhan dan lingkungan terminal (Titik pengamatan B).
 - b. Digunakan formulir survai form 02 pada lampiran
 - c. Data yang diamati dan harus dicatat oleh tim survai meliputi:
 - Nomor Polisi kendaraan yang berangkat keluar meninggalkan terminal,
 - Nomor rute atau jurusan kendaraan umum yang bersangkutan,

- Waktu keberangkatan kendaraan meninggalkan terminal (Jam,menit)
 - Kolom keterangan yang disediakan untuk menjelaskan hal-hal yang bersifat khusus, seperti menaikkan penumpang setelah keluar terminal, tetapi masih dalam wilayah penelitian (*studi area*).
3. Survei antrian dan tundaan pada kendaraan angkutan umum yang hendak memasuki terminal (kendaraan umum masih di ruas jalan Setiabudi)
- a. Petugas survei ditempatkan pada lokasi pengamatan yang strategis sesuai kebutuhan dan lingkungan terminal (titik Pengamatan C),
 - b. Digunakan Formulir survei form 03 pada lampiran
 - c. Data yang diamati dan harus dicatat oleh tim survei meliputi:
 - Panjang antrian atau jumlah kendaraan yang ada pada lajur antrian saat menunggu kesempatan belok kanan untuk masuk terminal.
 - Mencatat Nomor Polisi kendaraan yang berada pada lajur antrian paling belakang, serta mencatat dimulainya waktu tundaan pada kendaraan angkutan umum yang bersangkutan.
 - Mengamati dan mencatat waktu kendaraan yang bersangkutan saat mengakhiri masa antrian, yaitu saat kendaraan yang bersangkutan melakukan gerakan belok kanan untuk memasuki terminal.
 - Mengisi kolom keterangan yang disediakan untuk menjelaskan hal-hal yang bersifat khusus, seperti antrian terjadi karena ada kendaraan yang mogok pada lajur arus lalu lintas menerus.
4. Survei antrian dan tundaan kendaran menerus pada ruas jalan Dr Setiabudi
- a. Petugas survei ditempatkan pada lokasi pengamatan yang strategis sesuai kebutuhan dan lingkungan terminal (Titik pengamatan D),
 - b. Digunakan Formulir survei form 04 pada lampiran
 - c. Data yang diamati dan harus dicatat oleh tim survei meliputi:
 - Panjang antrian atau jumlah kendaraan yang ada pada lajur antrian menerus yang disebabkan oleh kendaraan angkutan umum memotong arus menerus untuk masuk terminal

- Mencatat Nomor Polisi kendaraan pada lajur antrian paling belakang, serta mencatat dimulainya waktu tundaan pada kendaraan yang bersangkutan.
 - Mengamati dan mencatat waktu kendaraan yang bersangkutan saat mengakhiri masa antrian, yaitu setelah kendaraan angkutan umum selesai memotong arus lalu lintas menerus (*crossing and diverging*)
 - Mengisi kolom keterangan yang disediakan untuk menjelaskan hal-hal yang bersifat khusus, seperti antrian terjadi karena ada kendaraan yang mogok pada lajur arus lalu lintas menerus.
5. Survai jumlah kedatangan kendaraan umum pada lajur antrian masuk terminal dalam periode waktu 5 menit.
- a. Petugas survai ditempatkan pada lokasi pengamatan yang strategis pada ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal (Titik pengamatan E)
 - b. Digunakan formulir survai form 05 pada lampiran
 - c. Data yang diamati dan harus dicermati oleh tim survai adalah:
 - Mencatat tiap kendaraan umum yang melintasi titik pengamatan dalam periode waktu per-5 menit.
 - Mengisi kolom keterangan yang disediakan untuk menjelaskan hal-hal yang bersifat khusus, seperti menurunkan/menaikkan penumpang pada lajur antrian kendaraan menerus.
6. Survai volume arus lalu lintas pada ruas Jalan Dr. Setiabudi Bandung
- a. Petugas survai ditempatkan pada lokasi pengamatan yang strategis di ruas jalan Dr Setiabudi (Titik pengamatan F)
 - b. Digunakan formulir survai form 06 pada lampiran
 - c. Data yang diamati dan harus dicatat oleh tim survai meliputi:
 - Jumlah setiap jenis kendaraan yang melewati titik pengamatan di ruas Jalan Dr. Setiabudi selama waktu pengamatan per-15 menit
 - Mengisi kolom keterangan yang disediakan untuk menjelaskan hal-hal yang bersifat khusus, seperti terganggunya arus lalu lintas kerana ada kendaraan yang mengalami kerusakan mesin dan ban kempes.

7. Survai volume keluar-masuk kendaraan pada ruas Jalan Sersan Bajuri
 - a. Petugas survai ditempatkan pada lokasi pengamatan yang strategis pada ruas jalan Sersan Bajuri dan ruas jalan Dr Setiabudi (titik Pengamatan G)
 - b. Digunakan formulir survai form 07 pada lampiran
 - c. Data yang diamati dan harus dicatat oleh tim survai meliputi:
 - Jumlah volume kendaraan yang keluar masuk pada mulut simpang jalan Sersan Bajuri, (belok kiri dan belok kanan)
 - Mengisi kolom keterangan yang disediakan untuk menjelaskan hal-hal yang bersifat khusus, seperti terganggunya arus lalu lintas kerana ada kendaraan yang mengalami kerusakan mesin dan kempes ban.

8. Survai volume lalu lintas harian Jalan Dr. Setiabudi Bandungi
 - a. Petugas survai ditempatkan pada lokasi pengamatan yang strategis di ruas jalan Dr Setiabudi (Titik Pengamatan H)
 - b. Digunakan formulir survai form 08 pada lampiran
 - c. Data yang diamati dan harus dicatat oleh tim survai meliputi:
 - Jumlah setiap jenis kendaraan yang melewati titik pengamatan di ruas Jalan Dr. Setiabudi dalam satuan waktu per-15 menit
 - Mengisi kolom keterangan yang disediakan untuk menjelaskan hal-hal yang bersifat khusus, seperti terganggunya arus lalu lintas kerana ada kendaraan yang mengalami kerusakan mesin dan kempes ban.

9. Observasi sarana dan fasilitas yang ada pada wilayah studi.
 - a. Petugas berkeliling di sekitar wilayah studi di dalam/ di luar terminal.
 - b. Digunakan formulir yang dirancang khusus untuk studi ini (Form 09).
 - c. Data yang diamati harus dicatat oleh tim survai meliputi:
 - Sarana dan fasilitas pendukung yang ada di dalam terminal Ledeng.
 - Sarana dan kelengkapan fasilitas pada ruas Jalan Dr. Setiabudi.

- c. Data yang diamati harus dicatat oleh tim survai meliputi:
- Sarana dan fasilitas pendukung yang ada di dalam terminal Ledeng.
 - Sarana dan kelengkapan fasilitas pada ruas Jalan Dr. Setiabudi.
 - Kolom keterangan yang disediakan untuk menjelaskan hal-hal yang bersifat khusus, seperti adanya penempatan rambu-rambu lalu lintas dan marka jalan yang tidak tepat.

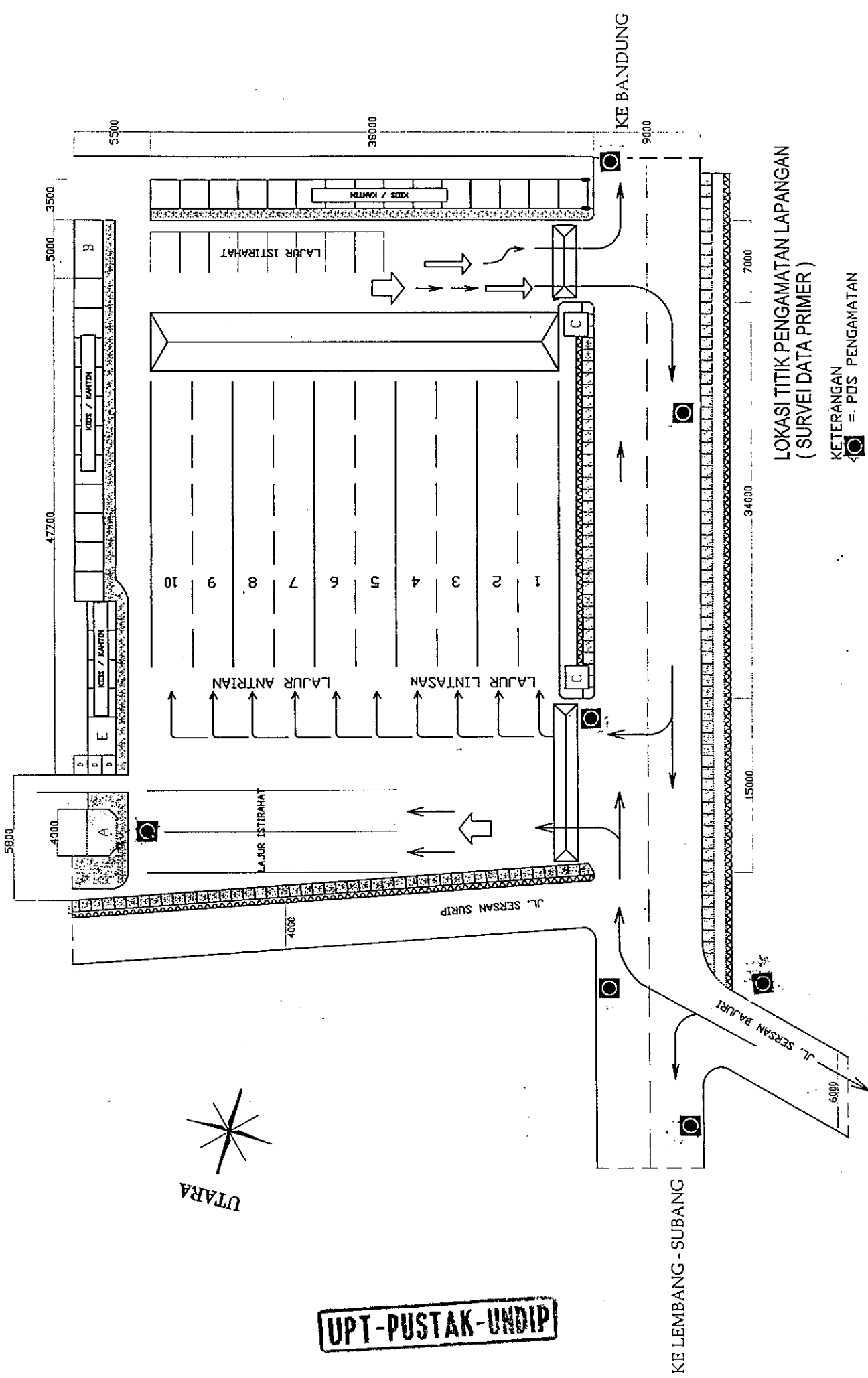
Adapun lokasi titik-titik pengamatan survai data primer tersebut ditunjukkan pada gambar 3.4 di bawah ini

Data Sekunder; data ini diperlukan untuk mengetahui sistem operasional pengelolaan terminal, data teknis perencanaan dan informasi tentang kebijakan, serta landasan hukum yang terkait dengan terminal Ledeng. Untuk maksud tersebut, peneliti mengumpulkan data yang diperlukan, antara lain adalah:

- 1) Data dokumentasi yang ada pada instansi yang terkait,
- 2) Melakukan kajian dokumentasi dari berbagai sumber data (Buku Laporan, media cetak, elektronika),
- 3) Mengadakan wawancara dengan pejabat yang memiliki otoritas dan kewenangan terhadap pengelolaan terminal.

Adapun data sekunder yang diperlukan tersebut antara lain adalah:

1. Surat Keputusan tentang penetapan trayek dan jumlah armada kendaraan yang memiliki ijin trayek dan diberi berhak untuk beroperasi dalam wilayah kota Bandung dengan menggunakan Terminal Ledeng sebagai titik transit.
2. Surat Keputusan tentang penetapan jaringan trayek angkutan Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP) di wilayah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Barat, yang menggunakan Terminal Ledeng.
3. Struktur organisasi dan staf pengelola terminal Ledeng.
4. Peta lokasi dan *lay out* terminal.
5. Fluktuasi jumlah kendaraan angkutan kendaraan penumpang yang keluar masuk Terminal Ledeng dari tahun ke tahun.



UPT-PUSTAK-UNDIP

**LOKASI TITIK PENGAMATAN LAPANGAN
(SURVEI DATA PRIMER)**

KETERANGAN
 POS PENGAMATAN

KE CISARUA - KAB. BANDUNG

3.3. Pengolahan data

Data mentah (*row data*) yang diperoleh langsung dari kegiatan survei di lapangan terlebih dahulu dilakukan kompilasi data agar dapat dipergunakan dalam pengolahan data selanjutnya.

Proses kompilasi data tersebut dilakukan terhadap masing-masing jenis data, yaitu dengan mencocokkan nomor polisi kendaraan yang bersangkutan dan nama trayek atau rute/tujuan berdasarkan periode waktu pengamatan di lapangan

Hasil dari kompilasi data tersebut ditunjukkan dalam beberapa daftar/tabel dan sejumlah grafik, diantaranya adalah meliputi :

- a. Tabel dan grafik kedatangan dan keberangkatan kendaraan angkutan umum pada terminal Ledeng, meliputi semua data kedatangan dan keberangkatan kendaraan maupun berdasarkan lajur dan trayek .
- b. Tabel dan grafik waktu menunggu kendaraan di dalam terminal
- c. Tabel dan grafik jumlah kendaraan angkutan penumpang dan panjang antrian tiap lajur di dalam terminal
- d. Tabel dan grafik jumlah kendaraan angkutan penumpang yang tidak masuk terminal
- e. Tabel dan grafik hambatan tundaan kendaraan angkutan penumpang masuk terminal
- f. Tabel dan grafik hambatan tundaan pada kendaraan pada arus lalu lintas menerus
- g. Tabel dan grafik volume lalu lintas ruas jalan Dr Setiabudi Bandung
- h. Tabel dan gambar situasi simpang jalan Sersan Bajuri-Setiabudi

Dari tahapan hasil kompilasi data tersebut di atas, kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data serta pembahasan terhadap temuan-temuan penelitian sehingga diperoleh suatu kesimpulan hasil penelitian.

3.4 Teknik Analisis Data

3.4.1 Pengujian kesesuaian distribusi

Untuk mengetahui apakah kedatangan dan keberangkatan kendaraan angkutan kota berdistribusi Poisson atau tidak, dilakukan pengujian kesesuaian distribusi dengan uji kebaikan suai (*goodness of fit test*) dengan mempergunakan metoda chi-kuadrat (*chi-square*) sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i}$$

Keterangan:

k = jumlah kategori atau jumlah kelas interval

n_i = frekuensi pengamatan

$\sum n_i$ = jumlah data pengamatan

P_i = probabilitas Poisson

e_i = frekuensi ekspektasi/frekuensi yang diharapkan/frekuensi teoritis ($= \sum n_i \cdot P_i$)

Kreteria uji adalah :

H_0 : distribusi mengikuti pola distribusi Poisson

H_1 : distribusi tidak mengikuti pola distribusi Poisson

Tolak H_0 jika $\chi^2 > \chi^2_{1-\alpha f}$

Dimana:

α = taraf nyata, diambil 0,05

f = derajat kebebasan, k - 2

Berpedoman pada uji Distribusi Poisson yang diuraikan pada sub Bab 2.3. halaman 18 di atas, yaitu agar diperoleh hasil yang memuaskan dalam pengujian dengan metoda χ^2 , maka frekuensi ekspektasi $e_i < 5$ disyaratkan lebih dari atau sama dengan 5 ($e_i \geq 5$), sehingga dalam perhitungan ini untuk $e_i < 5$ harus digabungkan dengan e_i pada kelas berdekatan.

Untuk hal ini digunakan "Tabel nilai persentil $1-\alpha$ dari distribusi " χ^2 " (Lampiran C - 1).

Berikut adalah format tabel yang akan dipergunakan pada pengujian kesesuaian distribusi berdasarkan data kedatangan kendaraan angkutan penumpang pada hari dan tanggal tertentu.

Tabel 3.4

Format tabel Pengujian kesesuaian distribusi Poisson berdasarkan kedatangan kendaraan angkutan penumpang

Jumlah Kedatangan Kendaraan/5 menit	n_i	P_i	e_i	$(n_i - e_i)^2 / e_i$
0	14	0,3595	15,818	0,209
1	18	0,3678	16,183	0,204
2	9	0,1881	8,276	0,063
3	3	0,0641	2,820	0,011
Jumlah	44			0,487
$\chi^2_{abc} = 0,487$			$\lambda = 1,023$	
$\chi^2_{1-\alpha, f} = 3,840$			H_0 diterima	

Pada contoh format di atas, distribusi kedatangan kendaraan penumpang ternyata mengikuti pola distribusi Poisson, karena $\chi^2_{abc} \leq \chi^2_{1-\alpha, f}$

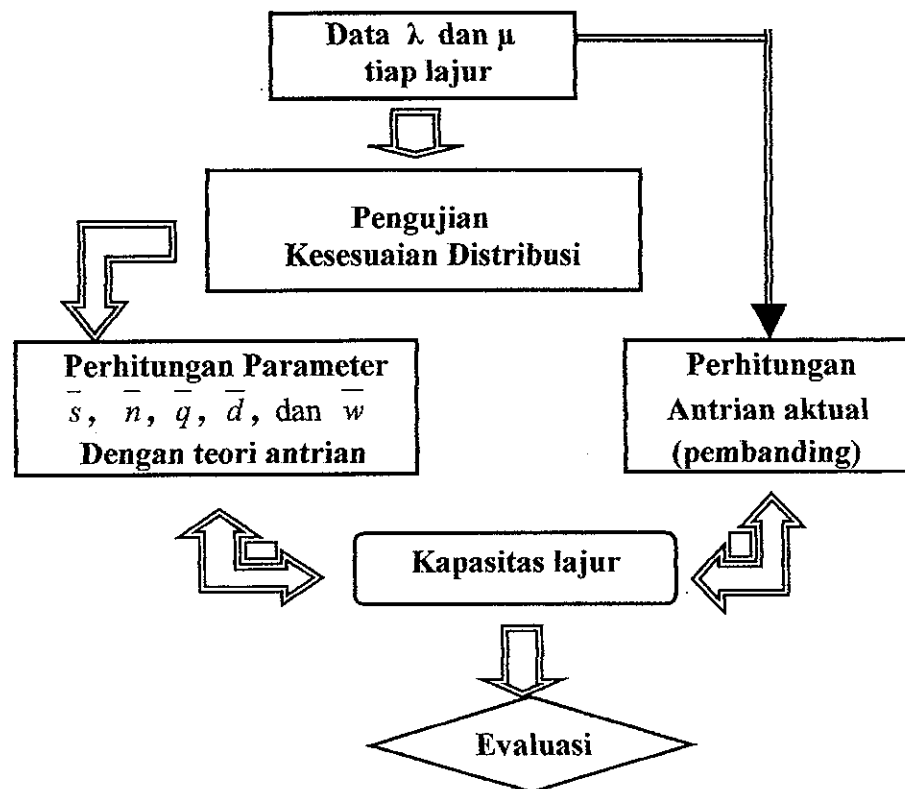
3.4.2 Perhitungan Kapasitas Terminal

Berdasarkan konsep kapasitas terminal yang dikemukakan pada sub bab 2.2 di atas dan dengan memperhatikan kondisi spesifikasi terminal Ledeng, maka kapasitas lajur dapat didefinisikan sebagai volume atau tingkat kedatangan rata-rata yang menyebabkan jumlah rata-rata kendaraan angkutan kota di dalam sistem (antrian + pelayanan) sebanyak satu kendaraan untuk waktu pelayanan (s rerata = $1/\mu$) 1 menit/kendaraan

Waktu pelayanan satu menit/kendaraan dalam penelitian ini dianggap merupakan waktu pelayanan yang paling dapat diterima (*acceptable*), walaupun bisa saja terjadi sebuah lajur mencapai kapasitas dengan volume yang belum optimal, karena waktu pelayanan yang ada sangat bervariasi

sehingga jumlah rata-rata kendaraan angkutan penumpang di dalam sistem telah memenuhi, bahkan melebihi daya tampung maksimal lajur yang bersangkutan (sebanyak lima kendaraan angkutan penumpang).

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah volume setiap lajur rute kendaraan angkutan penumpang telah bekerja sesuai dengan kapasitasnya, yaitu berdasarkan tingkat kedatangan dan tingkat keberangkatan (tingkat pelayanan) yang ada pada saat pengamatan. Untuk maksud tersebut, dilakukan tahapan seperti diperlihatkan pada gambar 3.6 di bawah ini.



Gambar 3.5: Diagram alir Tahapan Perhitungan Kapasitas Lajur

Berpedoman pada teori antrian yang diuraikan pada sub Bab 2.3 di atas, maka perhitungan parameter antrian masing-masing lajur sesuai dengan

kapasitasnya dapat dihitung dengan menggunakan rumus-rumus yang diturunkan dari teori antrian pada sub Bab 2.3 di atas, yaitu menurut sistem antrian stasiun tunggal atau berganda.

Untuk sistem antrian stasiun tunggal (*single station*) digunakan rumus-rumus sebagai berikut :

$$1. \quad \bar{n} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

$$2. \quad \bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{1 - \rho}$$

$$3. \quad \bar{d} = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

$$4. \quad \bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \bar{d} - \frac{1}{\mu}$$

5. Perhitungan probabilitas waktu menunggu dalam antrian kurang dari atau sama dengan t, $p(w \leq t)$:

$$p(w \leq t) = 1 - \rho e^{-(\mu - \lambda)t}$$

dimana :

λ = Tingkat kedatangan rata-rata (*arrival rate*), jumlah kendaraan per satuan waktu

μ = Tingkat keberangkatan rata-rata atau tingkat pelayanan rata-rata (*service rate*), jumlah kendaraan per satuan waktu

ρ = Intensitas lalu lintas atau faktor pemakaian = λ / μ

\bar{s} = Waktu pelayanan rata-rata per kendaraan = $1 / \mu$

Sedang untuk sistem antrian dengan stasiun berganda (*multiple-station*), distribusi kedatangan Poisson atau distribusi headway kedatangan eksponensial, distribusi keberangkatan Poisson/ distribusi waktu pelayanan eksponensial, dan disiplin antrian FVFS (*First Vacant First Served*) digunakan rumus sebagai berikut:

1. Perhitungan Probabilitas nol kendaraan di dalam sistem, $p(0)$

$$P(0) = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{k-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^k \frac{k\mu}{k\mu - \lambda}}$$

2. Perhitungan jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem (n)

$$\bar{n} = \frac{\lambda \mu (\lambda \mu)^k}{(k-1)! (k\mu - \lambda)^2} p(0) + \frac{\lambda}{\mu}$$

3. Perhitungan panjang antrian rata-rata (q)

$$\bar{q} = \frac{\lambda \mu (\lambda \mu)^k}{(k-1)! (k\mu - \lambda)^2} p(0) = n - \frac{\lambda}{\mu}$$

4. Perhitungan waktu rata-rata di dalam sistem (d)

$$\bar{d} = \frac{\mu (\lambda \mu)^k}{(k-1)! (k\mu - \lambda)^2} p(0) + \frac{1}{\mu} = \frac{n}{\lambda}$$

5. Waktu menunggu rata-rata di dalam antrian (w)

$$\bar{w} = \frac{\mu (\lambda \mu)^k}{(k-1)! (k\mu - \lambda)^2} p(0) = d - \frac{1}{\mu}$$

dimana :

k = Jumlah saluran untuk pelayanan atau stasiun, tiap-tiap stasiun mempunyai tingkat pelayanan μ

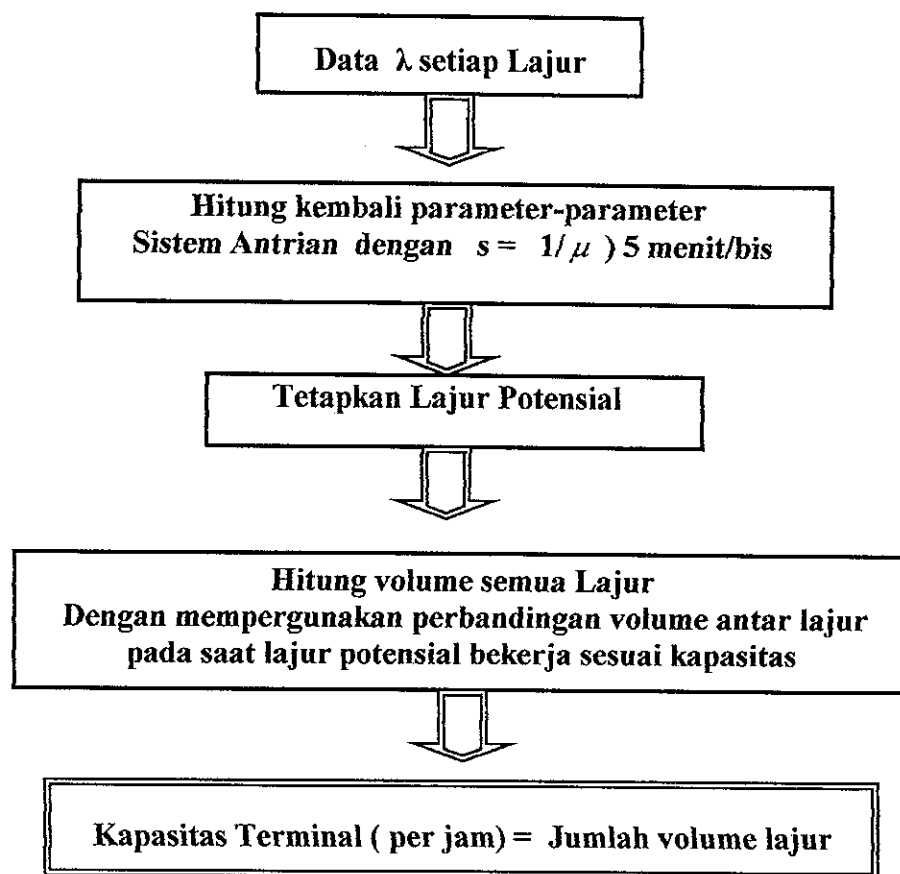
λ_k = Tingkat kedatangan rata-rata pada setiap stasiun

$\lambda = k \lambda_k$

Sebelum tahapan perhitungan dilanjutkan, terlebih dahulu perlu ditetapkan definisi kapasitas terminal dalam penelitian ini. Kapasitas terminal adalah volume atau tingkat kedatangan rata-rata semua lajur kendaraan penumpang, baik angkutan kota maupun angkutan antar kawasan wilayah di dalam terminal, pada saat salah satu lajur tersebut

telah bekerja sesuai dengan kapasitas lajur yang telah ditetapkan (lajur potensial).

Adapun lajur potensial merupakan lajur di dalam terminal yang paling berpeluang mencapai kapasitas lajur, yaitu ditinjau dari besarnya volume atau tingkat kedatangan rata-rata yang bekerja saat ini. Perhitungan Kapasitas terminal dilakukan menurut tahapan seperti gambar 3.6 di bawah ini



Gambar 3.6:
Diagram alir Tahapan Perhitungan Kapasitas Terminal

3.4.3 Estimasi kapasitas Terminal

Jika volume kedatangan rata-rata kendaraan angkutan penumpang di terminal Ledeng masih berada di bawah kapasitas yang ada, maka perlu dilakukan perhitungan estimasi tahun kapasitas terminal akan terlampaui. Tahapan perhitungan tersebut dilakukan berdasarkan pedoman pada sub Bab 2.4 di atas, yaitu sebagai berikut ini:

1. Perhitungan nilai faktor ekspansi kapasitas terminal dari satuan kendaraan/jam menjadi kendaraan per-hari.

Rumus :

$$\text{Faktor ekspansi} = \frac{\text{Total Jumlah bis / kendaraan Angkot per - hari}}{\text{Jumlah Bis / Angkot selama pengamatan}}$$

Dimana total jumlah kendaraan angkutan penumpang dalam satu hari di terminal Ledeng pada saat pengamatan yang kemudian di dokumentasikan oleh instansi yang berwenang, adalah merupakan data sekunder yang dapat dipergunakan pada perhitungan faktor ekspansi ini .

2. Perhitungan kapasitas terminal dalam satuan kendaraan per hari yang didapat dari perhitungan kapasitas (kendaraan/jam) dikalikan dengan lama waktu pengamatan, dikalikan dengan faktor ekspansi.

$$\text{Kapasitas} = \text{Kapasitas/jam} \times \text{lama pengamatan} \times \text{faktor ekspansi}$$

3. Menghitung "*Regresi time services*" untuk memperoleh kecenderungan yang tepat dari data pertumbuhan masing-masing jenis kendaraan (Bus atau kendaraan angkutan kota/pedesaan) di terminal Ledeng setiap tahun, selanjutnya melalui ekstrapolasi dapat diketahui jumlah bus atau kendaraan angkot per hari untuk tahun-tahun mendatang.
4. Perhitungan kapasitas terminal dilampaui pada tahun dimana jumlah bus atau kendaraan angkutan kota/pedesaan per hari melebihi kapasitas terminal.

3.4.4 Tingkat pelayanan jalan di luar terminal

Tingkat pelayanan ruas jalan di luar terminal yaitu Jalan Dr. Setiabudhi dapat diketahui melalui tahapan berikut:

- 1) Volume kendaraan per jam, diperoleh dari hasil survai volume lalu lintas terklasifikasi (sesuai data yang diperoleh, akan dilampirkan).
- 2) Perubahan satuan volume lalu lintas dari kendaraan/jam menjadi satuan mobil penumpang/jam (smp/jam), dilakukan dengan memperhitungkan nilai ekivalen mobil penumpang dari masing-masing kendaraan berdasarkan panduan metoda MKJI 1997 seperti yang diuraikan pada sub Bab 2.5 di atas,.
- 3) Menentukan beberapa nilai faktor penyesuaian sesuai karakteristik wilayah, kondisi lingkungan dan fakto-faktor penyesuaian lainnya sebagaimana yang ditetapkan pada metoda MKJI tahun 1997.
- 4) Menghitung kapasitas jalan dengan menggunakan rumus:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)}$$

- 5) Kemudian tingkat pelayanan jalan (*level of service*) dapat ditentukan dari gambar 2.3 pada sub Bab 2.5 di atas, yaitu dengan menarik garis lurus ke atas dari harga V/C ratio hingga memotong kurva yang ada

3.4.5 Perhitungan Pelayanan simpang tiga jalan Sersan Bajuri-Setiabudi

Perhitungan pelayanan simpang tiga jalan Sersan Bajuri-Setiabudi dilakukan berdasarkan karakteristik simpang yang bersangkutan, yaitu sebagai simpang tak bersinyal atau tanpa menggunakan sinyal lampu pengatur lalu lintas (*Non traffic signal*).

Dalam hal ini digunakan metoda MKJI 1997 dengan berpedoman pada landasan teori pada sub Bab 2.6 di atas, dengan menghitung masing-masing parameter kinerja pelayanan simpang sebagai berikut :

- 1) Menghitung Kapasitas total dengan mempertimbangkan kondisi ideal dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas.

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

Dimana :

C_0 = Kapasitas dasar (Smp/jam)

F_W = Faktor Penyesuaian lebar masuk simpang

F_M = Faktor Penyesuaian tipe Median pada jalan utama

F_{CS} = Faktor Penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = Faktor Penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

F_{LT} = Faktor Penyesuaian belok kiri

F_{RT} = Faktpr Penyesuaian belok kanan

F_{MI} = Faktor Penyesuaian rasio arus jalan minor

- 2) Menghitung Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan untuk seluruh simpang (DS) adalah sebagai sebagai rasio lalu lintas terhadap kapasitas dalam satuan SMP/jam. Pendekatan yang digunakan dihitung sebagai berikut:

$$DS = Q / C$$

Dimana : D_s = Derajat jenuh

C = Kapasitas (Smp/jam)

Q = Volume total lalu lintas simpang (Smp/jam)

$Q_{SMP} = Q_{SIMPANG} \times F_{SMP}$

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

- 3) Perhitungan Tundaan yang meliputi

a. Tundaan lalu-lintas (DT) akibat interaksi lalu-lintas dengan gerakan yang lain dalam simpang

b. Tundaan geometri (DG) akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu.:

▪ Untuk $DS < 1,0$; $DG = (1-DS) \times [P_T \times 6 + (1-P_T) \times 3] + (DS \times 4)$

▪ Untuk $DS \geq 1,0$; $DG = 4$

c. 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, atau diperoleh dari pendekatan:

- $DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \cdot DS) - (1 - DS) \cdot 1,8$
- $DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI}$
- Untuk $DS < 0,6$; $DT = 2 + 8,2078 \cdot DS - (1 - DS) \cdot 2$
 Untuk $DS > 0,6$;
 $DT = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \cdot DS - (1 - DS) \cdot 2)$

Dan untuk memperoleh besaran Tundaan Simpang (D) terhadap seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang dihitung dengan pendekatan:

$$D = DG + DT_I \text{ (det/smp)}, \quad DG = \text{Tundaan geometrik simpang}$$

4) Perhitungan Peluang Antrian (QP), yaitu suatu rentang nilai antrian yang ditentukan oleh hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan, yaitu dapat dihitung dengan pendekatan:

$$QP\% = 9,02 \cdot DS + 20,66 \cdot DS^2 + 10,49 \cdot DS^3, \text{ dan}$$

$$QP\% = 47,71 \cdot DS - 24,68 \cdot DS^2 + 56,47 \cdot DS^3$$

Dengan demikian nilai rentang peluang antrian yang terjadi pada simpang tiga dapat diperoleh.

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis data

4.1.1 Kompilasi data Survai

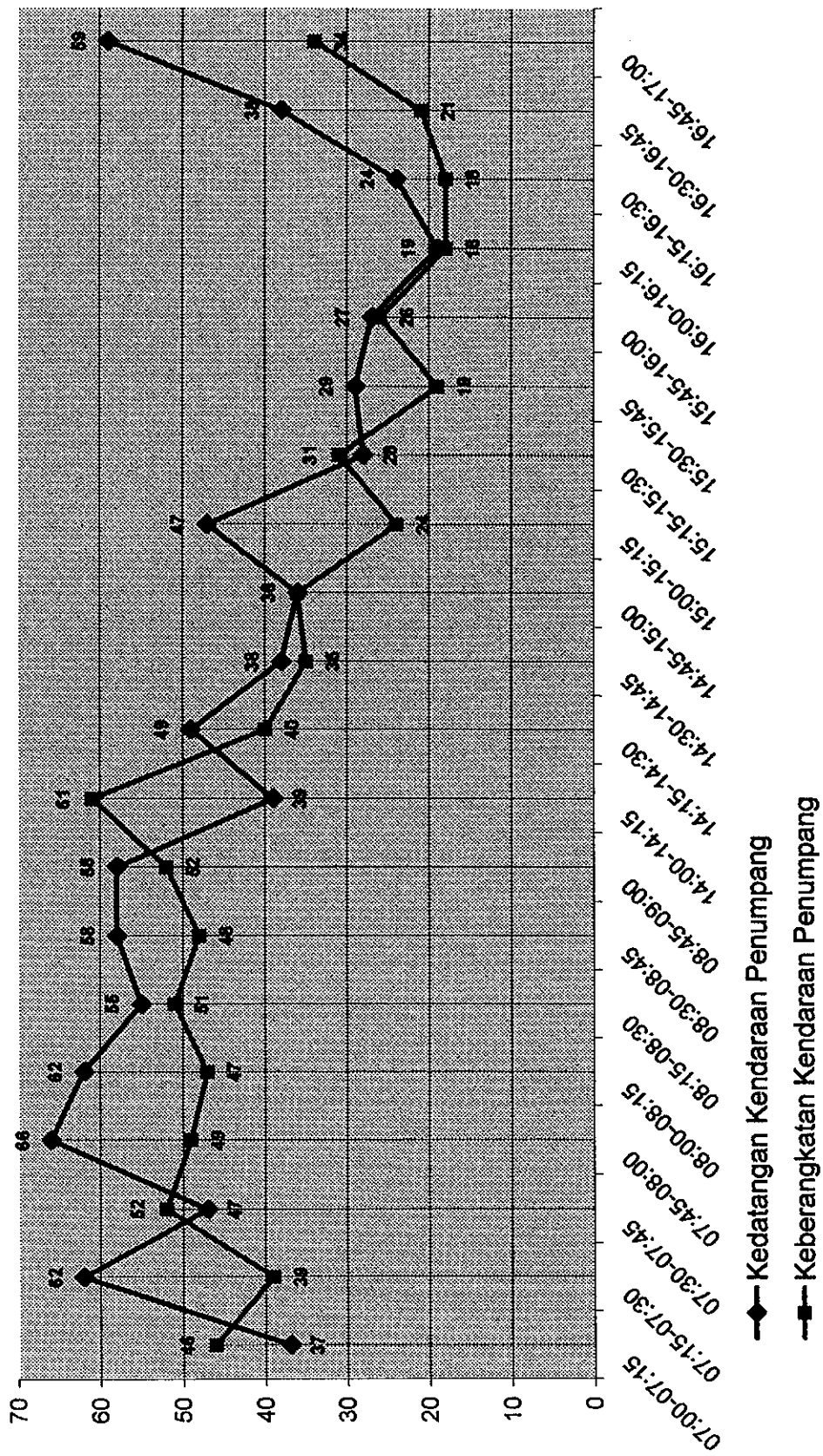
Untuk keperluan pengolahan dan analisis data agar dapat dipergunakan dalam pengolahan data selanjutnya, terlebih dahulu dilakukan kompilasi dan tabulasi terhadap semua data primer yang diperoleh dari kegiatan survai yang dilaksanakan khusus untuk studi ini. Proses kompilasi data tersebut dilakukan dengan cara mengelompokkan setiap jenis data, yaitu meliputi:

- 1) Mengidentifikasi dan mencocokkan nomor polisi setiap kendaraan angkutan penumpang umum yang masuk dan keluar terminal.
- 2) Mengelompokkan setiap kendaraan yang datang dan pergi berdasarkan nomor trayek, serta urutan waktu kedatangan dan keberangkatannya.
- 3) Mengidentifikasi kondisi faktual parameter pelayanan terminal, seperti jumlah dan panjang antrian kendaraan tiap lajur di dalam terminal, baik pada lajur antrian dan lintasan maupun pada pelataran parkir sebagai tempat istirahat kendaraan dan pengemudi di dalam terminal.
- 4) Mengidentifikasi volume arus lalu lintas di ruas jalan Dr. Setiabudi (jalan di depan terminal Ledeng) berdasarkan spesifikasi jenis kendaraan dan volume arus lalu lintas pada simpang jalan Sersan Bajuri.
- 5) Mengelompokkan data tundaan lalu lintas pada ruas jalan Dr. Setiabudi masing-masing terhadap kendaraan penumpang yang hendak masuk terminal, maupun pada kendaraan di dalam arus lalu lintas menerus.
- 6) Mengidentifikasi jumlah kendaraan angkutan penumpang umum (angkot) yang tidak masuk terminal berdasarkan nomor trayek.

Grafik di bawah ini menunjukkan gambaran umum data primer yang diperoleh dari kegiatan survai, sedangkan data hasil survai selengkapnya dapat dicermati pada lampiran B-1 sampai dengan lampiran B-9.

Fluorobrom

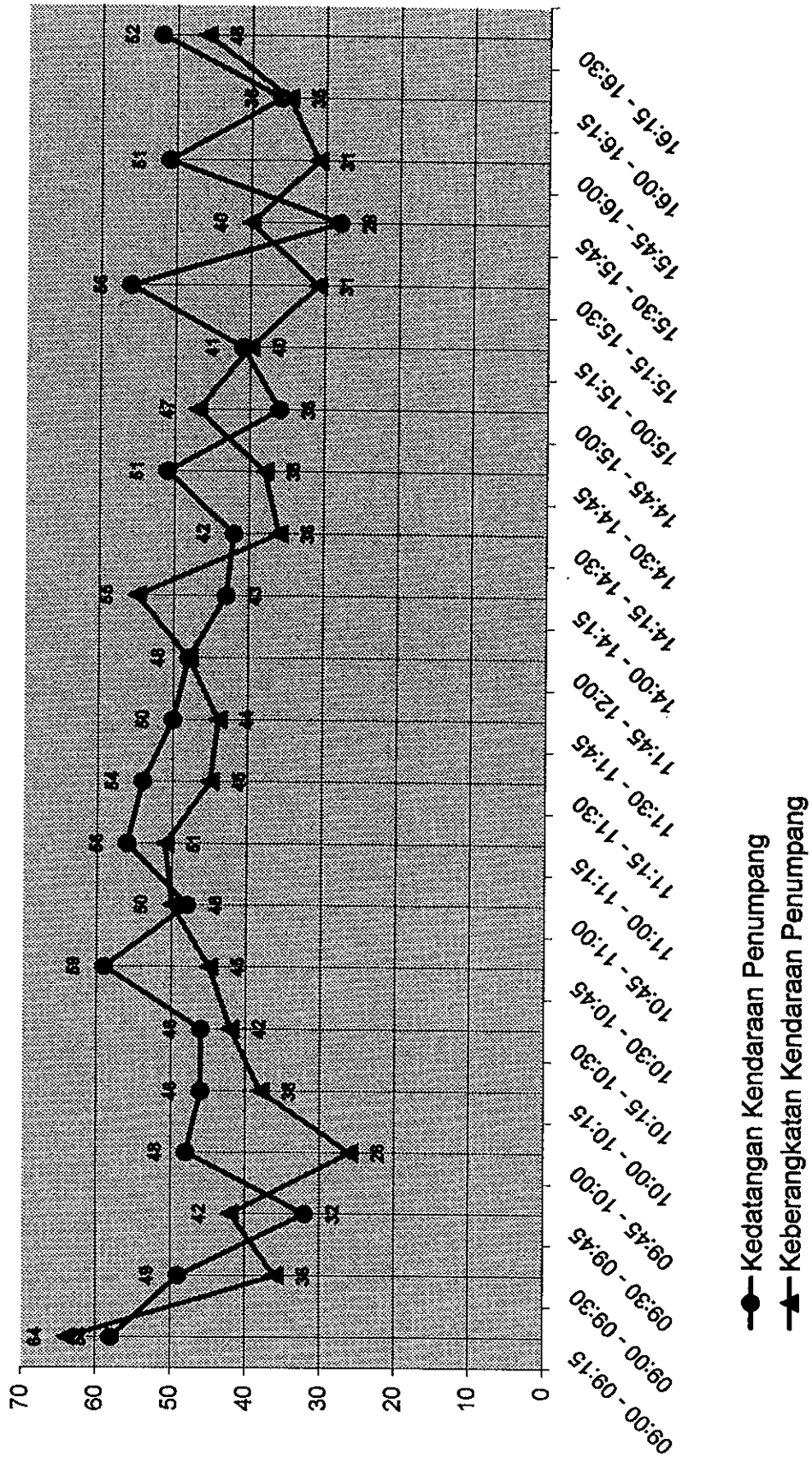
Grafik 4.1
Akumulasi Jumlah Kedatangan dan Keberangkatan Kendaraan di Terminal Ledeng
Rabu, 3 Maret 2004



Fluoridasi

Grafik 4.2
Akumulasi Jumlah Kedatangan dan Keberangkatan di Terminal Ledeng

Minggu 7 Maret 2004



Dari grafik 4.1 dan 4.2 tersebut di atas dapat diperoleh akumulasi jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan angkutan penumpang di terminal Ledeng, yaitu pada hari Rabu dan Hari Minggu tersebut sebagai berikut:

Tabel 4.1
Akumulasi jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang
Di terminal Ledeng Bandung

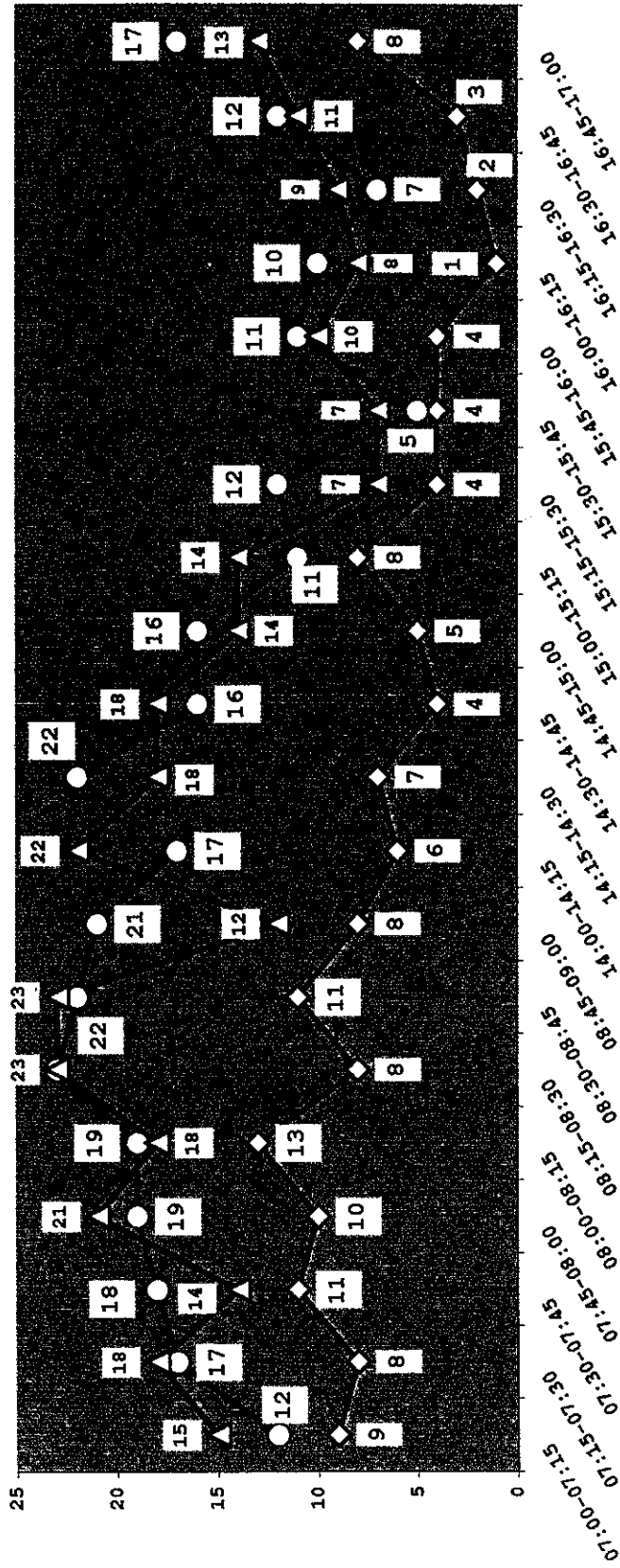
H A R I	Akumulasi jumlah kendaraan di terminal	
	Kedatangan	Keberangkatan
Rabu, 3 Maret	878 unit	746 unit
Minggu, 7 Maret	1029 unit	930 unit

Jumlah akumulasi tersebut di atas adalah merupakan jumlah total kedatangan kendaraan pada semua trayek di terminal Ledeng, yaitu termasuk jumlah kendaraan yang kemudian menggunakan waktu istirahat di dalam terminal; Sedangkan akumulasi jumlah keberangkatan kendaraan adalah merupakan jumlah total kendaraan yang meninggalkan terminal termasuk kendaraan yang telah menggunakan waktu istirahat di dalam terminal. Dengan demikian akumulasi jumlah kendaraan tersebut di atas merupakan cerminan dari tingkat pelayanan terminal pada hari-hari kerja maupun dan pada hari libur.

Sedangkan grafik 4.3 sampai dengan grafik 4.14 di bawah ini menunjukkan hasil survai kedatangan dan keberangkatan kendaraan pada tiap lajur dalam interval waktu pengamatan tiap 15 menit, sehingga dapat diketahui fluktuasi jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan angkutan penumpang masing-masing trayek, atau pada tiap lajur lintasan dan lajur antrian di dalam terminal.

Pada grafik ini juga ditampilkan data tentang jumlah kendaraan penumpang yang ada pada masing-masing lajur, sehingga dapat memberi gambaran yang lebih jelas tentang pelayanan dan kepadatan tiap lajur lintasan dan lajur antrian yang bersangkutan, serta terjadinya waktu puncak pelayanannya (*peak hour*).

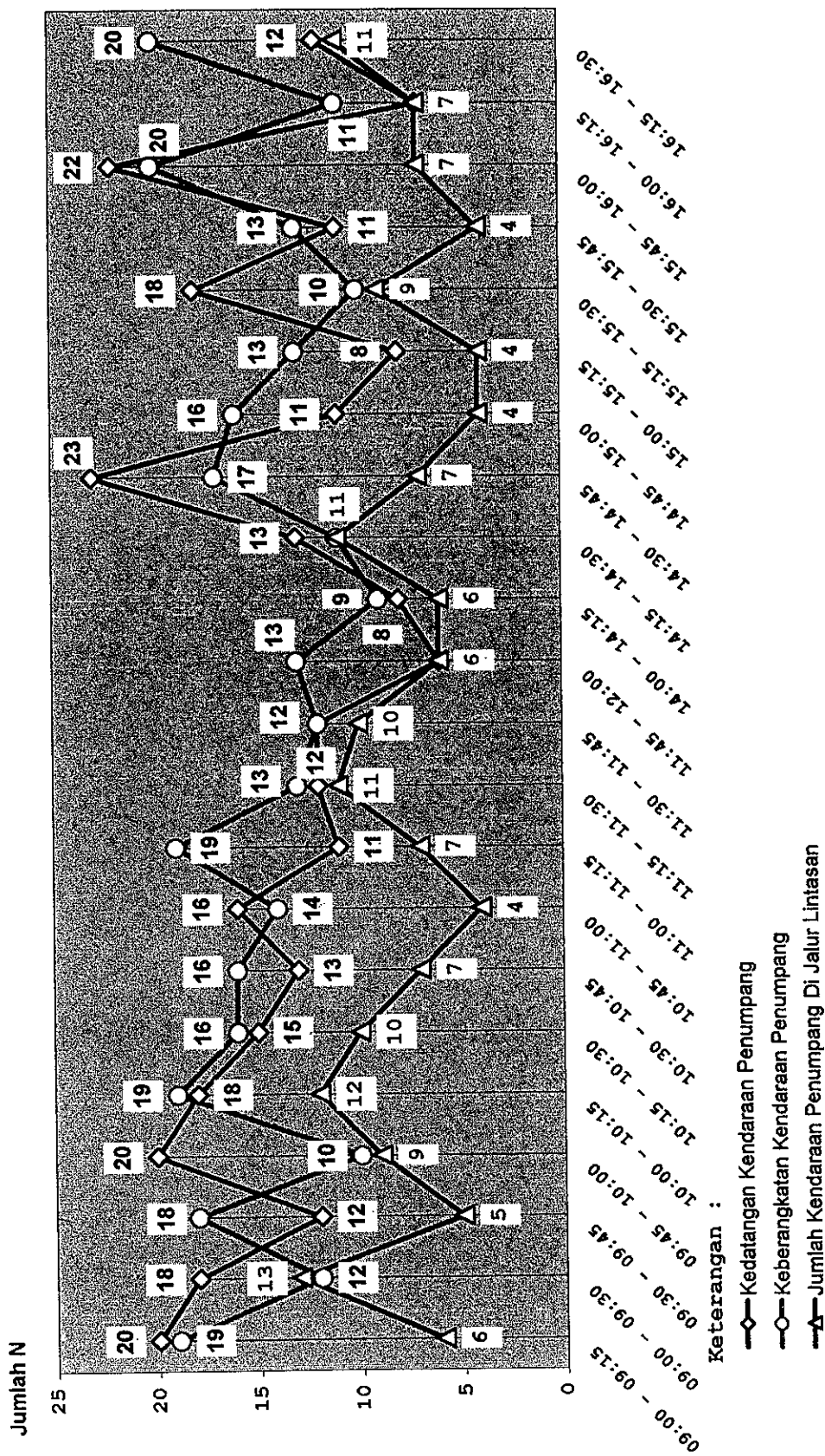
Grafik 4.3
Jumlah Kendaraan Penumpang Pada Lajur Lintasan 1 - 2
Dan Jumlah Kedatangan/Keberangkatan Kendaraan
Rabu, 3 Maret 2004



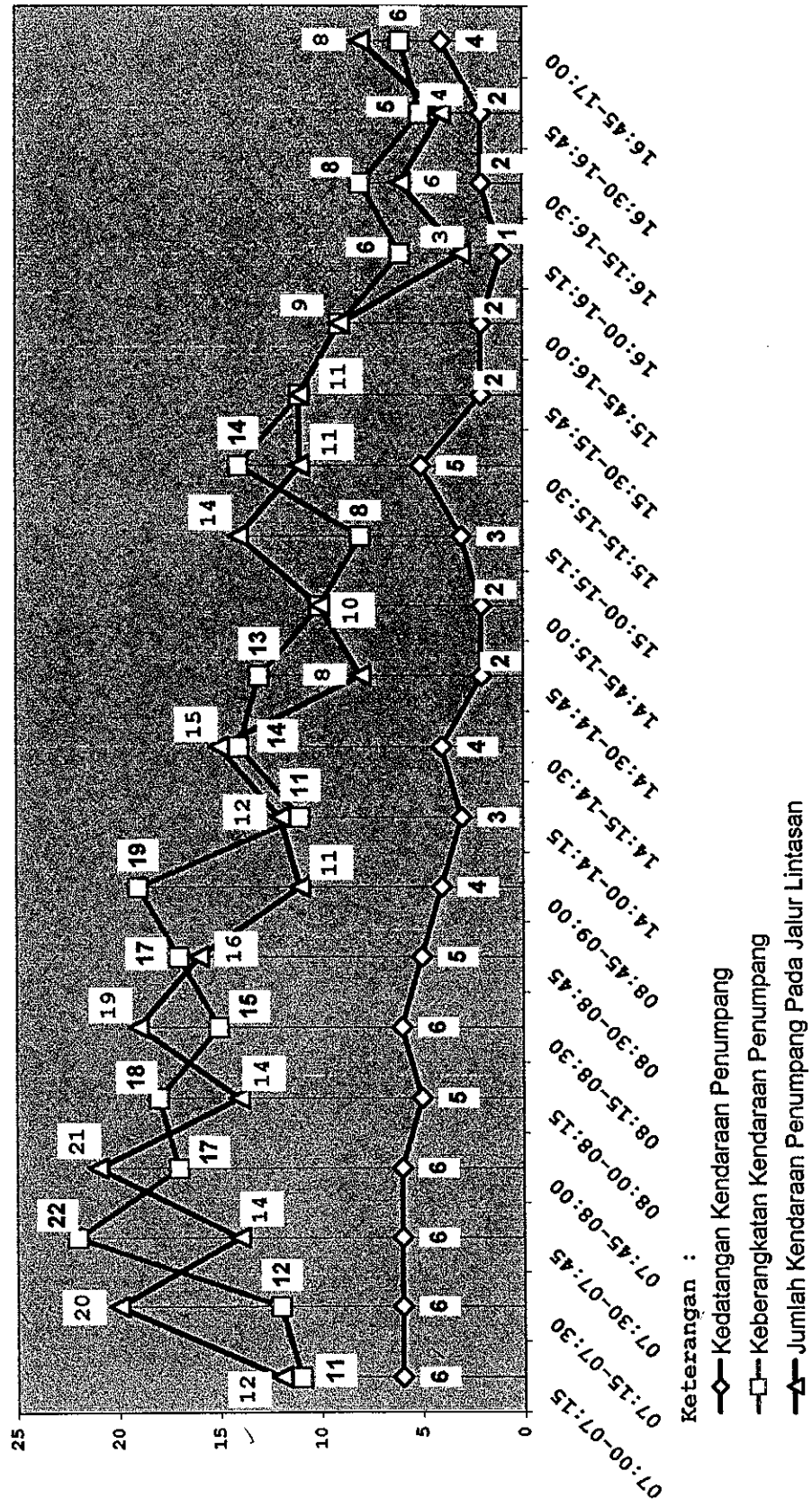
Keterangan :

- ◆ Jumlah Kendaraan Penumpang Di Lajur Lintasan
- Keberangkatan Kendaraan Penumpang
- ▲ Kedatangan Kendaraan Penumpang

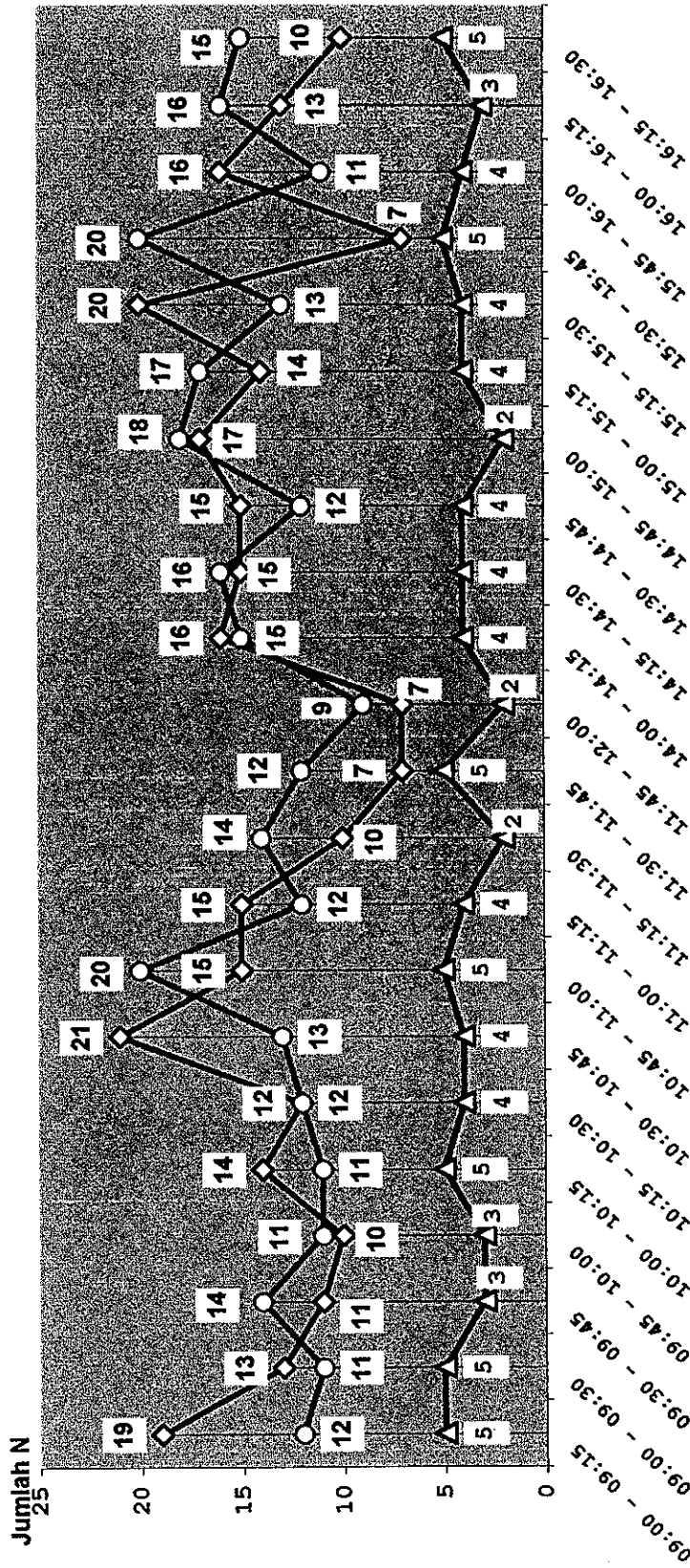
GRAFIK 4.4
JUMLAH KENDARAAN PENUMPANG PADA LAJUR LINTASAN 1-2
DAN JUMLAH KEDATANGAN / KEBERANGKATAN KENDARAAN
MINGGU, 7 MARET 2004



Grafik 4.5
Jumlah Kendaraan Penumpang Pada Jalur Lintasan 3
Dan Jumlah Kedatangan/Keberangkatan Kendaraan
Rabu, 3 Maret 2004



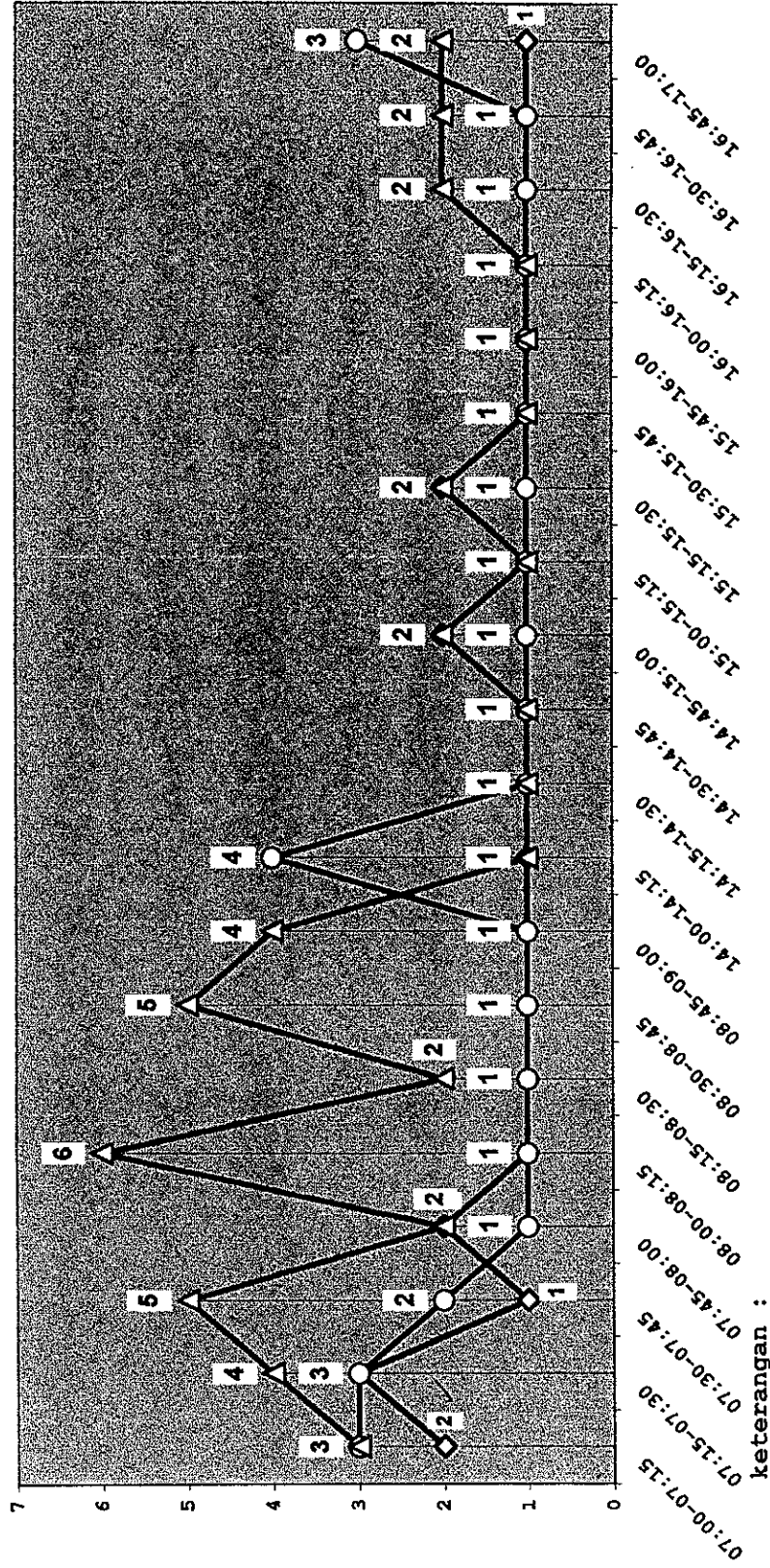
GRAFIK 4.6
JUMLAH KENDARAAN PENUMPANG PADA LAJUR LINTASAN 3
DAN JUMLAH KEDATANGAN / KEBERANGKATAN KENDARAAN
MINGGU, 7 MARET 2004



Keterangan :

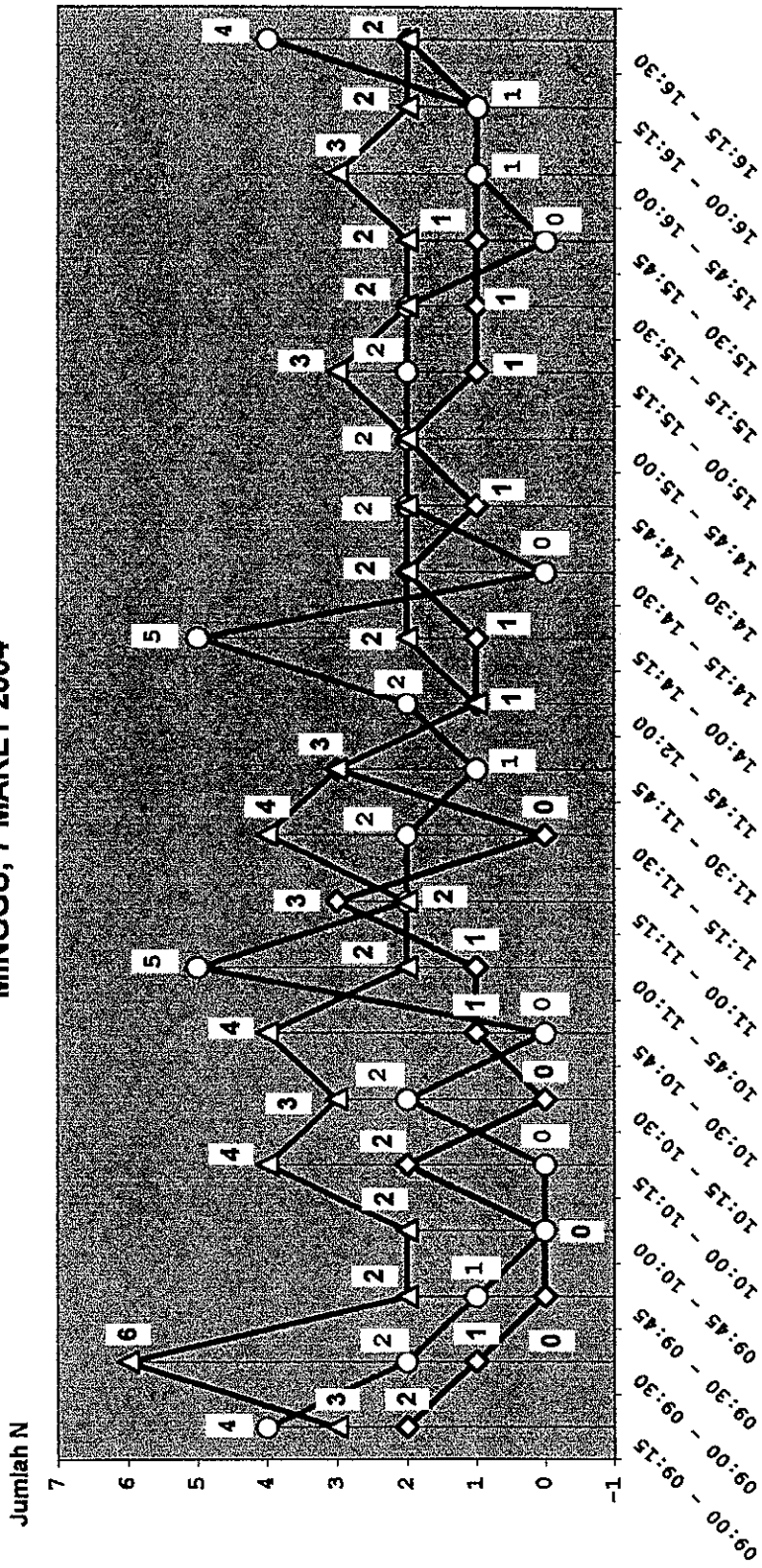
- ◆ Kedatangan Kendaraan Penumpang
- Kebangkitan Kendaraan Penumpang
- ▲ Jumlah Kendaraan Penumpang Pada Jalur Lintasan/Antrian

Grafik 4.7
Jumlah Kendaraan Penumpang Pada Lajur Lintasan 4 Dan Jumlah
Kedatangan/Keberangkatan Kendaraan Rabu, 3 Maret 2004



keterangan :
 ◆ Kedatangan Kendaraan Penumpang
 ○ Keberangkatan Kendaraan Penumpang
 ▲ Jumlah Kendaraan Pada Lajur Lintasan

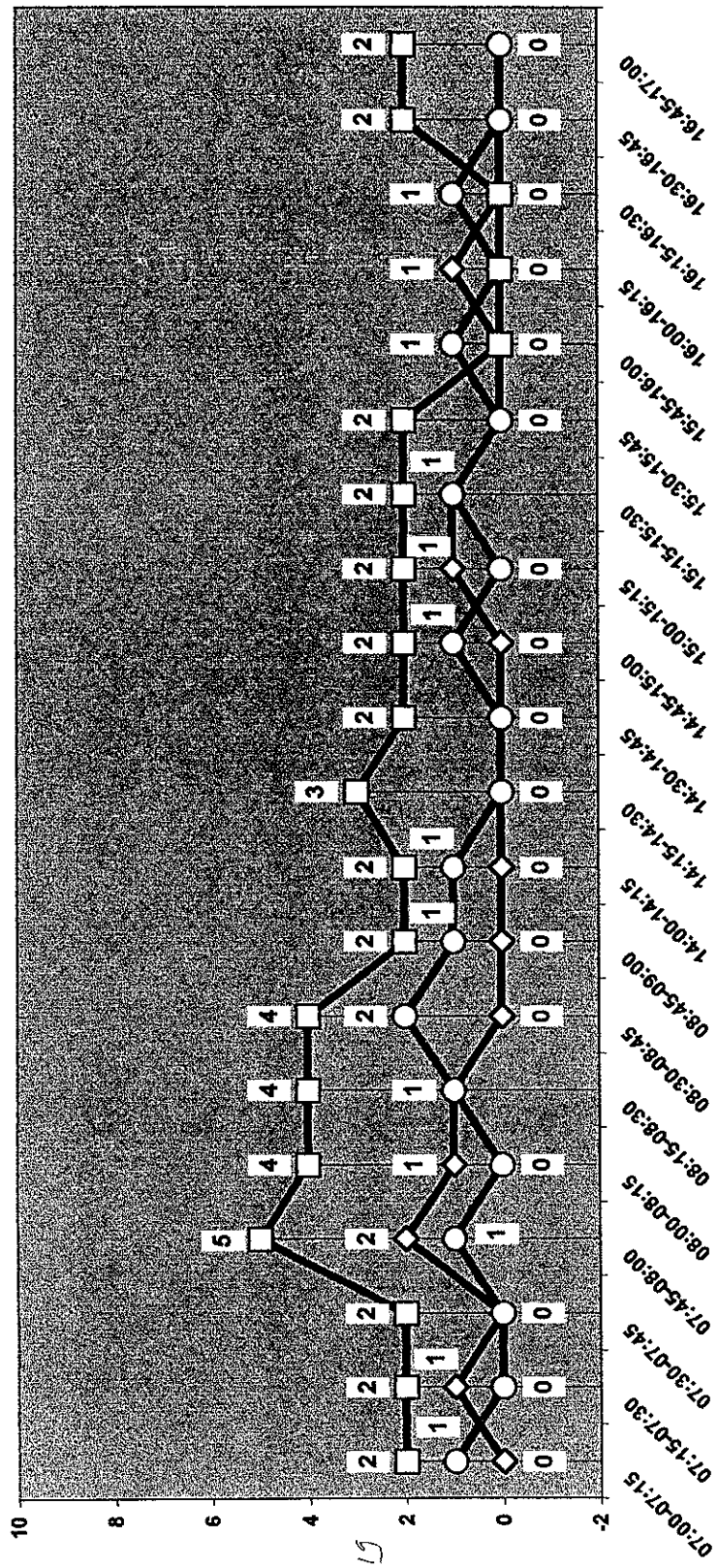
GRAFIK 4.8
JUMLAH KENDARAAN PENUMPANG PADFA LAJUR LINTASAN 4
DAN JUMLAH KEDATANGAN / KEBERANGKATAN KENDARAAN
MINGGU, 7 MARET 2004



keterangan :

- ◇— Jumlah kedatangan kendaraan penumpang
- Jumlah keberangkatan Kendaraan Penumpang
- △— Jumlah Kendaraan Penumpang pada lajur lintasan/antrian

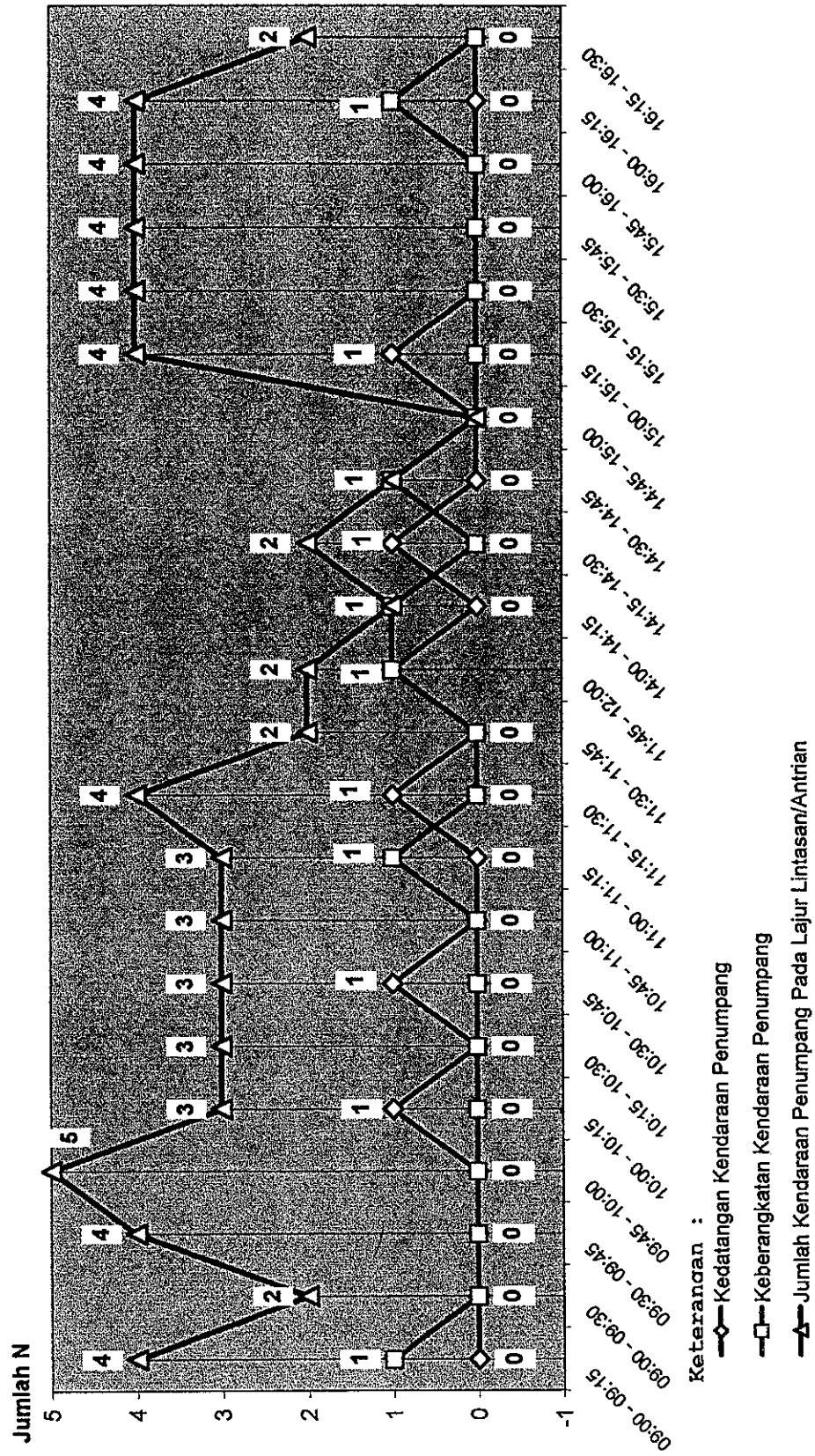
GRAFIK 4.9
JUMLAH KENDARAAN PENUMPANG PADA LAJUR ANTRIAN 5-6 (BUS KOTA)
DAN JUMLAH KEDATANGAN/KEBERANGKATAN KENDARAAN
RABU, 3 MARET 2004



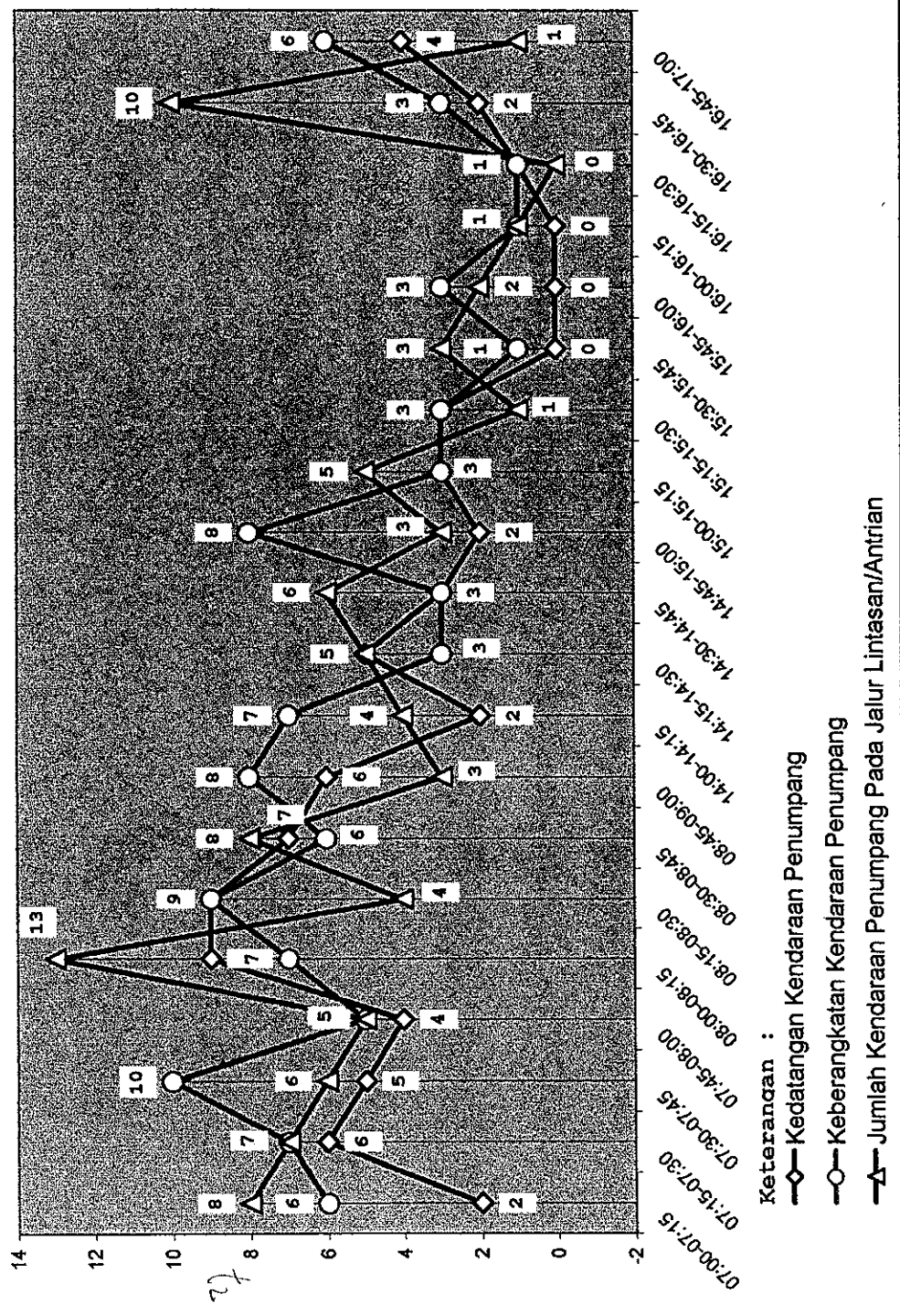
Keterangan :

- ◆ Kedatangan Kendaraan Penumpang
- Keberangkatan Kendaraan Penumpang
- Jumlah Kendaraan Penumpang Pada Jalur Lintasan/Antrian

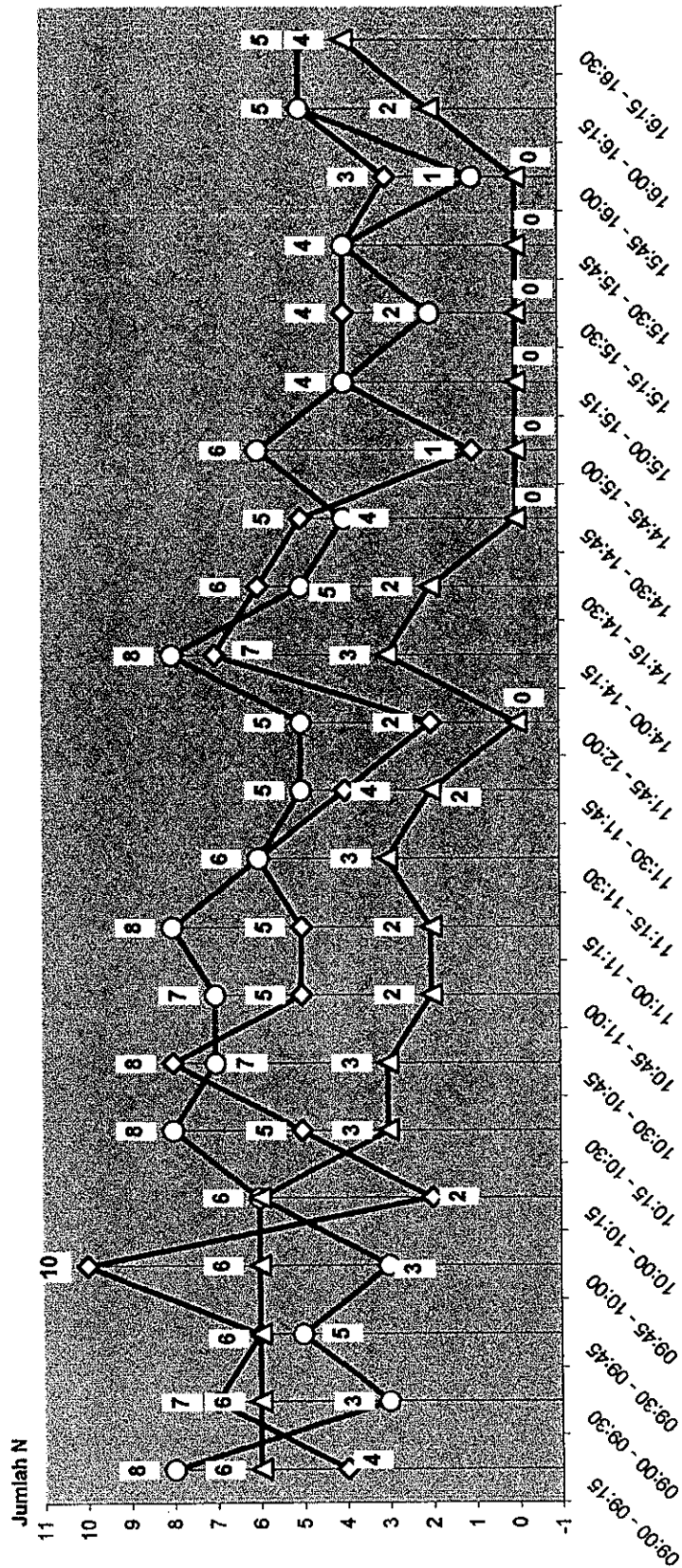
GRAFIK 4.10
JUMLAH KENDARAAN PENUMPANG PADA LAJUR ANTRIAN 5 - 6 (BUS KOTA)
DAN JUMLAH KEDATANGAN KEBERANGKATAN KENDARAAN
MINGGU, 7 MARET 2004



Grafik 4.11
Jumlah Kendaraan Penumpang Pada Lajur Antrian 7 Dan Jumlah
Kedatangan/Keberangkatan Kendaraan Rabu, 3 Maret 2004



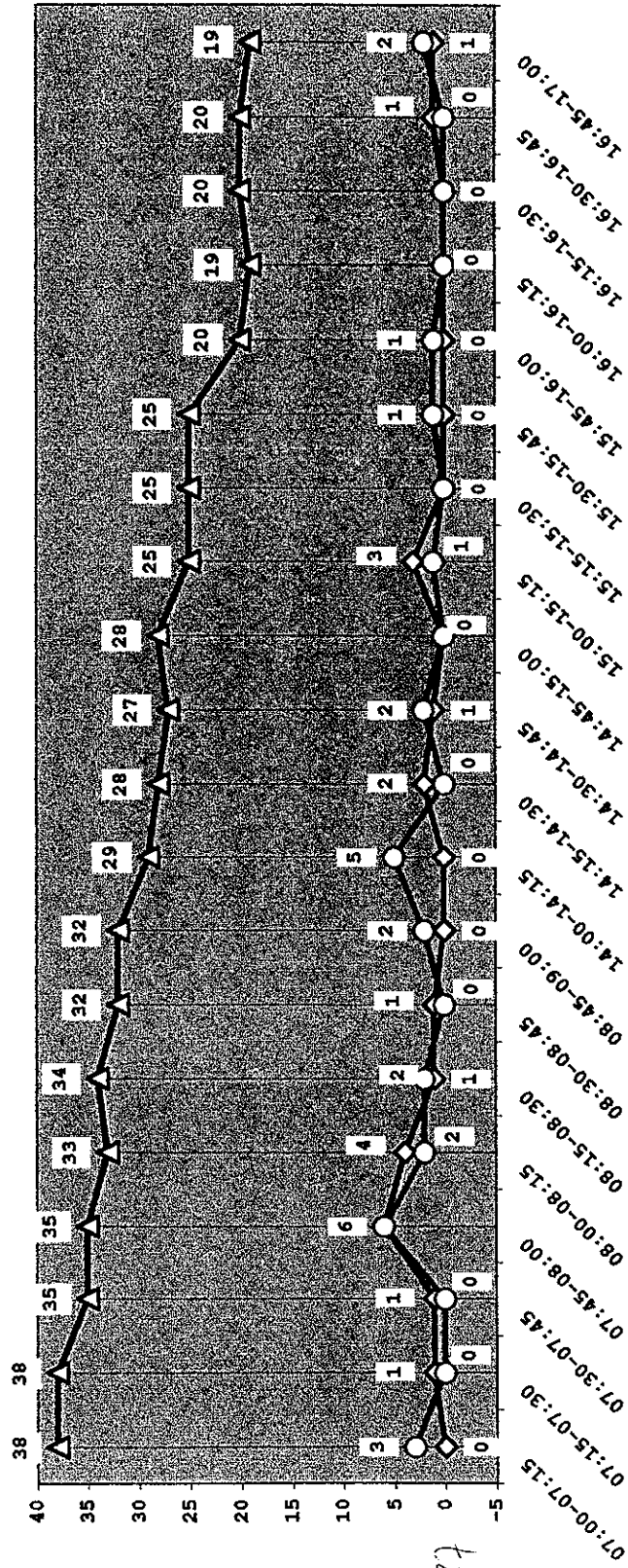
GRAFIK 4.12
JUMLAH KENDARAAN PENUMPANG PADA LAJUR ANTRIAN 7
DAN JUMLAH KEDATANGAN / KEBERANGKATAN KENDARAAN
MINGGU, 7 MARET 2004



Keterangan :

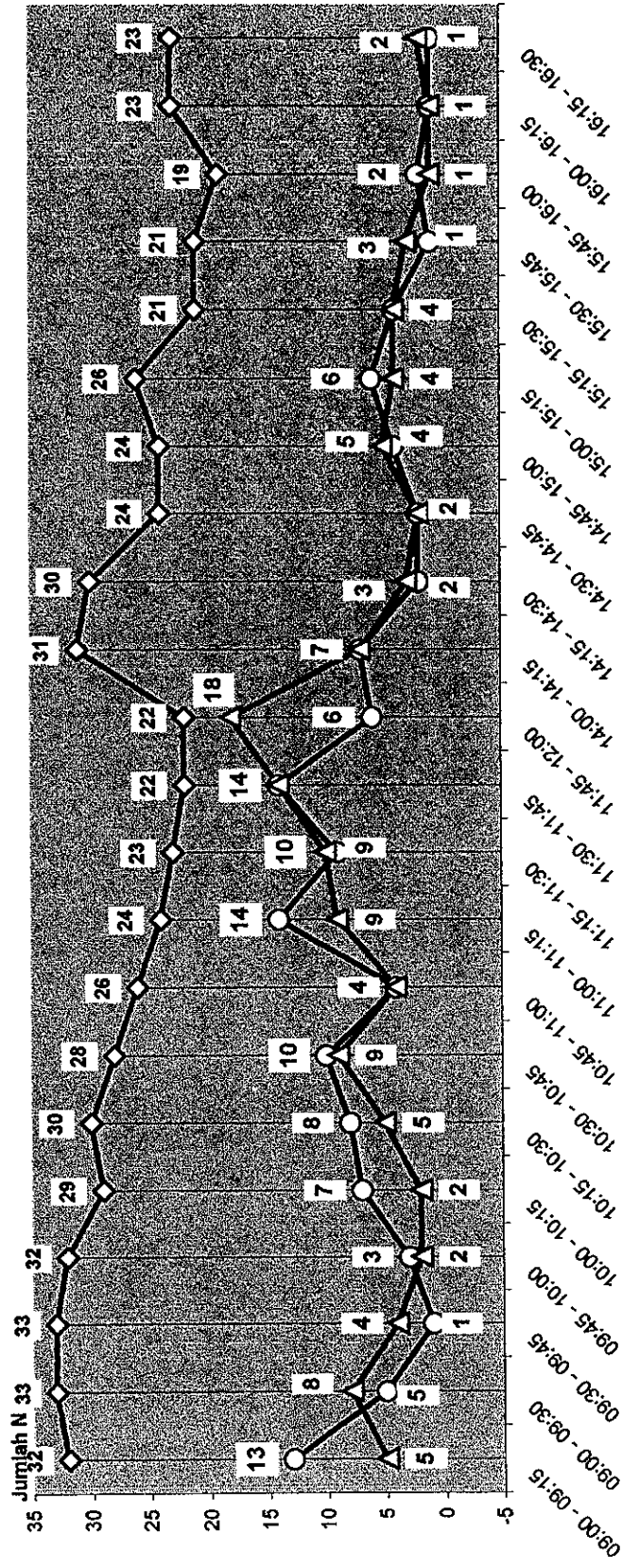
- ◆ Kedatangan Kendaraan Penumpang
- Keberangkatan Kendaraan Penumpang
- ▲ Jumlah Kendaraan penumpang Pada Jalur Lintasan/Antrian

Grafik 4. 13
Jumlah Kendaraan Penumpang Pada Lajur Antrian 8 - 10, Trayek Bandung - Subang
Jumlah Kedatangan/Keberangkatan Kendaraan
Rabu, 3 Maret 2004



Keterangan :
 ● Jumlah Kendaraan Penumpang Pada Lajur Lintasan
 ◆ Keberangkatan Kendaraan Penumpang
 ▲ Kedatangan Kendaraan Penumpang Pada Jalur Lintasan/Antrian

GRAFIK 4.14
JUMLAH KENDARAAN PENUMPANG PADA LAJUR ANTRIAN 8-10
TRAYEK BANDUNG-SUBANG
DAN JUMLAH KEDATANGAN / KEBERANGKATAN KENDARAAN
MINGGU, 7 MARET 2004



Keterangan :
 —◇— Jumlah Kendaraan Penumpang Pada Jalur Lintasan/antrian
 —○— Kedatangan Kendaraan Penumpang
 —▲— Keberangkatan Kendaraan Penumpang

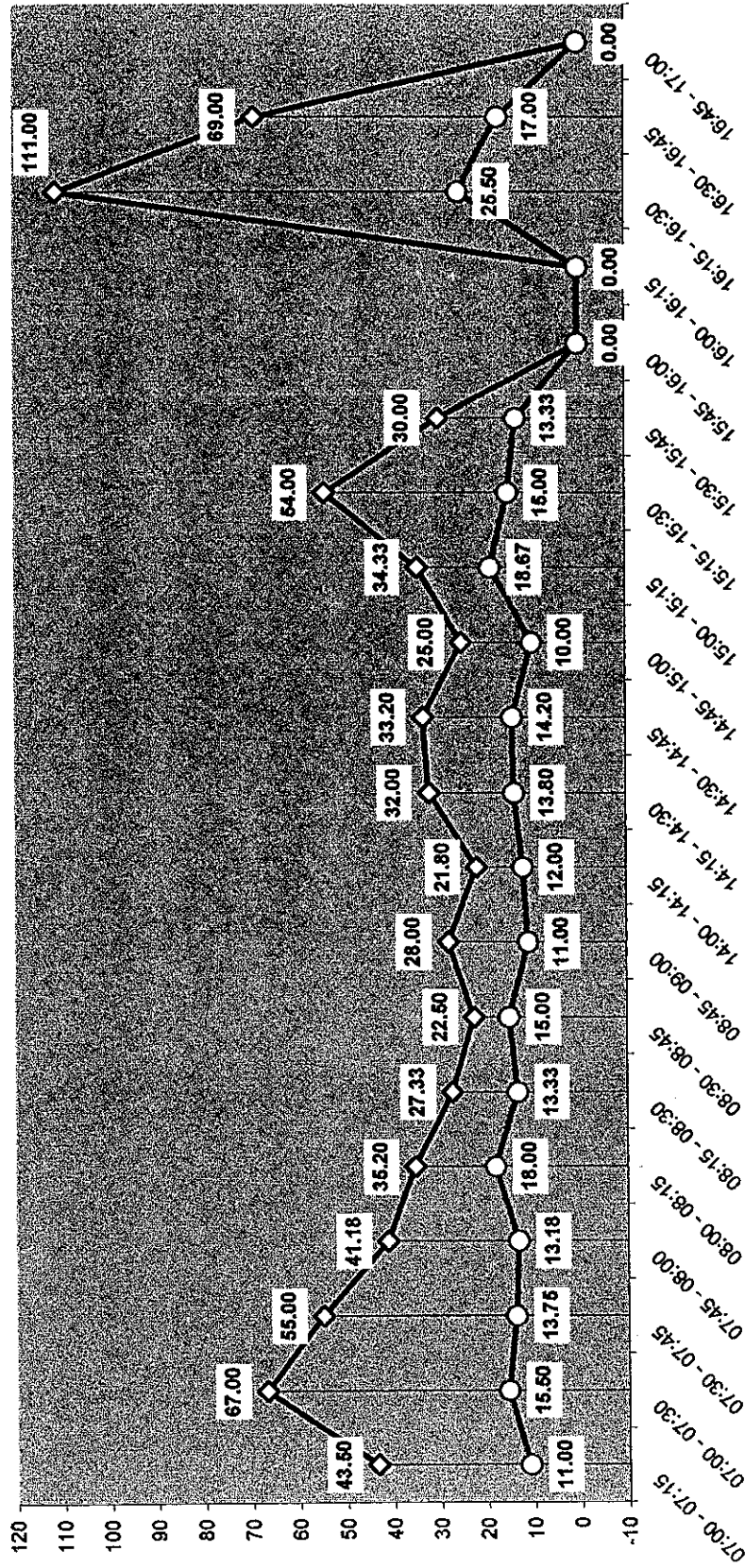
Selanjutnya, grafik 4.15 dan 4.16 di bawah ini memperlihatkan data tundaan yang terjadi pada kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk terminal, yaitu terdiri dari lama waktu tundaan (*delay*) dan panjang antrian rata-rata. Tundaan pada kendaraan angkutan penumpang ini terjadi di ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal, yakni pada saat kendaraan angkutan penumpang melakukan gerakan belok kanan memotong arus lalu lintas menerus yang datang berlawanan arah dari Lembang menuju ke kota Bandung (*crossing and veaving*), sehingga kelancaran pergerakan kendaraan penumpang yang hendak masuk terminal menjadi terganggu. (Cermati gambar 3.2. situasi terminal Ledeng halaman 40)

Dari grafik ini dapat pula diketahui fluktuasi waktu tundaan (*delay*) dan antrian yang terjadi pada periode waktu pengamatan hari Rabu dan Minggu, serta perbedaan fluktuasi waktu tunda dan panjang antrian dari kedua hari tersebut. Dalam hal ini diketahui bahwa tundaan yang terjadi pada hari Minggu ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan hari Rabu, yaitu dengan rerata waktu tunda adalah 88,78 detik dan rerata panjang antrian 22,20 meter.

Sebaliknya, Grafik 4.17 di bawah ini memperlihatkan tundaan yang terjadi pada arus lalu lintas menerus dari arah Lembang menuju ke kota Bandung. Pada keadaan ini arus lalu lintas menerus terhambat oleh gerakan kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk terminal memotong arus lalu lintas menerus (*crossing and veaving*), serta adanya pergerakan kendaraan belok kanan yang keluar dari simpang jalan Sersan Bajuri (*simpang tiga*), sehingga arus lalu lintas menerus dari arah Lembang menuju Bandung mengalami tundaan.

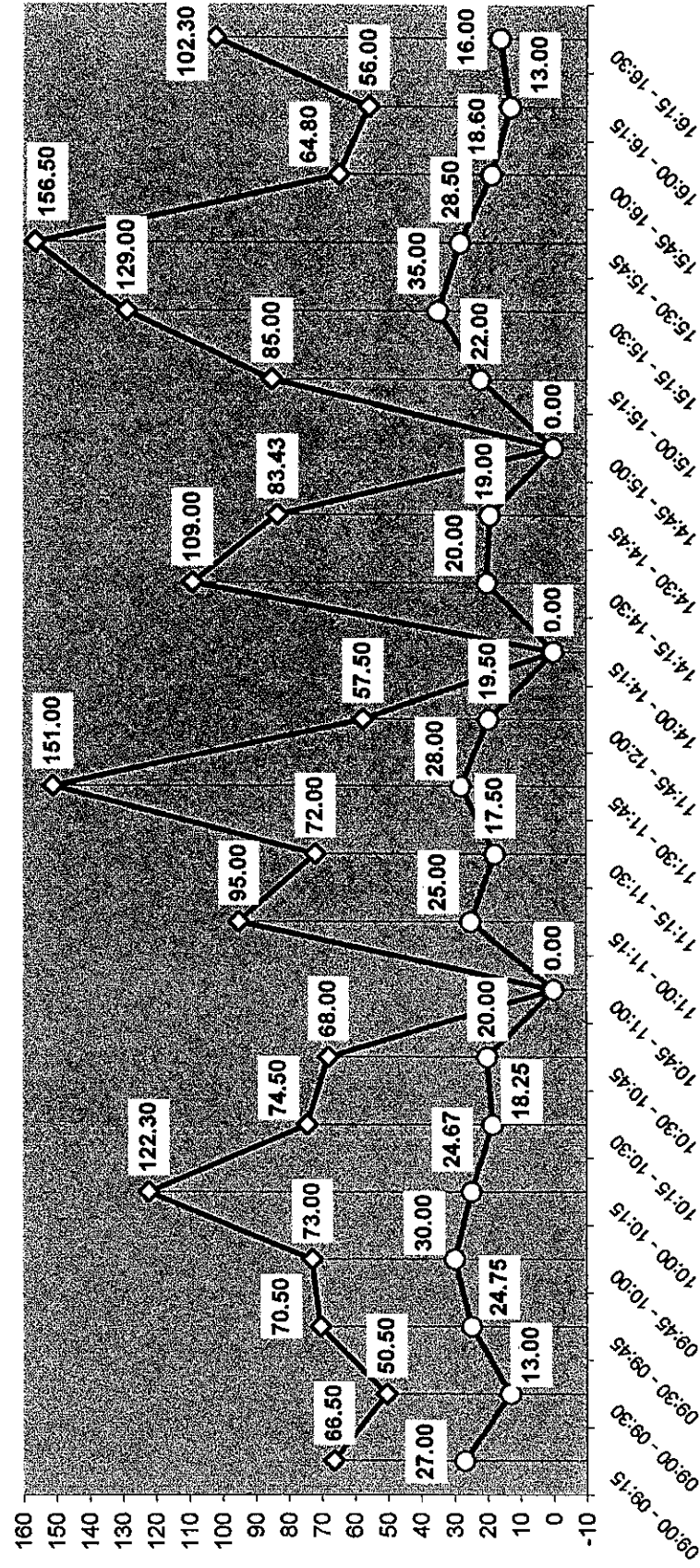
Dari grafik ini juga dapat diketahui, bahwa pada hari Rabu panjang antrian dan waktu tundaan (*delay*) yang terjadi ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan tundaan pada hari Minggu, khususnya pada periode pengamatan pagi hari jam 07:00 sampai jam 12:00 WIB yaitu 58,03 meter dan 52 detik. Sedangkan pada Minggu sore diperoleh keadaan sebaliknya lebih tinggi dari keadaan hari Rabu, masing-masing dengan rerata panjang antrian 48,4 meter dan waktu tunda 79 detik.

GRAFIK 4.15
TUNDAAN PADA KENDARAAN UMUM MASUK TERMINAL LEDENG
RABU, 3 MARET 2004



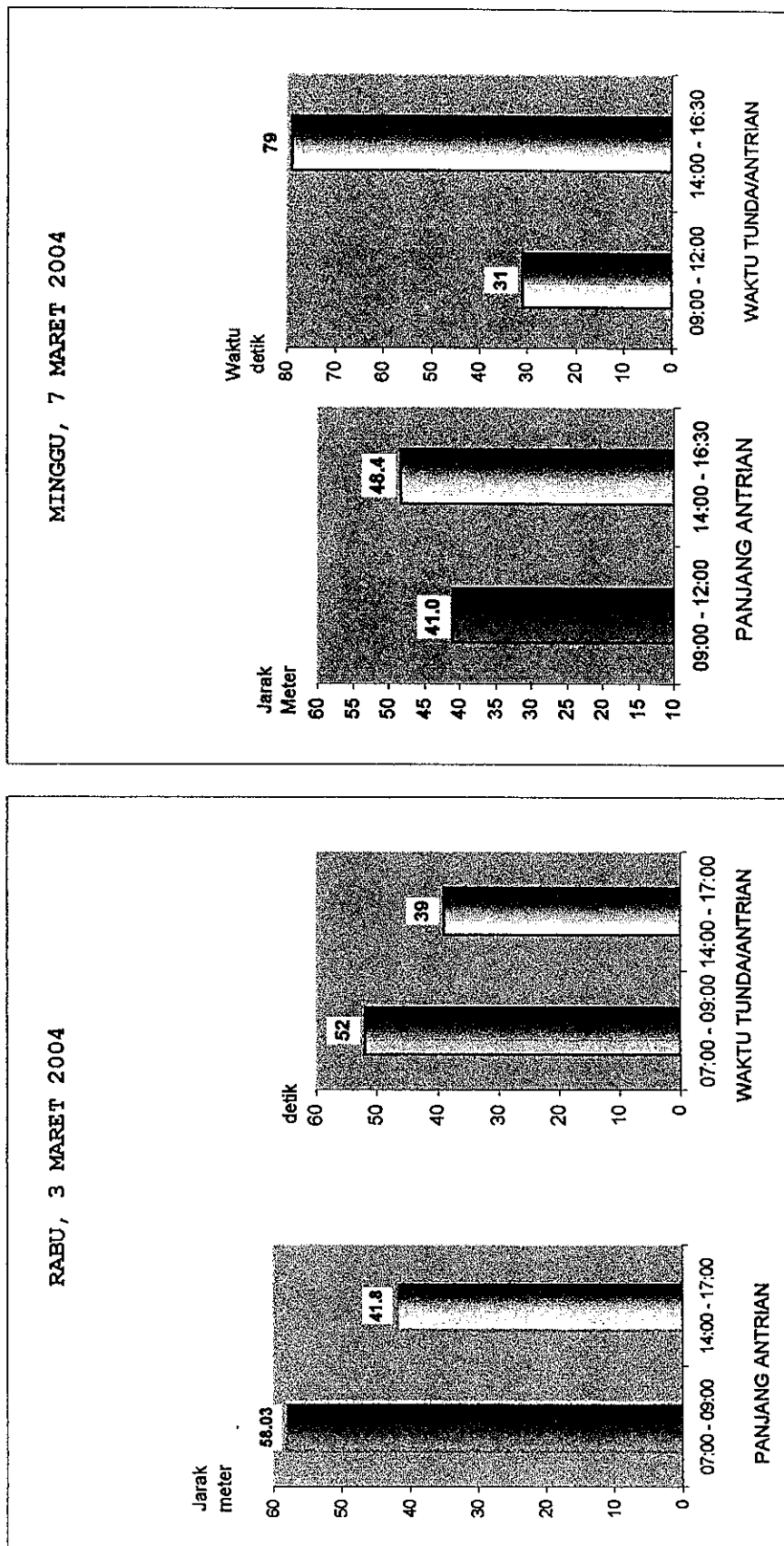
Keterangan :
 —◇— Waktu Antrian/Tundaan (Detik)
 —○— Panjang Antrian/Tundaan (Meter)

GRAFIK 4.16
TUNDAAN PADA KENDARAAN UMUM MASUK TERMINAL LEDENG
MINGGU, 7 MARET 2004



Keterangan :
 ◆ Waktu Antrian/Tundaan (Detik)
 ○ Panjang Antrian/Tundaan (Meter)

GRAFIK 4.17
TUNDAAN PADA KENDARAAN LALU LINTAS MENERUS
DI RUAS JALAN DR. SETIABUDI



Tabel 4.2 di bawah ini menunjukkan hasil survai tentang kondisi nyata pelayanan di dalam terminal Ledeng berdasarkan data pengamatan tiap periode waktu 15 menit, yaitu memperlihatkan:

- 1). Rerata lama waktu tunggu kendaraan di dalam terminal sebelum memperoleh giliran waktu pemberangkatan meninggalkan terminal.
- 2). Rerata panjang antrian tiap lajur (meter) dan rerata jumlah kendaraan angkutan penumpang yang berada pada tiap lajur di dalam terminal

Data selengkapnya tentang kondisi nyata pelayanan tiap lajur di dalam terminal Ledeng tersebut dapat dicermati pada lampiran B-3 (Data waktu tunggu) dan lampiran B-4 (Data jumlah kendaraan dan antrian).

Tabel 4.2
Kondisi nyata pelayanan di dalam Terminal Ledeng per-15 menit

Nomor Lajur	Parameter Pelayanan						Keterangan
	Rerata Panjang Antrian (meter) **)		Rerata Jumlah Kendaraan (Unit*)		Rerata Waktu tunggu (menit) +)		
	Rabu	Minggu	Rabu	Minggu	Rabu	Minggu	
1-2	14,5	15,59	3,8	4,09	09:04	12:19	Trayek 04
3	13,65	15,91	3,8	3,91	07:04	10:18	Trayek 06
4	11,30	11,59	2,5	2,64	12:34	19:01	Trayek 03
5-6	12,00	15,09	2,6	3,05	25:24	38:56	Bis Kota
7	17,06	13,20	4,5	3,73	13:12	19:01	Trayek 17
8-10	38,00	28,91	26,10	20,50	17:12	19:23	Bandung-Subang
Pelataran Parkir	--	--	11,3	15,9	--	--	Kendaraan Istirahat

Keterangan:

**) Rerata Panjang antrian kendaraan pada lajur lintasan/antrian di dalam terminal

*) Rerata Jumlah kendaraan yang ada pada tiap lajur lintasan/antrian di dalam terminal

+) Rerata lama waktu tunggu kendaraan penumpang di dalam terminal

Grafik 4.18 di bawah ini menunjukkan hasil kompilasi data tentang sejumlah kendaraan angkutan penumpang yang tidak masuk terminal Ledeng, melainkan memutar arah sebelum sampai di terminal tujuan sebagai titik transit pergantian moda transportasi untuk menurunkan dan menaikkan penumpang. Sebagian kendaraan penumpang yang tidak masuk tersebut adalah dari trayek 04 Ledeng-Abdul Muis, trayek 06 Ledeng-Cicaheum dan trayek 17 Ledeng-Margahayu Raya yang melayani trayek angkutan perkotaan

Dari tiga trayek tersebut dapat diketahui, bahwa pada hari Rabu siang/sore (hari kerja) lebih banyak kendaraan angkutan penumpang yang tidak masuk terminal dibandingkan dengan periode yang sama pada hari Minggu; sebaliknya pada hari Minggu yaitu dalam periode pagi/siang hari lebih banyak kendaraan angkutan penumpang yang memilih memutar arah sebelum sampai ke terminal tujuan.

Data selengkapnya kendaraan angkutan penumpang yang tidak masuk terminal tersebut dapat dicermati pada lampiran B-5

Grafik 4.19 dan 4.20 di bawah ini menunjukkan hasil kompilasi data survai tentang volume lalu lintas di ruas jalan Dr. Setiabudi di depan terminal Ledeng, sebagai bagian dari jalan Dr Setiabudi yang terdiri dari lalu lintas dua arah tanpa median (*two way traffic*) masing-masing terdiri dari dua lajur.

Dari grafik 4.19 diperoleh suatu fenomena arus lalu lintas di ruas jalan depan terminal Ledeng pada hari Rabu (hari-hari kerja), yaitu terjadi tiga periode volume jam puncak kepadatan arus lalu lintas (*peak hour*) pada lalu lintas kedua arah. Periode waktu terjadinya volume jam puncak arus lalu lintas tersebut adalah :

- 1) Periode jam puncak pada pagi hari terjadi mulai jam 07:00 WIB dan mencapai puncaknya pada jam 07:45–08:00 WIB, yaitu sebanyak 557 unit kendaraan dari arah Lembang menuju ke kota Bandung dan 372 unit kendaraan dari arah sebaliknya Bandung menuju Lembang, atau 929 unit kendaraan/dua arah
- 2) Periode jam puncak pada siang hari yaitu terjadi dari jam 14:30-14:45 WIB, yaitu masing-masing sebanyak 390 unit kendaraan dari arah Lembang menuju

Bandung dan 333 unit kendaraan dari arah sebaliknya Bandung ke Lembang, atau sebanyak 723 unit kendaraan/dua arah.

- 3) Periode puncak pada sore hari terjadi pada jam 16:15 – 16:30 WIB, yaitu sebanyak 398 unit kendaraan dari arah Lembang menuju ke kota Bandung dan 291 unit kendaraan dari arah sebaliknya Bandung menuju Lembang, atau sebanyak 689 unit kendaraan/dua arah

Selain menunjukkan kepadatan arus lalu lintas, grafik ini juga memperlihatkan periode waktu lengang arus lalu lintas dengan volume terendah, yaitu terjadi pada jam 08:15-08:30 WIB dan jam 15:15-15:30 WIB

Grafik 4.20 di bawah ini menunjukkan fenomena arus lalu lintas ruas jalan Dr. Setiabudi pada hari Minggu sebagai cerminan keadaan bukan pada hari kerja. Secara umum grafik ini menunjukkan fluktuasi arus lalu lintas dengan volume yang relatif lebih tinggi sejak pagi hari dan terus berlangsung hingga sore hari.

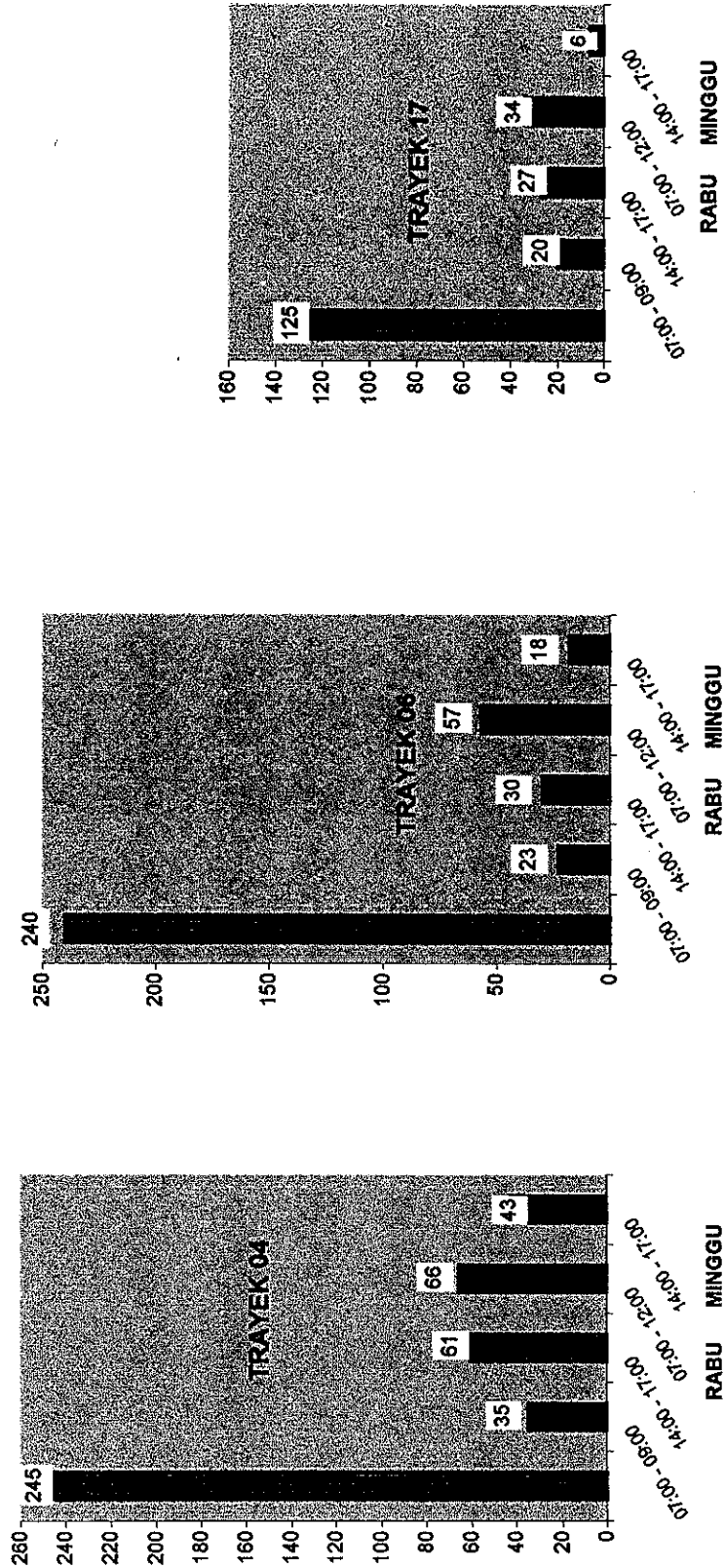
Dari grafik ini dapat diketahui keadaan volume dan jam puncak pelayanan ruas jalan di depan terminal Ledeng sebagai berikut :

- 1) Bahwa pada pagi hari volume puncak (*peak hour*) terjadi pada jam 10:00-10:15 WIB dengan volume kendaraan sebanyak 448 unit kendaraan dari arah Lembang menuju ke kota Bandung dan 418 unit kendaraan dari arah sebaliknya, atau sebanyak 866 unit kendaraan/dua arah
- 2) Bahwa antara jam 14:00-14:15 WIB merupakan periode jam puncak (*peak hour*) pada siang hari, yaitu dengan volume sebanyak 448 unit kendaraan dari arah Lembang menuju ke Bandung dan 428 unit kendaraan dari arah sebaliknya Bandung menuju Lembang, atau sebanyak 876 unit kendaraan/dua arah
- 3) Dan jam puncak pada periode sore hari terjadi pada jam 16:15-16:30 WIB dari arah Lembang menuju Bandung yaitu sebanyak 532 unit kendaraan, sedangkan dari arah sebaliknya dari Bandung ke Lembang terjadi pada jam 15:15-15:30 WIB dengan volume 403 unit kendaraan

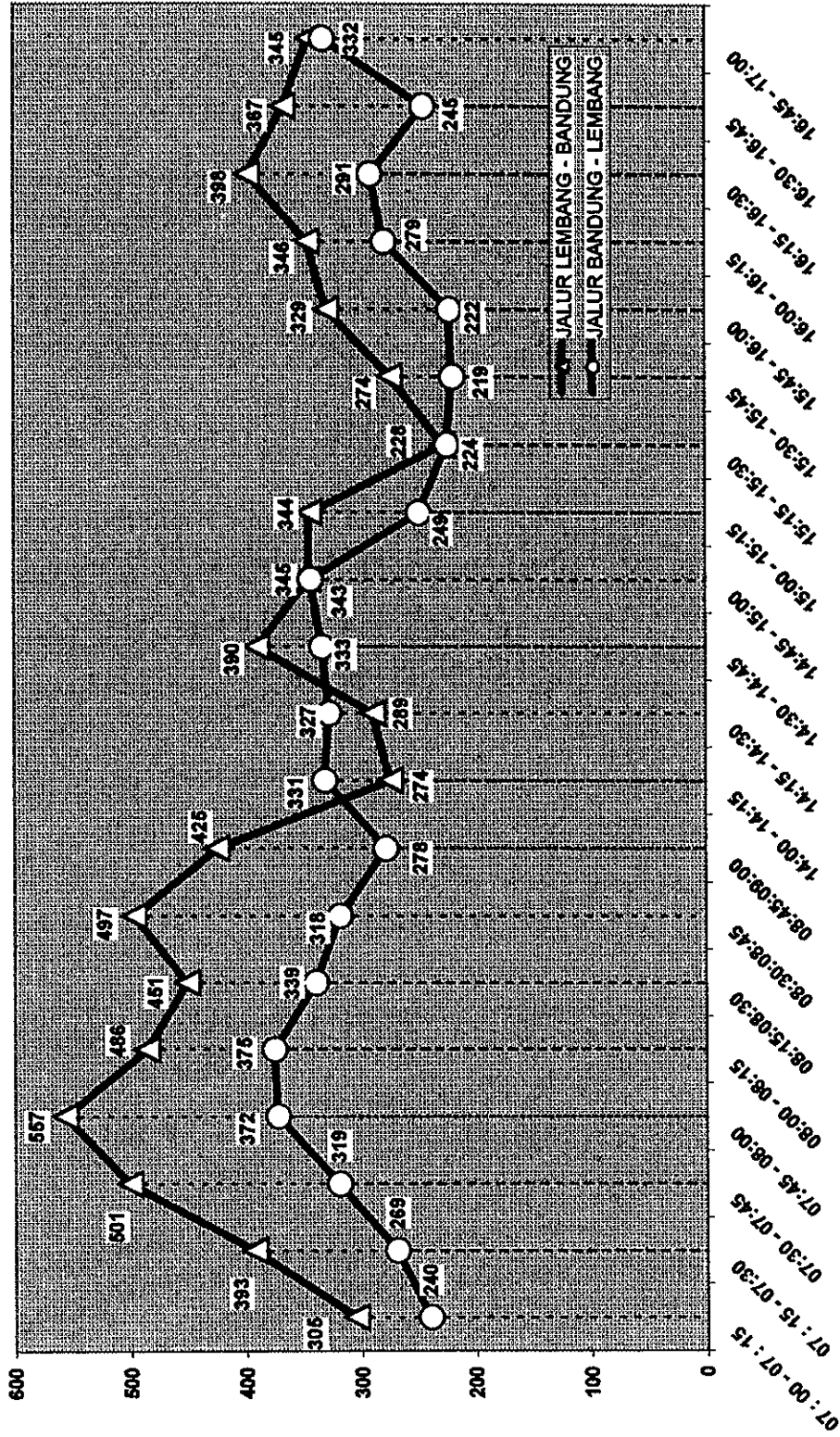
Sedangkan jam lengang lalu lintas terjadi pada jam 09:30-09:45 dan jam 16:45-17:00 WIB.

GRAFIK 4.18
JUMLAH KENDARAAN PENUMPANG TIDAK MASUK TERMINAL

■ = TOTAL JUMLAH ARMADA

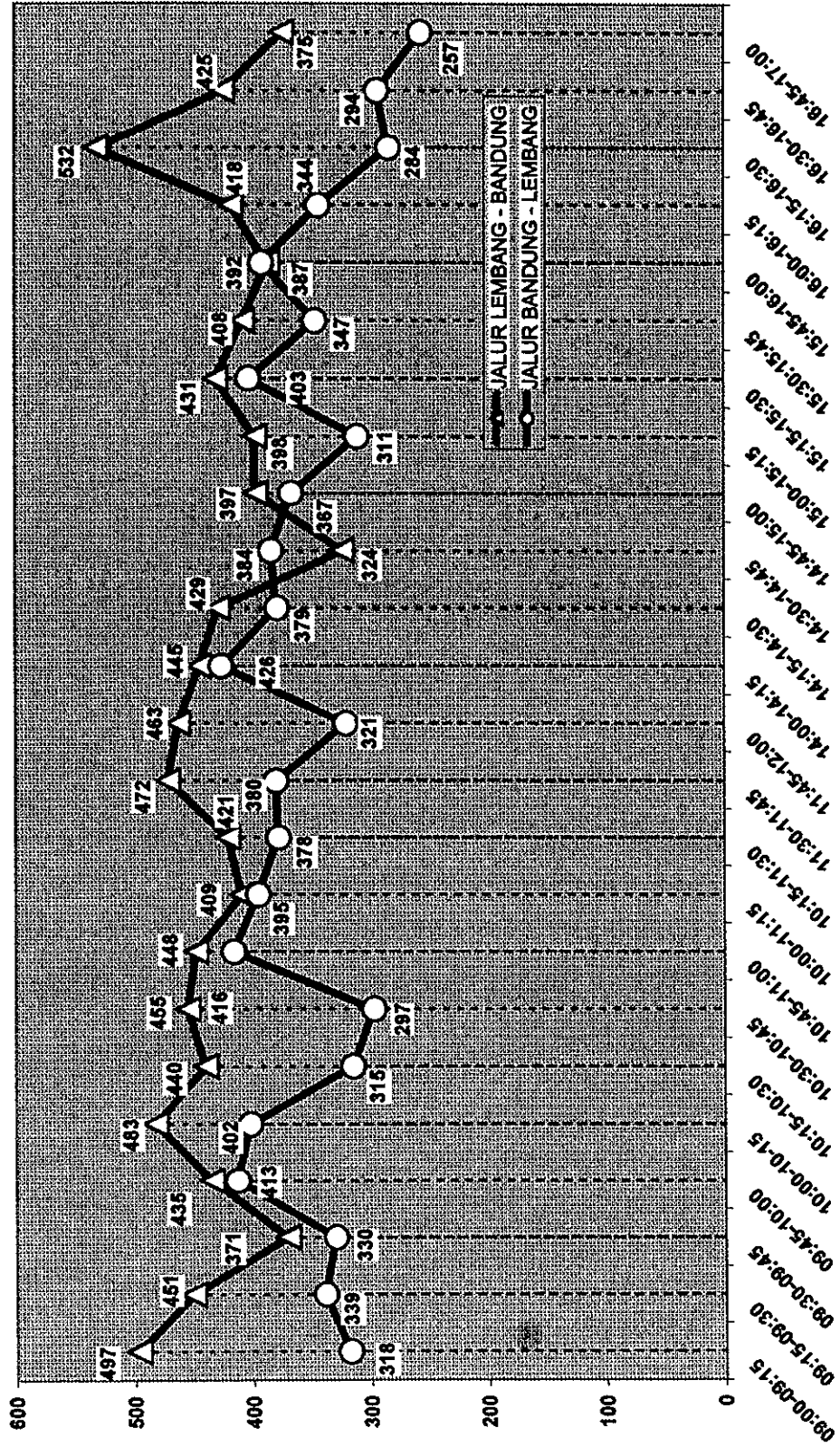


Grafik 4 19
**VOLUME LALU LINTAS RUAS JALAN DR. SETIA BUDI BANDUNG
 PADA HARI RABU**

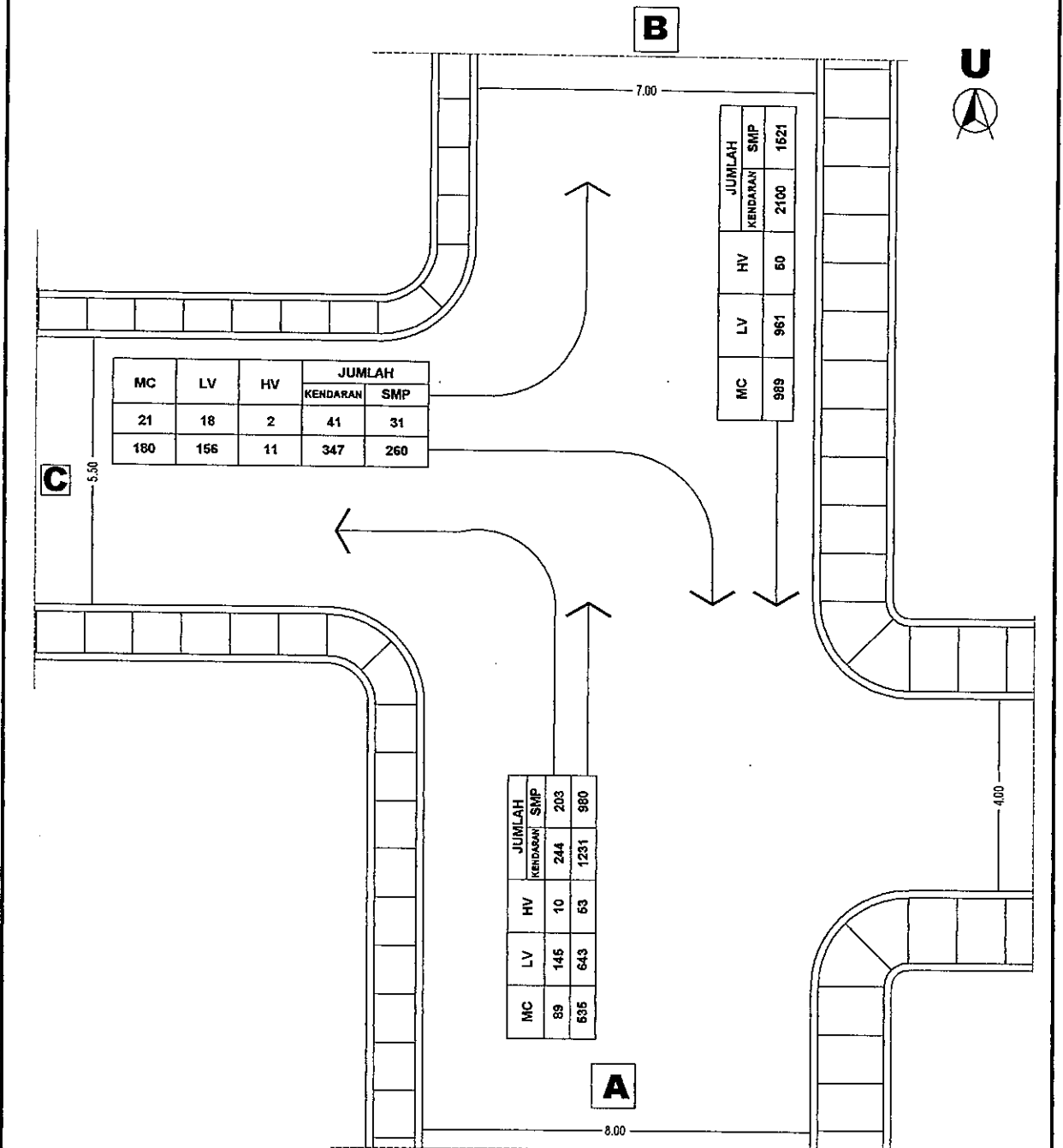


Grafik 4.20

VOLUME LALU LINTAS RUAS JALAN DR. SETIA BUDI BANDUNG
PADA HARI MINGGU



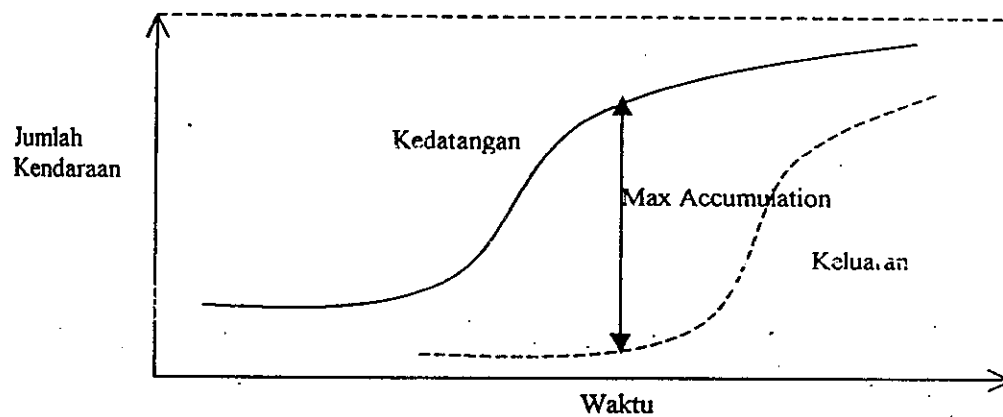
GAMBAR SITUASI SIMPANG JALAN SERSAN BAJURI BANDUNG



GEOMETRIK SIMPANG	PENDEKAT A		PENDEKAT B		PENDEKAT C	
	SISI KIRI	SISI KANAN	SISI KIRI	SISI KANAN	SISI KIRI	SISI KANAN
LEBAR BAHU	1.00 M	2.50 M	0.80 M	0.80 M	0.50 M	2.50 M
JENIS KONSTRUKSI BAHU	KRIKIL	PENETRASI	KRIKIL	KRIKIL	KRIKIL	PENETRASI
LEBAR TROTOAR	1.00 M	2.50 M	-	-	-	-
JUMLAH LAJUR	2	2	1	1	1	1
SALURAN SAMPING	TERTUTUP	TERTUTUP	TERTUTUP	TERTUTUP	-	-
MEDIAN	TIDAK ADA		TIDAK ADA		TIDAK ADA	
LEBAR JALAN LALU LINTAS	8.00 M		7.00 M		5.50 M	

4.1.2. Akumulasi data pelayanan Terminal

Berdasarkan grafik 4.1 sampai dengan grafik 4.14 pada kompilasi data di atas, maka dapat diperoleh akumulasi selisih terbesar antara kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang pada periode pengamatan hari Rabu dan Minggu (*maximum accumulation*), masing-masing dengan memperhitungkan jumlah kendaraan angkutan penumpang yang sudah ada di dalam terminal sesaat sebelum survai dilaksanakan.



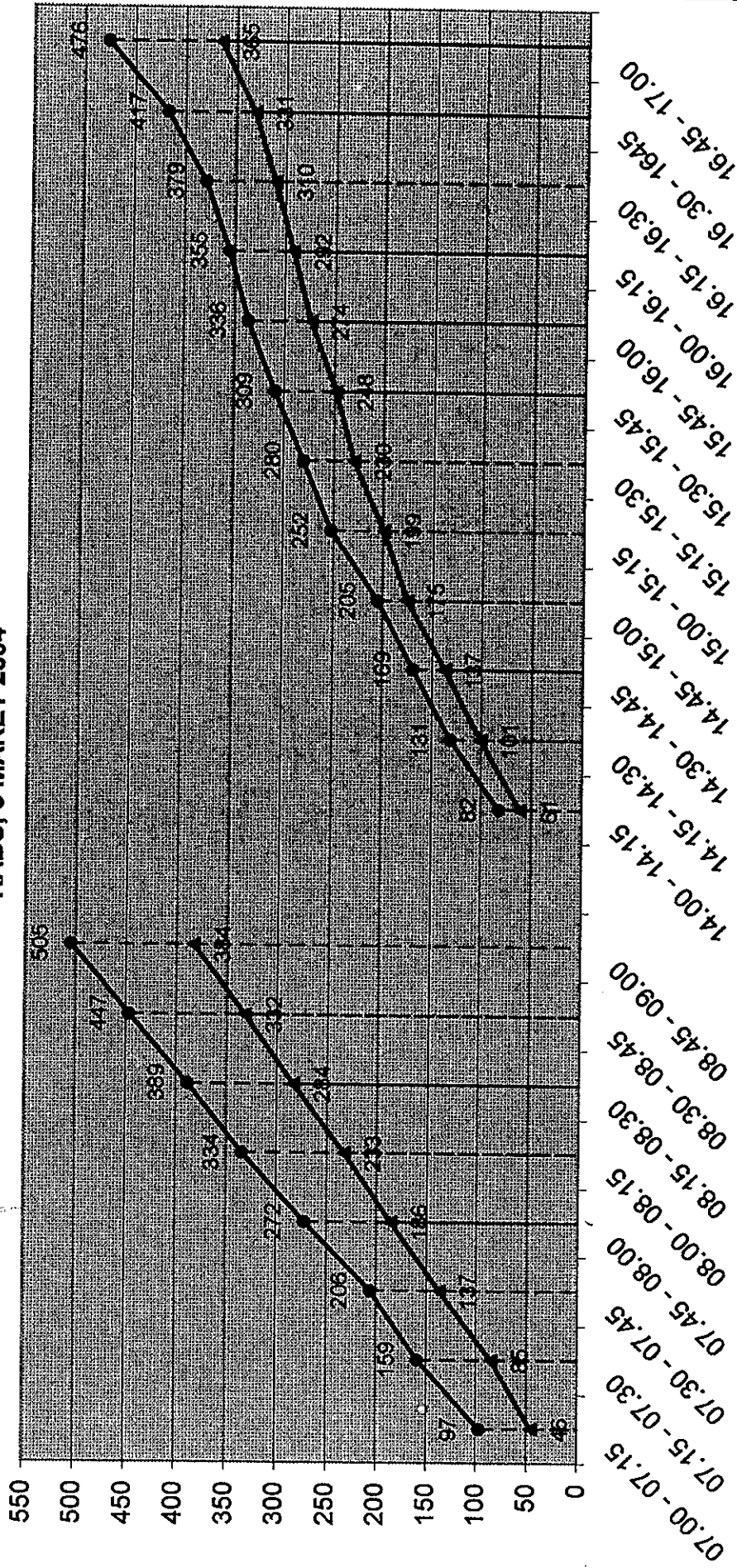
Akumulasi data pelayanan terminal ini diperlukan antara lain untuk mengetahui:

- 1) Beban puncak pelayanan terminal Ledeng dan beban puncak pelayanan tiap lajur, masing-masing pada kondisi hari Rabu dan hari Minggu
- 2) Periode terjadinya jam puncak pelayanan terminal Ledeng pada hari Rabu (hari kerja) dan pada hari Minggu (hari libur)
- 3) Periode terjadinya jam puncak pelayanan tiap lajur di dalam terminal Ledeng

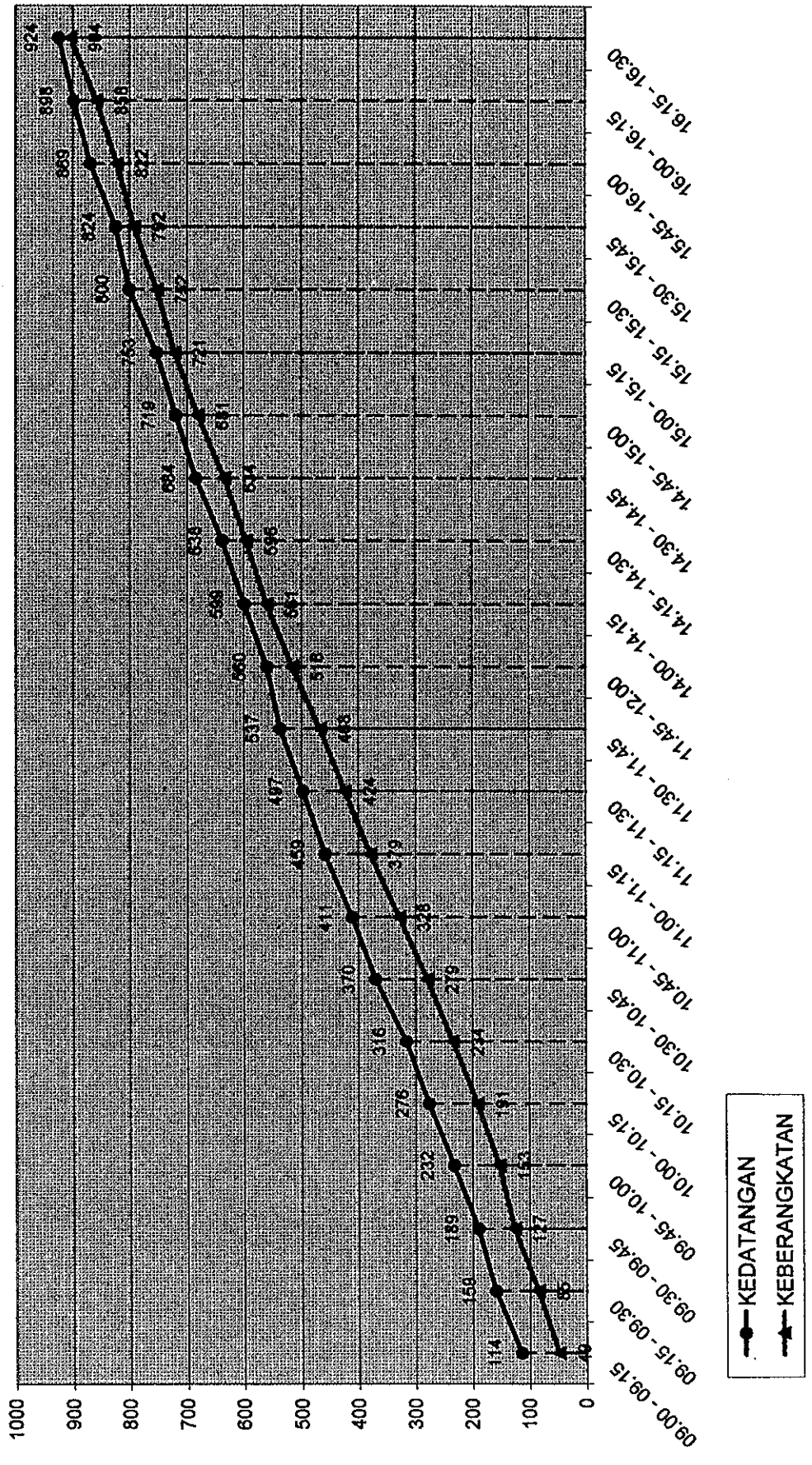
Adapun akumulasi data pelayanan terminal Ledeng tersebut ditunjukkan pada Grafik 4.21 – 4.34 di bawah ini, yaitu meliputi data sebagai berikut:

- 1) Akumulasi kedatangan/keberangkatan kendaraan penumpang dari semua trayek di terminal Ledeng pada hari Rabu dan Minggu, yaitu mencerminkan kondisi pelayanan terminal umumnya pada hari kerja maupun pada hari libur
- 2) Akumulasi kedatangan/keberangkatan kendaraan penumpang tiap lajur pada hari Rabu dan Minggu, masing-masing menggambarkan kondisi pelayanan tiap lajur terhadap trayek angkutan penumpang pada lajur yang bersangkutan.

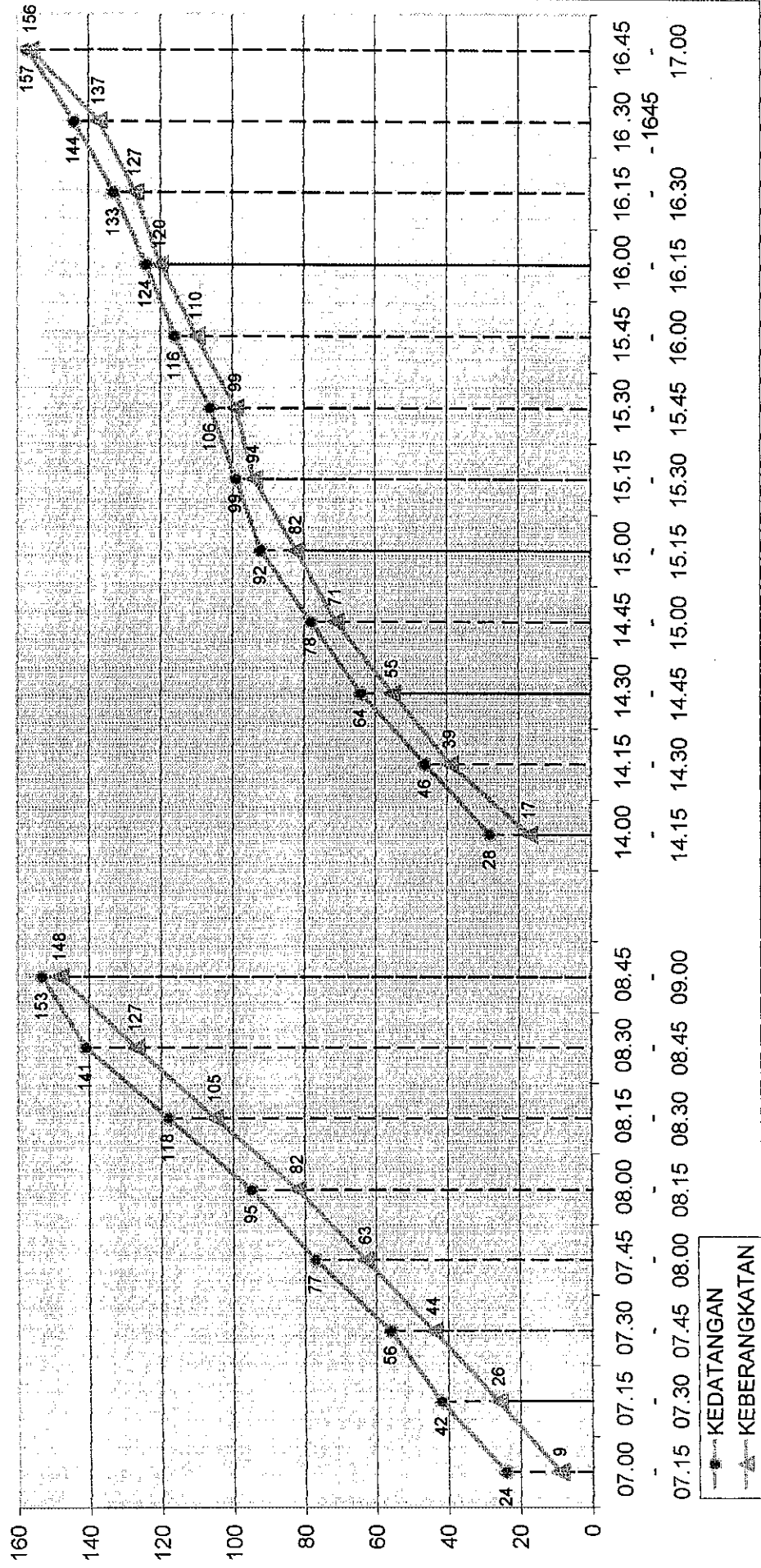
GRAFIK 4.21
AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN PENUMPANG DI TERMINAL
RABU, 3 MARET 2004



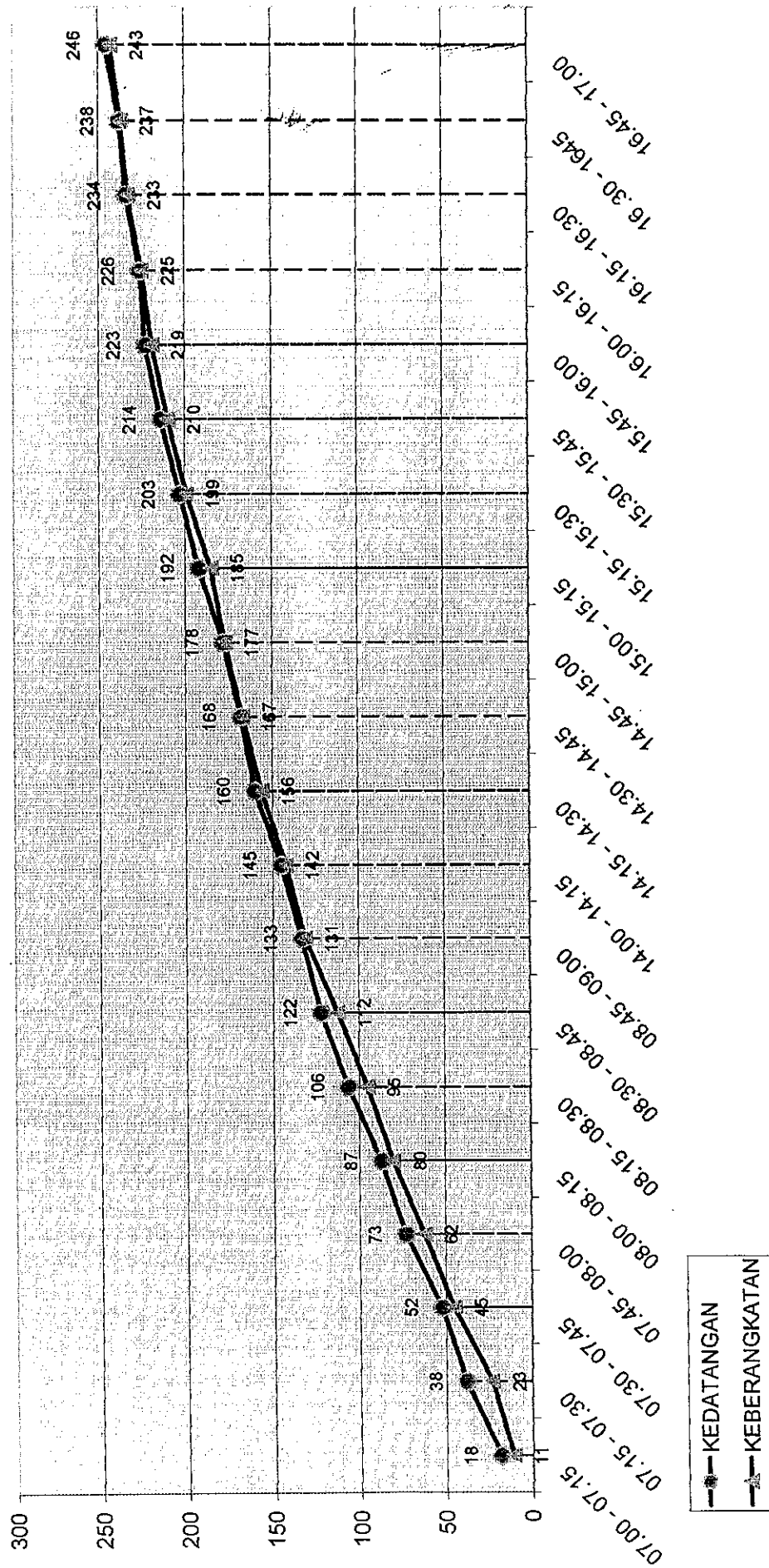
GRAFIK 4.22
AKUMULASI KEDATANGAN/KEBER ANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENJUMPANG DI TERMINAL LEDENG
MINGGU, 7 MARET 2004



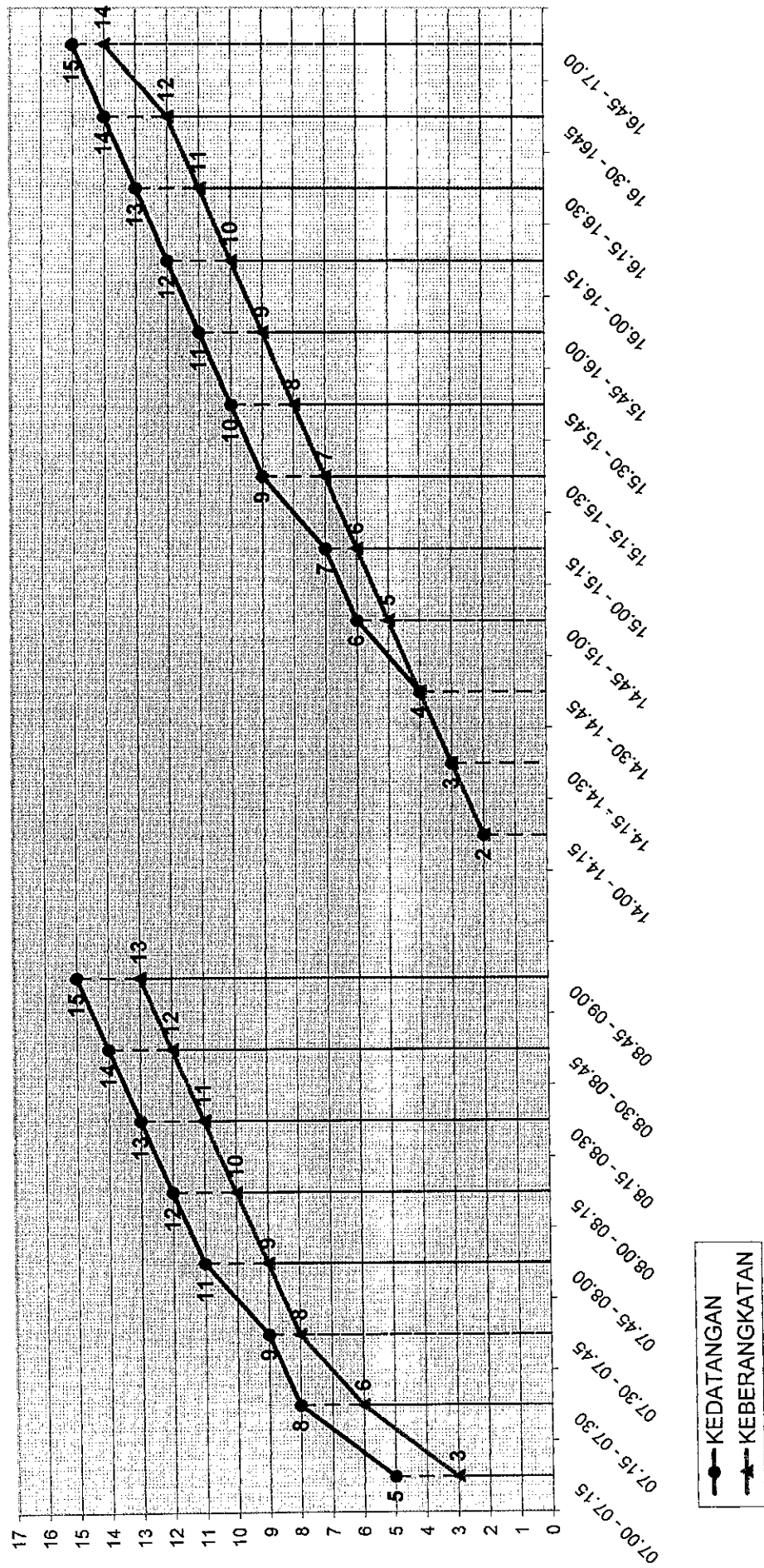
GRAFIK 4.23
AKUMULASI DATA KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 1 - 2
RABU, 3 MARET 2004



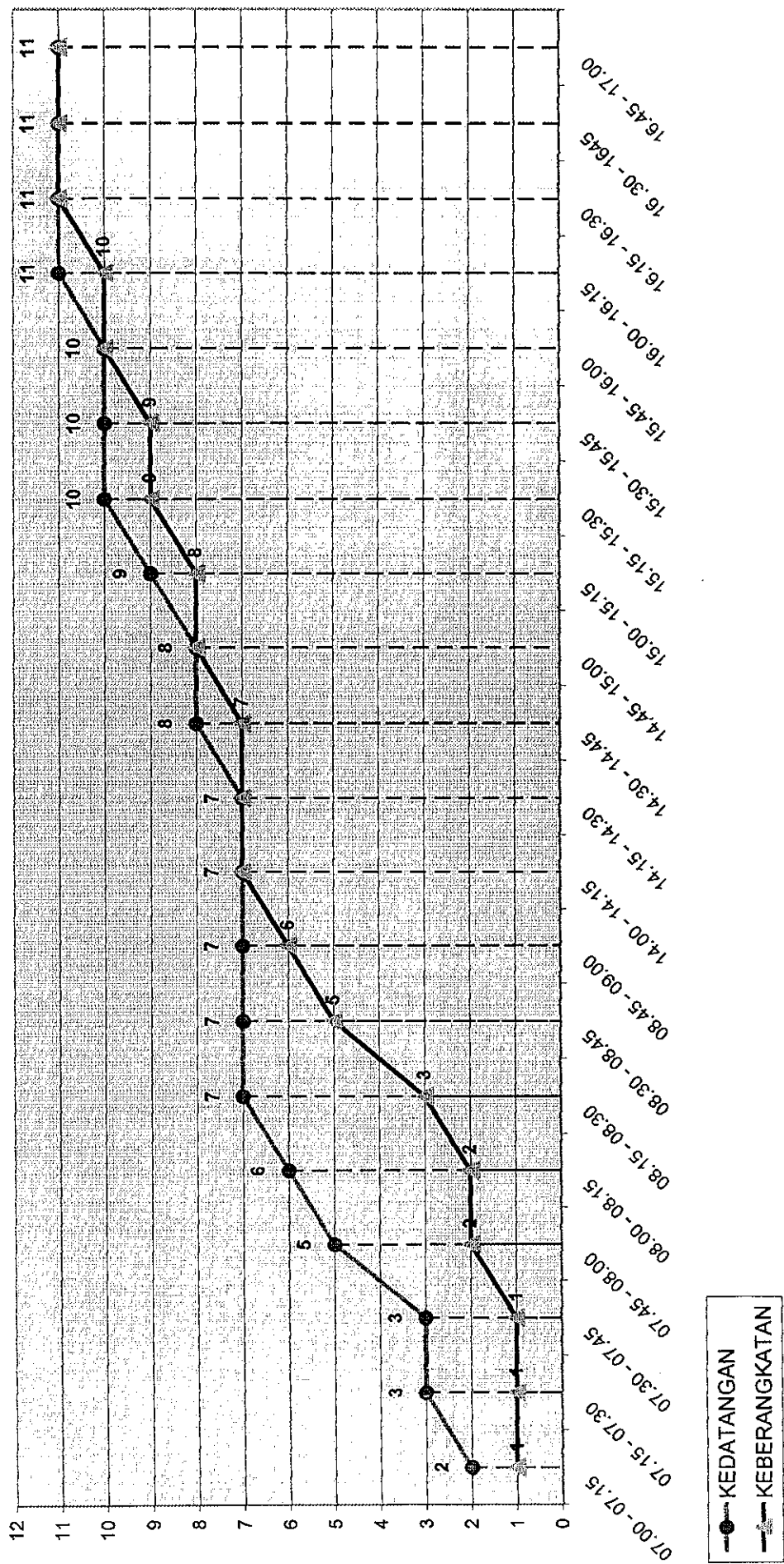
GRAFIK 4.24
AKUMULASI DATA KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 3
RABU, 3 MARET 2004



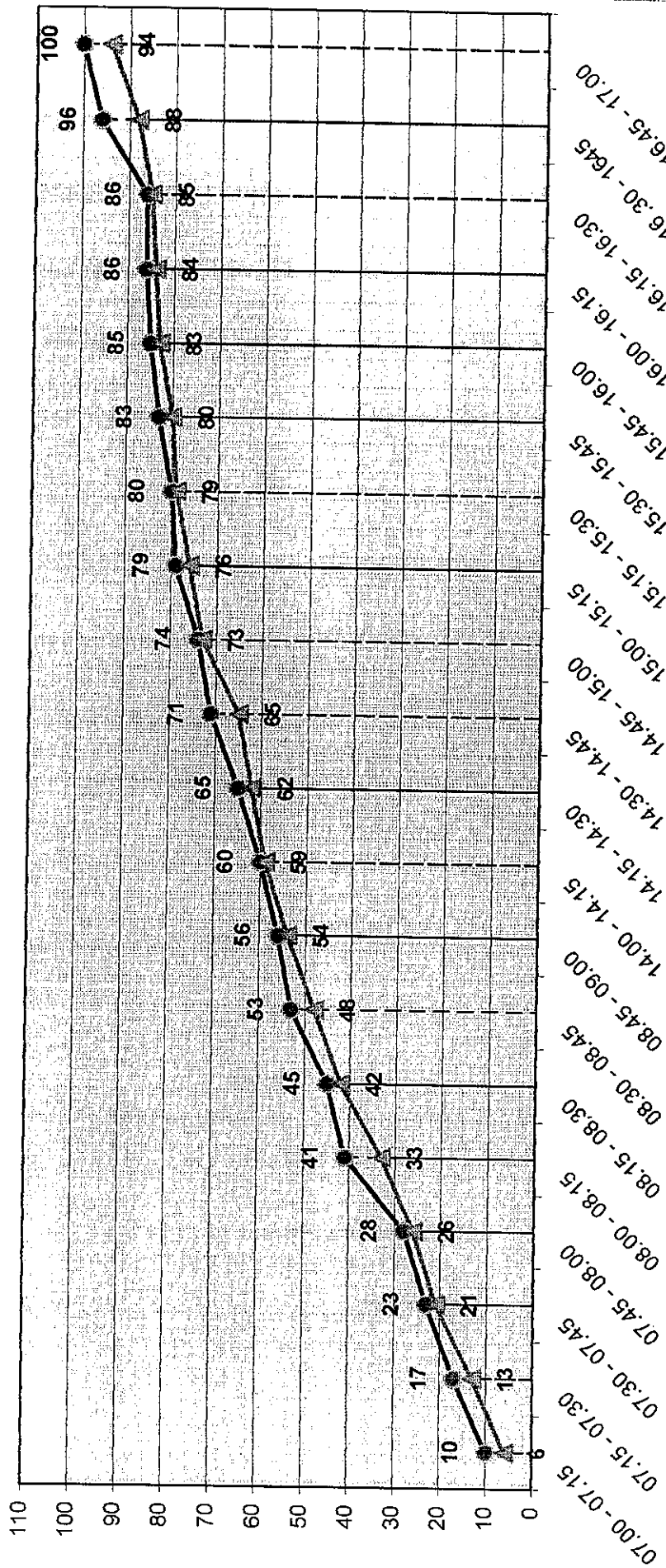
GRAFIK 4.25
AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 4
RABU, 3 MARET 2004



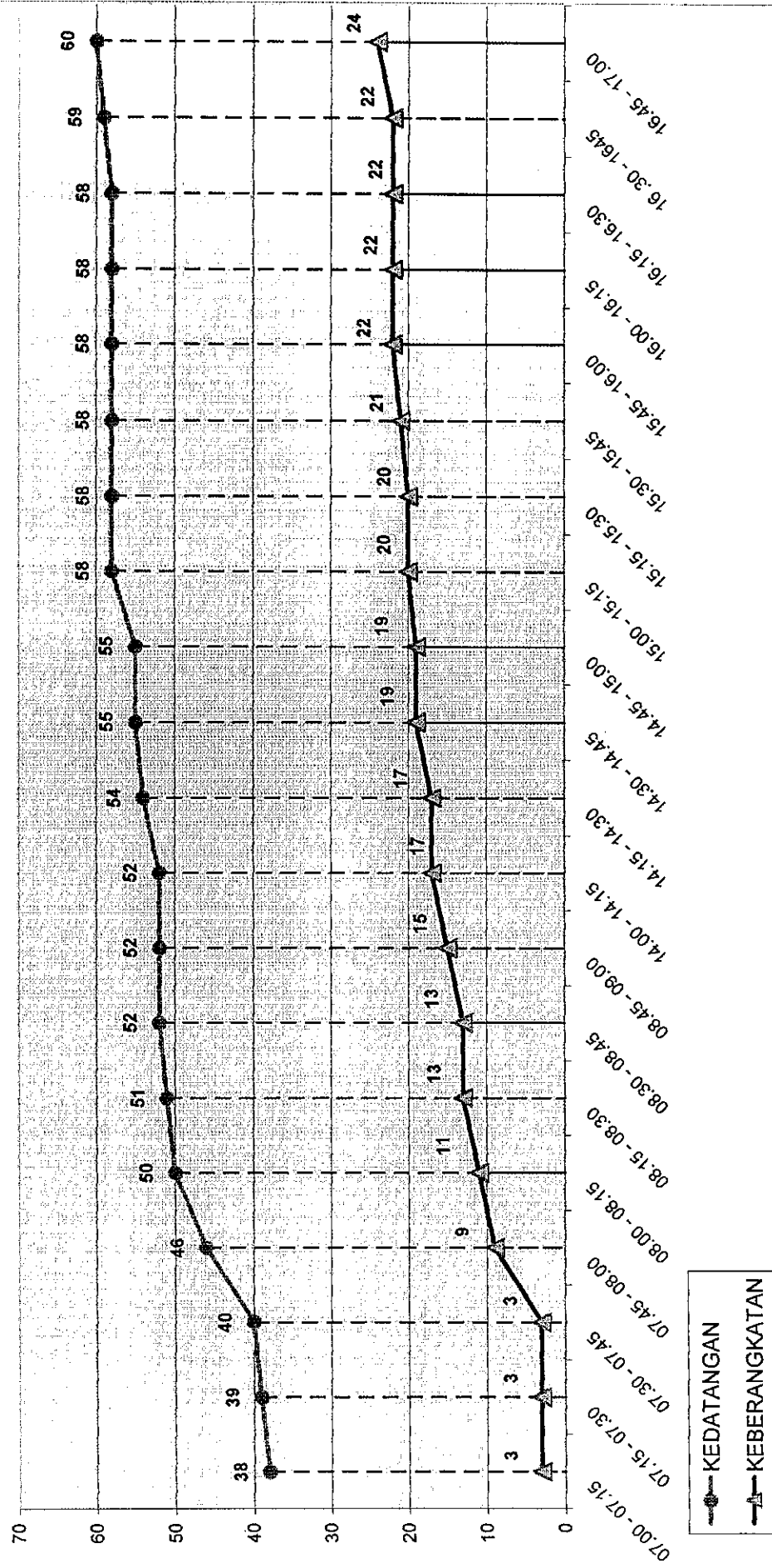
GRAFIK 4.26
AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 5 - 6
RABU, 3 MARET 2004



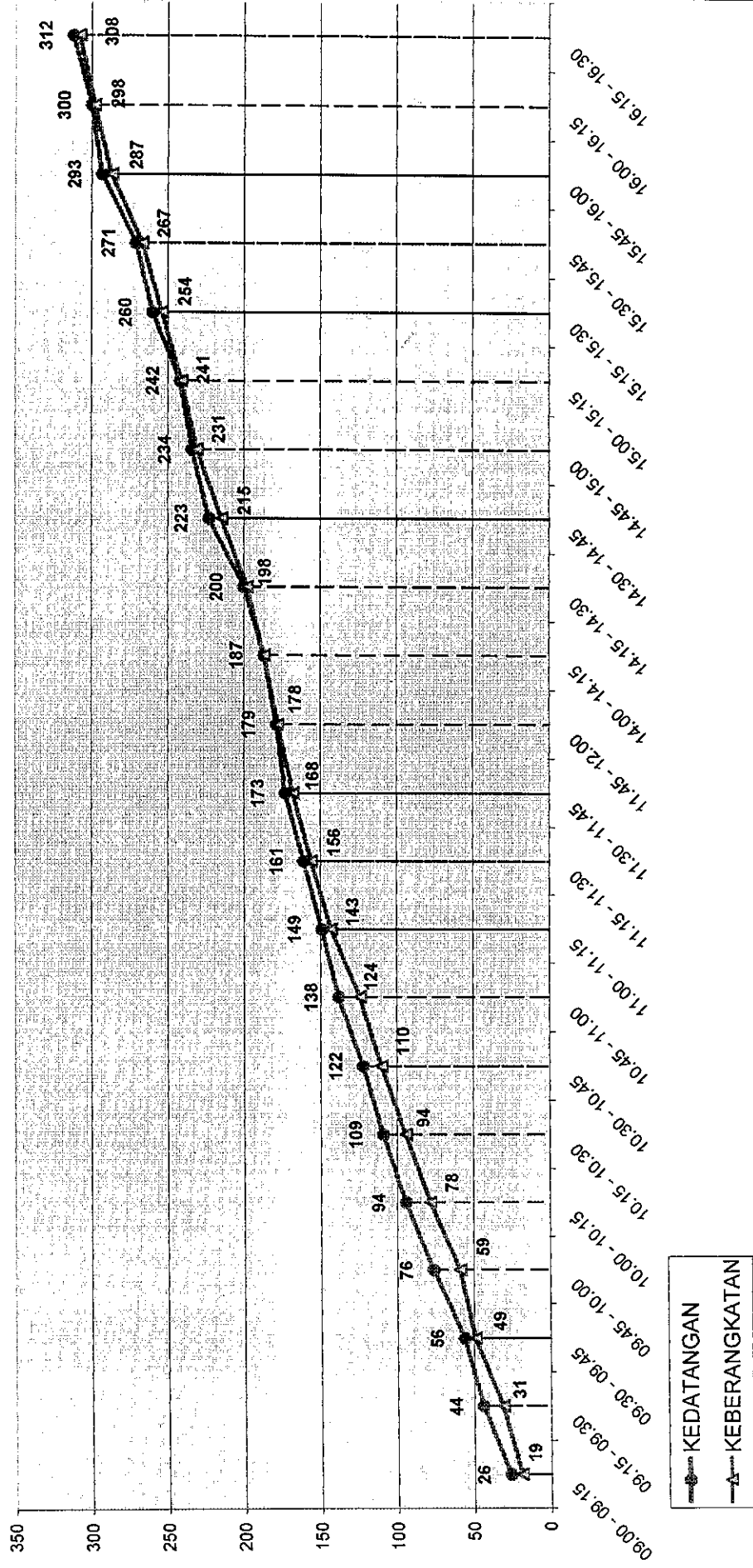
GRAFIK 4.27
 AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
 KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 7
 RABU, 3 MARET 2004



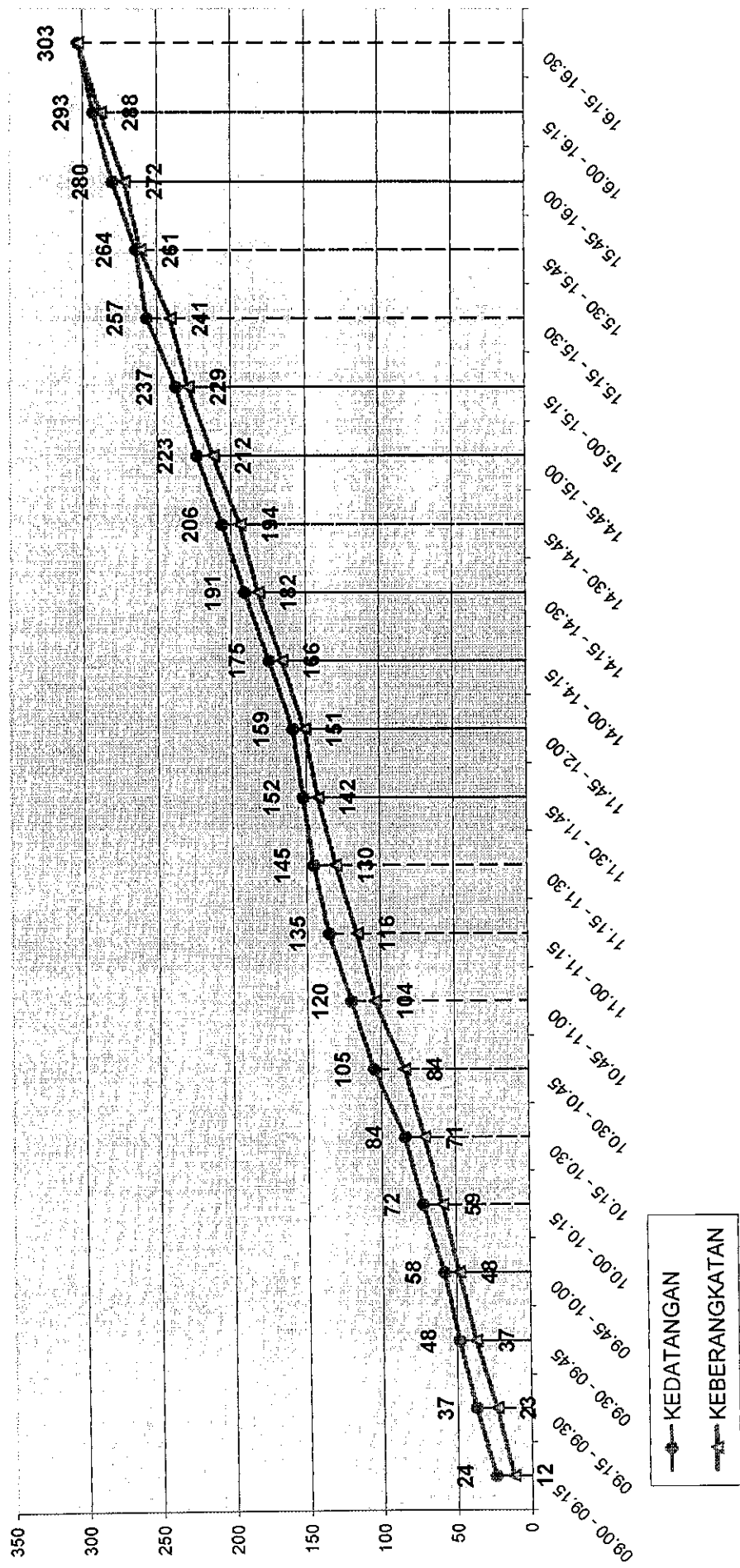
GRAFIK 4.28
AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 8 - 10
RABU, 3 MARET 2004



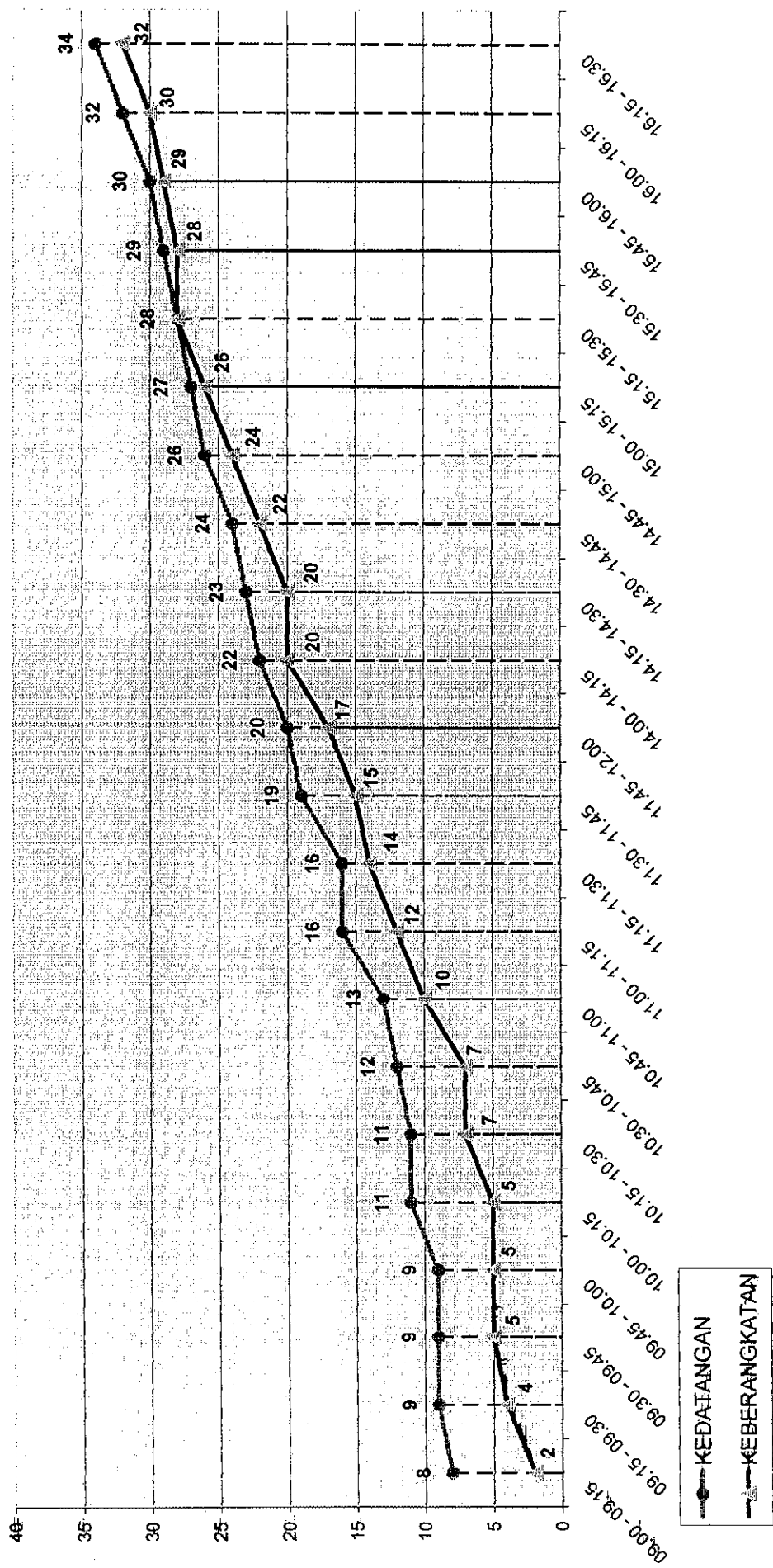
GRAFIK 4.29
AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 1 - 2
MINGGU, 7 MARET 2004



GRAFIK 4.30
AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 3
MINGGU, 7 MARET 2004

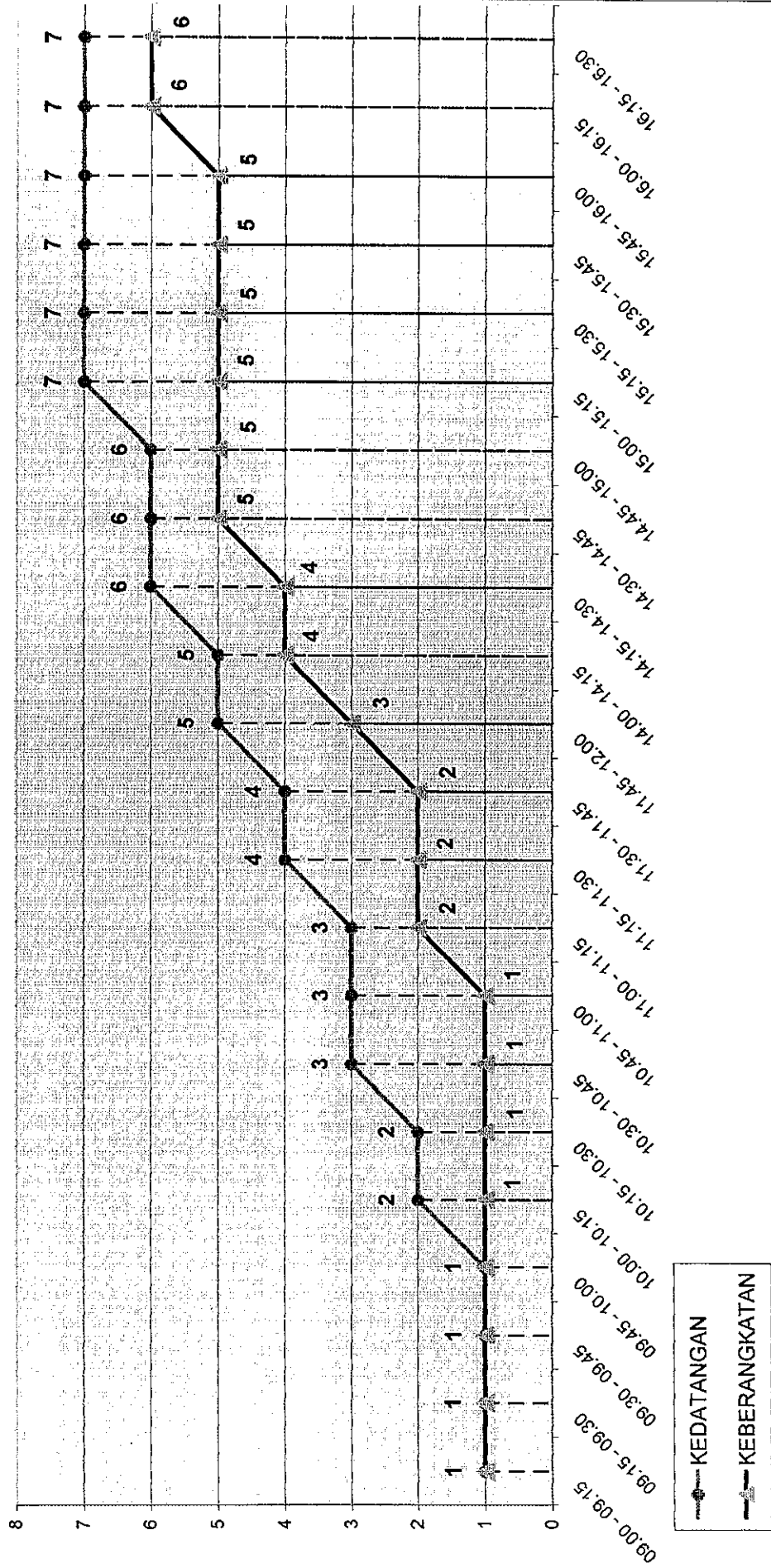


GRAFIK 4.31
 AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
 KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 4
 MINGGU, 7 MARET 2004

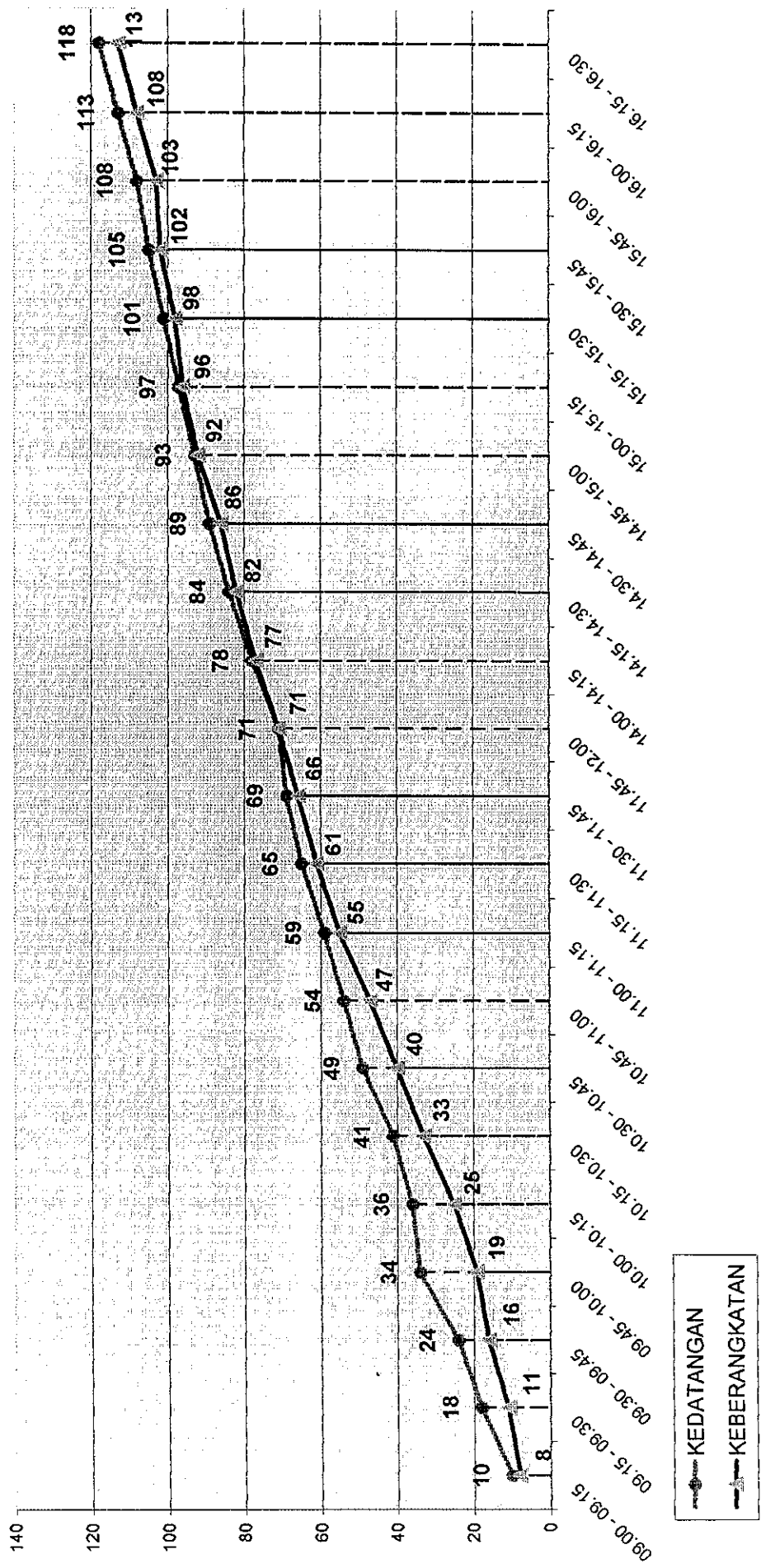


UPT-PUSTAK-UNDIP

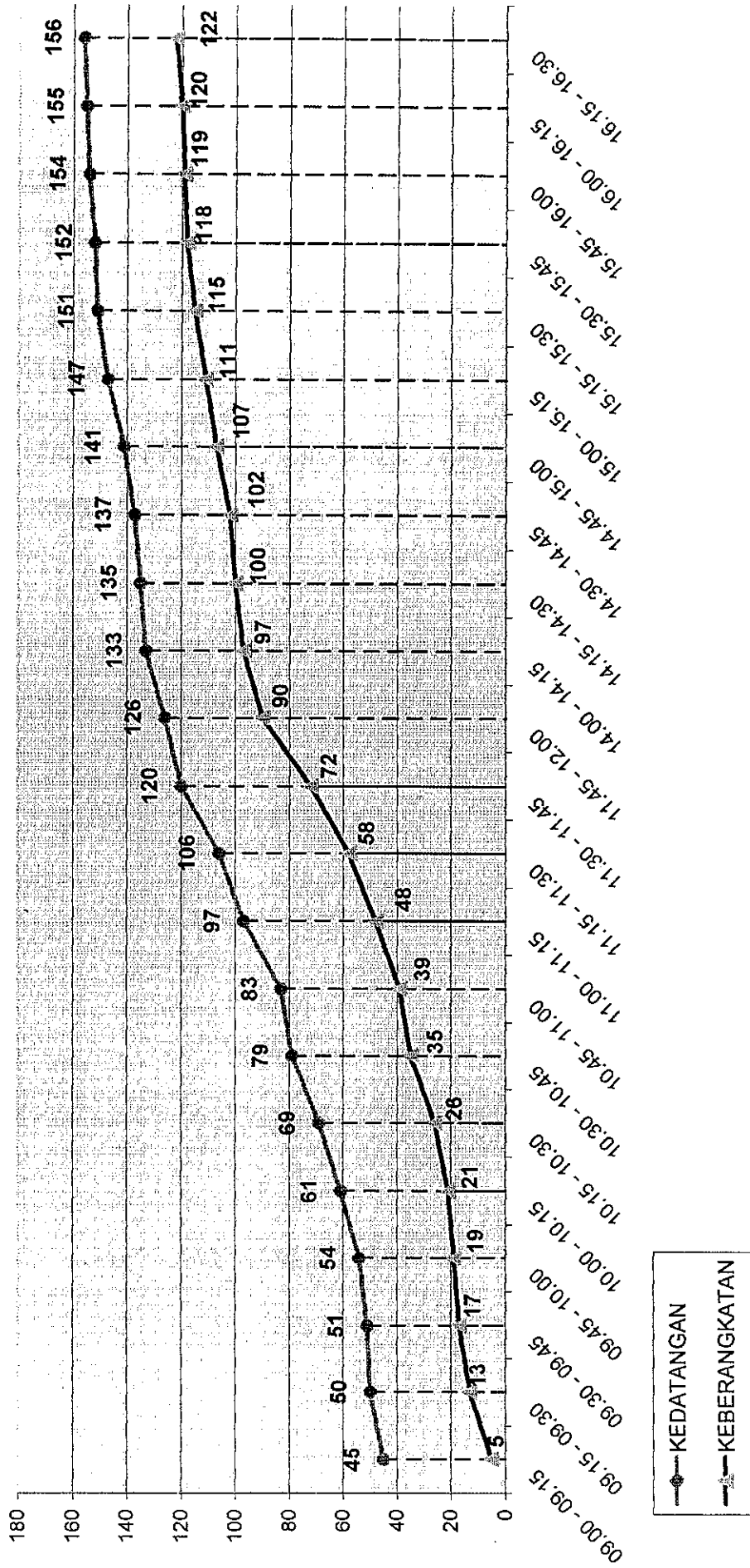
GRAFIK 4.32
AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 5 - 6
MINGGU, 7 MARET 2004



GRAFIK 4.33
AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 7
MINGGU, 7 MARET 2004



GRAFIK 4.34
AKUMULASI KEDATANGAN/KEBERANGKATAN
KENDARAAN ANGKUTAN PENUMPANG PADA LAJUR 8 - 10
MINGGU, 7 MARET 2004



4.2. Perhitungan Parameter Pelayanan Terminal

4.2.1. Uji Kesesuaian Distribusi Poisson

Untuk mengetahui apakah kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang umum setiap lajur di terminal Ledeng mengikuti pola distribusi Poisson atau tidak, maka diperlukan uji kebaikan suai (*goodness of fit test*) dengan menggunakan metode dari Chi-kuadrat.

Hal ini dimaksudkan karena penggunaan teori antrian yang diuraikan pada bab II di muka, hanya dapat dipergunakan bila pola kedatangan dan keberangkatan angkutan penumpang tersebut memenuhi pola distribusi Poisson. Dalam proses pengujian ini diperlukan adanya data kedatangan dan keberangkatan kendaraan angkutan penumpang umum tiap lajur trayek sebagai berikut :

Tabel 4.3
Kedatangan dan keberangkatan
Kendaraan Angkutan penumpang umum di terminal Ledeng,
Hari Rabu

WAKTU SURVEY	KEDATANGAN						KEBERANGKATAN					
	Jalur Antrian dan Lintasan						Jalur Antrian dan Lintasan					
	1-2	3	4	5-6	7	8-10	1-2	3	4	5-6	7	8-10
PAGI												
07:00-07:05	5	2	1	0	1	0	6	6	3	0	5	3
07:05-07:10	7	4	1	0	1	0	4	4	0	1	1	0
07:10-07:15	3	6 _v	0	0	6	0	2	1	0	0	0	0
07:15-07:20	3	5	1	0	1	0	5	4	0	0	3	0
07:20-07:25	8	6	2	0	5	1	7	7	2	0	3	0
07:25-07:30	7	9 _v	0	1	1	0	5	1	1	0	1	0
07:30-07:35	3	6	1	0	2	1	5	5	0	0	4	0
07:35-07:40	7	5	0	0	2	0	8	7	1	0	4	0
07:40-07:45	4	3	0	0	2	0	5	10	1	0	2	0
07:45-07:50	4	7	1	1	2	3	7	4	0	1	3	1
07:50-07:55	9	7	1	0	2	2	5	11	0	0	1	3
07:55-08:00	8	7	0	1	1	1	7	2	1	0	1	2
08:00-08:05	5	6	0	0	3	3	3	7	0	0	2	1
08:05-08:10	7	5	0	0	7	0	8	4	1	0	2	1
08:10-08:15	6	3	1	1	3	1	8	7	0	0	3	0
08:15-08:20	6	6	0	0	3	0	7	5	0	1	2	2
08:20-08:25	10	9	1	1	1	0	7	8	0	0	5	0
08:25-08:30	7	4	0	0	0	1	9	2	1	0	2	0

08:30-08:35	7	6	0	0	4	0	6	5	0	1	3	0
08:35-08:40	10	4	1	0	3	1	9	7	1	0	1	0
08:40-08:45	6	6	0	0	1	0	7	5	0	1	2	0
08:45-08:50	5	6	0	0	1	0	4	4	1	0	3	1
08:50-08:55	2	3	0	0	1	0	6	9	0	0	2	0
08:55-09:00	5	2	1	0	1	0	11	6	0	1	3	1
SORE												
14:00-14:05	9	4	0	0	2	0	4	5	3	1	4	3
14:05-14:10	3	3	0	0	1	0	9	2	0	0	2	2
14:10-14:15	10	5	1	0	1	0	4	4	1	0	1	0
14:15-14:20	7	5	0	0	2	0	7	4	0	0	0	0
14:20-14:25	5	7	1	0	1	0	6	5	0	0	1	0
14:25-14:30	6	3	0	0	2	2	9	5	1	0	2	0
14:30-14:35	6	1	0	0	2	0	10	5	0	0	0	0
14:35-14:40	5	3	1	0	1	1	4	3	1	0	1	1
14:40-14:45	7	4	0	0	3	0	2	5	0	0	2	1
14:45-14:50	2	4	1	0	2	0	9	3	1	1	2	0
14:50-14:55	2	2	1	0	0	0	2	4	0	0	2	0
14:55-15:00	10	4	0	0	1	0	5	3	0	0	4	0
15:00-15:05	5	3	0	0	2	0	2	3	0	0	0	0
15:05-15:10	2	3	0	0	0	1	4	2	1	0	2	0
15:10-15:15	7	8	1	1	3	2	5	3	0	0	1	1
15:15-15:20	3	2	1	0	0	0	3	2	1	0	2	0
15:20-15:25	3	5	0	1	0	0	6	6	0	1	1	0
15:25-15:30	1	4	1	0	1	0	3	6	0	0	0	0
15:30-15:35	0	5	0	0	1	0	2	6	0	0	0	0
15:35-15:40	4	4	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0
15:40-15:45	3	2	0	0	2	0	1	3	1	0	1	1
15:45-15:50	5	0	0	0	0	0	5	4	0	0	1	0
15:50-15:55	2	3	1	0	1	0	2	2	1	1	1	0
15:55-16:00	3	6	0	0	1	0	4	3	0	0	1	1
16:00-16:05	4	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
16:05-16:10	2	1	0	0	1	0	5	2	0	0	1	0
16:10-16:15	2	2	1	0	0	0	3	4	1	0	0	0
16:15-16:20	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	1	0
16:20-16:25	2	4	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0
16:25-16:30	5	2	1	0	0	0	1	3	1	1	0	0
16:30-16:35	5	1	1	0	3	0	4	3	1	0	0	0
16:35-16:40	2	2	0	0	4	0	4	1	0	0	1	0
16:40-16:45	4	1	0	0	3	1	4	1	0	0	2	0
16:45-16:50	4	4	1	0	0	0	3	2	0	0	2	0
16:50-16:55	6	2	0	0	0	1	2	2	2	0	1	1
16:55-17:00	3	2	0	0	1	0	12	2	1	0	3	1
Jumlah	295	238	27	8	94	21 ✓	307	245	32	11	100	27 ✓
λ/5 menit	4,92	3,97	0,45	0,13	1,57	0,35	5,12	4,08	0,53	0,18	1,67	0,45
λ / jam	59,0	47,64	5,4	1,59	18,72	4,2	61,4	49,0	6,36	2,2	20,0	5,4

✓

Tabel 4.4
Kedatangan dan keberangkatan
Kendaraan Angkutan penumpang umum di terminal Ledeng,
Hari Minggu

WAKTU SURVEY	KEDATANGAN						KEBERANGKATAN					
	Jalur Antrian dan Lintasan						Jalur Antrian dan Lintasan					
	1-2	3	4	5-6	7	8-10	1-2	3	4	5-6	7	8-10
PAGI												
09:00-09:05	7	5	1	0	1	3	6	6	3	1	5	3
09:05-09:10	7	3	0	0	2	5	5	1	1	0	2	1
09:10-09:15	6	11	1	0	1	5	8	5	0	0	1	1
09:15-09:20	7	3	1	0	2	0	4	3	0	0	1	6
09:20-09:25	4	5	0	0	3	2	5	4	0	0	2	2
09:25-09:30	7	5	0	0	3	3	3	4	2	0	0	0
09:30-09:35	4	4	0	0	1	0	5	4	0	0	0	3
09:35-09:40	5	6	0	0	4	1	9	4	1	0	2	0
09:40-09:45	3	1	0	0	1	0	4	6	0	0	3	1
09:45-09:50	7	1	0	0	4	1	5	5	0	0	2	1
09:50-09:55	8	5	0	0	3	1	2	3	0	0	0	0
09:55-10:00	5	4	0	0	3	1	3	3	0	0	1	1
10:00-10:05	8	6	1	0	1	1	7	4	0	0	2	1
10:05-10:10	3	3	0	0	1	4	6	3	0	0	1	1
10:10-10:15	7	5	1	1	0	2	6	4	0	0	3	0
10:15-10:20	4	2	0	0	1	3	7	3	1	0	1	3
10:20-10:25	2	6	0	0	2	2	5	6	1	0	3	2
10:25-10:30	9	4	0	0	2	3	4	3	0	0	4	0
10:30-10:35	5	4	0	0	1	4	4	5	0	0	1	0
10:35-10:40	3	7	0	1	3	3	7	3	0	0	1	4
10:40-10:45	5	10	1	0	4	3	5	5	0	0	5	5
10:45-10:50	6	5	0	0	3	2	6	6	4	0	2	0
10:50-10:55	7	4	1	0	0	2	5	6	0	0	2	3
10:55-11:00	3	6	0	0	2	0	3	8	1	0	3	1
11:00-11:05	3	2	0	0	3	3	9	5	0	0	3	0
11:05-11:10	4	5	2	0	2	6	5	6	2	0	2	4
11:10-11:15	4	8	1	0	0	5	5	1	0	1	3	5
11:15-11:20	5	1	0	1	3	3	3	5	0	0	1	3
11:20-11:25	6	5	0	0	1	2	3	6	1	0	1	5
11:25-11:30	1	4	0	0	2	4	7	3	1	0	4	2
11:30-11:35	4	3	1	0	1	3	4	6	0	0	1	2
11:35-11:40	6	2	1	0	1	5	5	3	1	0	3	7
11:40-11:45	2	2	1	0	2	6	3	3	0	0	1	5
11:45-11:50	1	2	0	0	0	3	6	2	1	0	2	6
11:50-11:55	4	3	0	0	0	2	1	3	0	0	1	7
11:55-12:00	1	2	1	1	2	1	6	4	1	1	2	5

SORE												
14:00-14:05	2	6	1	0	5	0	4	6	3	1	4	3
14:05-14:10	2	5	0	0	0	5	5	3	1	0	3	3
14:10-14:15	4	5	0	0	2	2	0	6	1	0	1	1
14:15-14:20	2	5	1	0	2	0	2	5	0	0	2	1
14:20-14:25	9	6	1	1	4	0	4	7	0	0	1	0
14:25-14:30	2	4	0	0	0	2	5	4	0	0	2	2
14:30-14:35	8	3	0	0	1	0	6	3	0	0	2	1
14:35-14:40	9	7	1	0	2	1	8	4	1	1	1	1
14:40-14:45	6	5	0	0	2	1	3	5	1	0	1	0
14:45-14:50	5	7	0	0	0	3	8	6	0	0	4	1
14:50-14:55	4	7	2	0	1	1	4	6	1	0	1	1
14:55-15:00	2	3	0	0	0	0	4	6	1	0	1	3
15:00-15:05	4	5	0	0	3	2	4	6	2	0	1	1
15:05-15:10	4	5	0	0	0	3	4	4	0	0	1	1
15:10-15:15	0	4	1	1	1	1	5	7	0	0	2	2
15:15-15:20	3	3	1	0	2	2	1	2	1	0	0	1
15:20-15:25	11	10	0	0	2	0	4	6	0	0	2	3
15:25-15:30	4	7	0	0	0	2	5	5	1	0	0	0
15:30-15:35	3	3	0	0	1	0	6	9	0	0	1	0
15:35-15:40	3	1	1	0	0	0	3	7	0	0	2	2
15:40-15:45	5	3	0	0	3	1	4	4	0	0	1	1
15:45-15:50	8	8	1	0	0	0	4	3	0	0	1	1
15:50-15:55	6	3	0	0	0	2	4	4	1	0	0	0
15:55-16:00	8	5	1	0	3	0	9	4	0	0	0	0
16:00-16:05	0	6	0	0	2	0	3	3	0	1	2	1
16:05-16:10	3	3	1	0	2	1	3	7	0	0	1	0
16:10-16:15	4	4	0	0	1	0	5	6	1	0	2	0
16:15-16:20	3	2	1	0	0	0	6	4	1	0	2	1
16:20-16:25	6	4	1	0	0	0	5	3	0	0	2	0
16:25-16:30	3	4	0	0	1	1	9	8	3	0	1	1
Jumlah	306	297	28	6	105	124 ✓	318	304	40	6	116	122 ✓
$\lambda/5$ menit	4,63	4,5	0,42	0,09	1,59	1,87	4,82	4,61	0,61	0,09	1,76	1,85
λ /jam	55,56	54,0	5,04	1,08	19,09	22,44	57,84	55,27	7,32	1,08	21,12	22,20

Berdasarkan data kedatangan dan keberangkatan kendaraan angkutan penumpang tersebut di atas, dan berpedoman pada rumus-rumus pengujian kesesuaian distribusi Poisson dengan metoda chi-kuadrat, maka dilakukan perhitungan uji kesesuaian Poisson terhadap setiap lajur lintasan dan lajur antrian di dalam terminal, yaitu dengan menggunakan frekuensi ekspektasi yang disyaratkan adalah “*lebih dari atau sama dengan 5 ($e_i \geq 5$)*”

Tabel di bawah ini adalah uraian perhitungan uji kesesuaian distribusi Poisson untuk kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang pada hari Rabu lajur 1-2 trayek Ledeng-Abdul Muis di atas, yaitu dengan berpedoman pada metoda chi-kuadrat (*chi-square*) diperoleh hasil bahwa kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang pada lajur 1-2 trayek 04 Ledeng-Abdul Muis ternyata mengiktui pola distribusi Poison. Hasil perhitungan uji tersebut adalah ditunjukkan pada tabel 4.5 dan grafik 4.22 di bawah ini.

Tabel 4.5
Hasil perhitungan uji distribusi Poisson
Untuk kedatangan dan keberangkatan pada lajur lintasan 1-2 trayek 04,
Rabu, 3 Maret 2004

N	Xi	P(n)	ei= P(n).sig Xi	(Xi-ei)^2/ei
0	1	0,0073	0,4380	
1	1	0,0360	2,1598	
2	10	0,0882	5,2947	2,1343
3	9	0,1446	8,6781	0,0119
4	6	0,1778	10,6675	2,0422
5	10	0,1748	10,4904	0,0229
6	6	0,1433	8,5969	0,7845
7	9	0,1006	6,0387	1,4522
8	2	0,0618	3,7115	0,2371
9	2	0,0338	2,0277	
10	4	0,0166	0,9970	
Jumlah	60	0,9848		6,6851

$$\text{Lamda } (\lambda) = 4,92$$

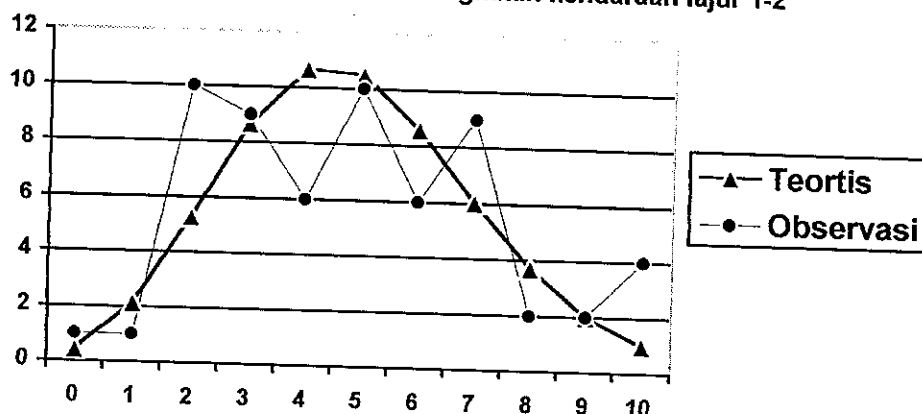
$$X^2_{\text{obs}} = 6,6851$$

$$P(n) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^n}{n!}$$

$$X^2(1-\alpha). dk = X^2_{0,95.5} = 11,1$$

$$X^2_{\text{obs}} < X^2_{\text{tabel}}, \text{ maka } H_0 \text{ diterima}$$

Grafik 4.35
Uji Kesesuaian Distribusi Poisson untuk
Kedatangan dan keberangkatan kendaraan lajur 1-2



Adapun uraian tahapan perhitungan pengujian untuk setiap lajur dapat dicermati pada lampiran C-1, sedangkan rekapitulasi hasil perhitungan uji kesesuaian distribusi Poisson selengkapnya disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4.6
Rekapitulasi hasil uji Kesesuaian Distribusi Poisson
Berdasarkan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan Penumpang

Hari Rabu, 3 Maret 2004						
Nomor Lajur	Kedatangan			Keberangkatan		
	X^2_{obs}	X^2_{tabel}	Keterangan	X^2_{obs}	X^2_{tabel}	Keterangan
1-2	6,688	11,1	Ho Diterima	5,228	11,1	Ho Diterima
3	3,453	11,1	Ho Diterima	3,058	11,1	Ho Diterima
4	1,001	3,84	Ho Diterima	0,045	3,84	Ho Diterima
5-6	0,152	3,84	Tidak dipakai	0,447	3,14	Tidak dipakai
7	1,254	5,99	Ho Diterima	0,096	5,99	Ho Diterima
8-10	1,097	3,84	Ho Diterima	0,258	3,84	Ho Diterima
Hari Minggu, 3 Maret 2004						
1-2	3,784	11,1	Ho Diterima	5,511	11,1	Ho Diterima
3	1,792	11,1	Ho Diterima	14,747	11,1	Ho Ditolak
4	0,973	3,84	Ho Diterima	0,348	3,84	Ho Diterima
5-6	0,063	3,84	Tidak dipakai	0,062	3,84	Tidak dipakai
7	1,821	7,81	Ho Diterima	3,655	7,81	Ho Diterima
8-10	9,960	5,99	Ho Ditolak	7,035	7,81	Ho Diterima

Berdasarkan uji kesesuaian distribusi Poisson di atas dapat diketahui, bahwa pada hari Rabu dan Minggu kedatangan dan keberangkatan kendaraan angkutan pada lajur 5-6 trayek Bis Kota Ledeng-Leuwipanjang tidak memenuhi distribusi Poisson. Demikian pula lajur 3 trayek Ledeng-Cicaheum pada hari Minggu, serta lajur 8 trayek Bandung-Subang-Pamanukan. Untuk keadaan ini, perhitungan parameter antrian pada masing-masing lajur angkutan yang tidak memenuhi distribusi Poisson tersebut dilakukan berdasarkan data faktual hasil survai, yaitu dari jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem (antrian + pelayanan) di areal parkir yang merupakan keadaan sesaat. Dengan demikian sudah sewajarnya jika terdapat perbedaan hasil diantara kedua cara perhitungan tersebut, namun sebagai pembandingan perhitungan antrian aktual cukup dapat memberikan informasi tentang lajur-lajur yang padat setelah mencapai kapasitasnya.

Tabel 4-7
Kedatangan dan keberangkatan angkutan kota
yang tidak memenuhi distribusi Poisson

No.Trayek	Nomor lajur	Route Trayek	Keterangan
Bis Kota	5 – 6	Ledeng-Leuwipanjang	Hari Rabu
Bis Kota	5 – 6	Ledeng-Leuwipanjang	Hari Minggu
03	4	Lembang-Ciroyom	Hari Minggu
Bandung-Subang	8	Bandung-Lembang-Subang-Pamanukan	Hari Minggu

4.2.2. Perhitungan Parameter antrian

Perhitungan parameter antrian dilakukan berdasarkan karakteristik disiplin antrian angkutan penumpang yang terjadi di terminal Ledeng, yaitu menurut sistem antrian stasiun tunggal (*single station*) dengan disiplin antrian FIFO (*First in first out*), dimana satuan angkutan kota yang datang pertama akan memasuki lajur pelayanan yang kosong terlebih dahulu dan keluar lebih dahulu pula. Kondisi ini adalah sesuai dengan keadaan di

lapangan, dimana setiap trayek angkutan hanya memiliki satu pilihan lajur sebagai lajur antrian dan sebagai lajur antrian yang telah disediakan.

Perhitungan dengan disiplin antrian yang sama juga dilakukan terhadap lajur antrian 8-10 yang melayani trayek Bandung-Subang-Pamanukan. Hal ini didasarkan atas pertimbangan kondisi pelayanan faktual (*acceptable*) yang ditunjukkan oleh hasil kompilasi data survey grafik 4.13 dan 4.14 pada sub Bab 4.1 di atas, yaitu karena jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan pada trayek tersebut *selalu jauh lebih rendah* dibandingkan dengan rerata jumlah kendaraan yang ada di lajur antrian yang bersangkutan. Adapun kondisi faktual pada lajur 8-10 tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8
Kondisi faktual pelayanan lajur antrian 8-10 Trayek Bandung-Subang

Keterangan	Jumlah Kendaraan Penumpang	
	Rabu	Minggu
Kedatangan	21 unit	27 unit
Keberangkatan	24 unit	22 unit
Kedatangan kendaraan tidak teridentifikasi	6 unit	13 unit
Kendaraan di lajur antrian	28,1 unit	26,1 unit

Dengan mempertimbangan kondisi pelayanan faktual (*acceptable*) tersebut di atas, maka digunakan asumsi bahwa dari tiga lajur antrian yang tersedia (lajur 8, 9 dan 10) ditetapkan *hanya satu lajur* yang dipergunakan sebagai lajur antrian untuk melayani kedatangan dan keberangkatan trayek Bandung-Subang-Pamanukan sebagai lajur potensial, sedangkan lajur antrian lainnya lebih berfungsi dan digunakan sebagai lajur istirahat bagi operator kendaraan yang bersangkutan.

Disiplin antrian FIFO juga dipergunakan dalam perhitungan parameter antrian pada lajur 1-2, yaitu yang berfungsi sebagai lajur lintasan bagi pelayanan kendaraan penumpang trayek 04 Ledeng-Abduk Muis.

Berdasarkan pertimbangan tersebut di atas, maka perhitungan parameter antrian dilakukan dengan menggunakan disiplin antrian FIFO (first in first out) dengan stasiun tunggal, yaitu dengan menghitung masing-masing parameter antrian setiap lajur yang meliputi :

- 1). Waktu pelayanan rata-rata yang diperlukan oleh setiap kendaraan sejak berada pada posisi paling depan sampai kendaraan tersebut bergerak keluar lajur meninggalkan terminal (\bar{s})
- 2). Jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem pelayanan dan antrian (\bar{n})
- 3). Panjang antrian kendaraan rata-rata dalam sistem (\bar{q})
- 4). Waktu rata-rata kendaraan dalam sistem, yaitu sejak masuk lajur antrian /lintasan sampai kendaraan tersebut bergerak keluar lajur meninggalkan terminal (\bar{d})
- 5). Waktu menunggu rata-rata kendaraan di dalam antrian, yaitu sejak masuk lajur sampai kendaraan tersebut menempati posisi paling depan pada lajur yang bersangkutan (\bar{w})

Dengan menggunakan rumus-rumus teoritis parameter antrian seperti yang telah diuraikan sub bab 2.3 di atas, maka diperoleh hasil perhitungan parameter antrian tiap lajur berdasarkan data kedatangan dan keberangkatan kendaraan yang memenuhi persyaratan distribusi Poisson, yaitu seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4.9
 Hasil perhitungan Parameter Antrian
 Berdasarkan tingkat kedatangan dan keberangkatan kendaraan

Hari Rabu, 3 Maret 2004							
Nomor Lajur	λ /jam	μ /jam	\bar{s} /menit	\bar{n}	\bar{q}	\bar{d} /menit	\bar{w} /menit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	59,00	61,40	0,97	24,58	23,62	25,00	24,03
3	47,64	49,00	1,22	35,03	34,06	44,12	42,89
4	5,40	6,36	9,43	5,62	4,77	62,50	53,07
5-6	1,596	2,20	27,27	---	---	---	---
7	18,72	20,00	3,00	14,63	13,69	46,87	43,87
8	4,20	5,40	11,11	3,50	2,72	50,00	38,89
Jumlah	136,56	144,36					
Hari Minggu, 7 Maret 2004							
1-2	55,56	57,84	1,04	24,37	23,41	26,32	25,28
3	54,00	55,27	1,09	---	---	---	---
4	5,04	7,32	8,20	2,21	1,52	26,32	18,12
5-6	1,08	1,08	55,55	---	---	---	---
7	19,08	21,12	2,841	9,31	8,41	29,41	26,57
8	22,44	22,20	2,70	---	---	---	---
Jumlah	157,20	164,83					

Keterangan:

λ = Lamda, Volume atau tingkat kedatangan rata-rata /jam

μ = Mu, Volume tingkat keberangkatan rata-rata atau tingkat pelayanan rata-rata/jam

(4) = $60 / (3)$

(5) = $(2) / ((3) - (2))$

(6) = $(5) * ((2) / (3))$

(7) = $60 / ((3) - (2))$

(8) = $(7) - (4)$

Untuk kedatangan dan keberangkatan kendaraan yang tidak memenuhi persyaratan distribusi Poisson, perhitungan parameter antrian dilakukan

berdasarkan data survai jumlah kendaraan angkutan penumpang yang ada pada masing-masing lajur lintasan kendaraan yang bersangkutan.

Data antrian aktual selengkapnya pada masing-masing lajur dapat dicermati pada lampiran B-4

Tabel 4.10
Jumlah kendaraan pada lajur antrian/lintasan
di dalam terminal berdasarkan data faktual hasil survai

Nomor Lajur	λ per-jam	μ per-jam	\bar{s} per-menit	\bar{n} per-jam	Keterangan
1-2	59,00	61,40	0,97	15,2	Rabu
3	47,64	49,00	1,22	15,2	Rabu
4	5,40	6,36	9,43	10,2	Rabu
5-6	1,596	2,20	27,27	10,4	Rabu
7	18,72	20,00	3,00	18,0	Rabu
8	4,20	5,40	11,11	62,6	Rabu
Jumlah	136,56	144,36			
1-2	55,56	57,84	1,04	16,4	Minggu
3	54,00	55,27	1,09	15,6	Minggu
4	5,04	7,32	8,20	10,6	Minggu
5-6	1,08	1,08	55,55	12,2	Minggu
7	19,08	21,12	2,841	15,0	Minggu
8	22,44	22,20	2,70	62,4	Minggu
Jumlah	157,20	164,83			

*) Rerata jumlah kendaraan pada masing-masing lajur di dalam terminal/jam

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan dalam tabel tabel 4.9 dan 4.10 di atas, bahwa kondisi antrian angkutan kota yang terjadi di terminal Ledeng pada saat pengamatan dapat diketahui diantaranya sebagai berikut:

1). Kondisi hari Rabu:

- a. Bahwa waktu pelayanan rata-rata terbesar (\bar{s}) untuk kendaraan jenis non bis kota terjadi pada lajur antrian 8, yaitu pada trayek Bandung - Subang-Pamanukan sebesar 11,11 menit/kendaraan dengan waktu rata-rata kendaraan dalam sistem (\bar{d}) adalah 50 menit dan waktu menunggu rata-rata dalam antrian (\bar{w}) = 38,89 menit. *Akan tetapi*

pada waktu pelayanan yang besar tersebut jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem pelayanan dan antrian (\bar{n}) adalah rendah, yaitu 3,5 kendaraan/jam dan panjang antrian kendaraan rata-rata dalam sistem (\bar{q}) = 2,72 meter. Sedangkan jumlah rata-rata kendaraan faktual yang ada di lajur antrian berdasarkan hasil survai adalah sebanyak 62,6 kendaraan/jam.

Waktu pelayanan rata-rata (\bar{s}) yang cukup besar terjadi pula pada lajur lintasan 4, yaitu trayek 03 Ciroyom–Lembang sebesar 9,43 menit/kendaraan, waktu rata-rata kendaraan dalam sistem (\bar{d}) = 62,5 menit dan waktu menunggu rata-rata dalam antrian (\bar{w}) 53,07 menit. Pada keadaan ini jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem pelayanan dan antrian (\bar{n}) adalah 5,62 kendaraan/jam dan panjang antrian kendaraan rata-rata dalam sistem (\bar{q}) = 4,77 meter, sedangkan jumlah kendaraan faktual yang ada di lajur lintasan berdasarkan hasil survai adalah sebanyak 10,2 kendaraan/jam

- b. Bahwa waktu pelayanan rata-rata (\bar{s}) terpendek terjadi pada jalur lintasan 1-2 trayek 04 Ledeng – Abdul Muis, yaitu sebesar 0,97 menit/kendaraan dengan waktu rata-rata kendaraan dalam sistem (\bar{d}) 25,00 menit dan waktu menunggu rata-rata dalam antrian (\bar{w}) adalah 24,03 menit.

Pada keadaan ini jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem pelayanan dan antrian (\bar{n}) = 24,58 kendaraan/jam dan panjang antrian kendaraan rata-rata dalam sistem (\bar{q}) = 23,62 meter, sedangkan jumlah kendaraan faktual yang ada di lajur lintasan berdasarkan hasil survai adalah 15,2 kendaraan/jam

- c. Bahwa pada lajur antrian 5-6 trayek Bis kota Ledeng-Leuwipanjang terjadi waktu pelayanan rata-rata (\bar{s}) terbesar 27,27 menit /kendaraan,

akan tetapi jumlah rata-rata kendaraan yang ada di lajur antrian (\bar{n}) berdasarkan hasil survai adalah sebanyak 10,4 kendaraan/jam.

2). Kondisi hari Minggu

- a. Bahwa waktu pelayanan rata-rata terbesar (\bar{s}) untuk kendaraan jenis non bis kota, terjadi pada lajur lintasan 4 trayek Ciroyom-Lembang yaitu sebesar 8,196 menit/kendaraan dengan waktu rata-rata kendaraan dalam sistem (\bar{d}) adalah 26,32 menit dan waktu menunggu rata-rata dalam antrian (\bar{w}) sama dengan 18,12 menit. *Akan tetapi* pada keadaan waktu pelayanan yang besar tersebut jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem pelayanan dan antrian (\bar{n}) adalah 2,21 kendaraan/jam dan panjang antrian kendaraan rata-rata dalam sistem (\bar{q}) = 1,52 meter, sedangkan berdasarkan hasil survai jumlah kendaraan faktual yang ada di lajur lintasan adalah sebanyak 10,6 kendaraan/jam

Waktu pelayanan rata-rata (\bar{s}) yang cukup besar terjadi pula pada lajur antrian 7 trayek 17 Ledeng-Margahayu Raya yaitu sebesar 2,841 menit/kendaraan, dengan waktu rata-rata dalam sistem (\bar{d}) = 29,41 menit dan waktu menunggu rata-rata dalam antrian (\bar{w}) 26,57 menit. Pada keadaan ini jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem pelayanan dan antrian (\bar{n}) adalah 9,31 kendaraan/jam dan panjang antrian kendaraan rata-rata dalam sistem (\bar{q}) = 8,41 meter.

- b. Bahwa waktu pelayanan rata-rata (\bar{s}) terpendek terjadi pada lajur lintasan 1-2 trayek 04 Ledeng – Abdul Muis, yaitu sebesar 1,04 menit/kendaraan dengan waktu rata-rata kendaraan dalam sistem (\bar{d}) 26,32 menit dan waktu menunggu rata-rata dalam antrian (\bar{w}) adalah 25,28 menit.

Pada keadaan ini jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem pelayanan dan antrian (\bar{n}) = 24,37 kendaraan/jam dan panjang antrian kendaraan rata-rata dalam sistem (\bar{q}) = 23,41 meter, akan tetapi jumlah kendaraan faktual yang ada pada lajur antrian berdasarkan hasil survai \bar{n} adalah 16,4.kendaraan/jam

- c. Bahwa pada lajur antrian 5-6 trayek Bis kota Ledeng-Leuwipanjang terjadi waktu pelayanan rata-rata (\bar{s}) terbesar 55,55 menit /kendaraan dengan jumlah rata-rata kendaraan faktual yang ada pada lajur antrian (\bar{n}) adalah 12,2 kendaraan/jam.
- d. Bahwa pada lajur antrian 8 trayek Bandung-Subang-Pamanukan terjadi waktu pelayanan rata-rata (\bar{s}) terbesar 2,70 menit /kendaraan dengan jumlah rata-rata kendaraan faktual berdasarkan hasil survai pada lajur antrian (\bar{n}) adalah 62, 4 kendaraan/jam.

4.2.3. Perhitungan Kapasitas Lajur

Berpedoman pada definisi kapasitas lajur yang dikemukakan di atas, bahwa kapasitas lajur dapat didefinisikan sebagai volume atau tingkat kedatangan rata-rata yang menyebabkan jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem (antrian + pelayanan).

Berdasarkan pengamatan terhadap karakteristik pelayanan terminal Ledeng pada saat ini maka dapat ditetapkan, bahwa jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem (\bar{n}) = 15 kendaraan, yaitu untuk waktu pelayanan ($\bar{s} = 1/\mu$)= 1 menit/kendaraan. Waktu pelayanan 1 menit/ kendaraan dalam penelitian ini diasumsikan merupakan waktu pelayanan yang paling dapat diterima (*acceptable*), yaitu waktu yang diperlukan oleh setiap kendaran sejak berada pada posisi paling depan sampai kendaraan tersebut bergerak keluar lajur meninggalkan terminal.

Pada keadaan tersebut dapat saja terjadi sebuah lajur mencapai kapasitas dengan volume yang belum optimal. Keadaan ini dapat disebabkan karena

waktu pelayanan yang ada sangat bervariasi, sehingga jumlah rata-rata kendaraan angkutan penumpang di dalam sistem telah memenuhi, bahkan dapat melebihi daya tampung maksimal lajur yang bersangkutan.

Untuk mengetahui apakah volume setiap lajur lintasan/antrian di terminal Ledeng telah bekerja sesuai dengan kapasitasnya, yaitu berdasarkan pertimbangan karakteristik pelayanan terminal Ledeng di atas maka perhitungan kapasitas lajur dihitung sebagai berikut :

$$\bar{s}_1 = 1/\mu = 1 \text{ menit/kendaraan} ; \text{ Sehingga } \mu_1 = 60 \text{ Kendaraan/jam}$$

$$\bar{n}_1 = 15 \text{ kendaraan di dalam sistem}$$

$$\bar{n} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}, \text{ maka : } 15 = \frac{\lambda}{60 - \lambda}$$

$$\lambda_1 = 900 - 15 \lambda = 56,25 \text{ kendaraan/jam}$$

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{56,25^2}{60(60 - 56,25)} = 14,06 \text{ meter.}$$

$$\bar{d} = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{20 - 18,75} = 0,27 \text{ jam / kend} = 17 \text{ menit / kend}$$

$$\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{56,25}{60(60 - 56,25)} = 0,25 \text{ jam / kend} = 15 \text{ menit / kend}$$

Dari hasil perhitungan kapasitas lajur di atas dan perhitungan parameter antrian pada tabel 4.9 dan tabel 4.10 dapat diketahui antara lain :

- 1) Bahwa pada hari Rabu, keadaan lajur lintasan 1-2 (trayek 04 Ledeng-Abdul Muis) dan lajur lintasan 3 (trayek 06 Ledeng – Cicaheum) telah melebihi kapasitasnya, yaitu panjang rata-rata antrian yang terjadi (\bar{q}) adalah 23,62 dan 34,06 meter lebih besar dari 14,06 meter. Keadaan yang sama juga terjadi pada hari Minggu lajur 1-2, dimana panjang antrian yang terjadi 23,41 meter lebih besar dari (\bar{q}) 14,06 meter

Demikian pula waktu rata-rata di dalam sistem antrian yang terjadi (\bar{d}) pada semua lajur adalah lebih besar dari 17 menit/kendaraan. Keadaan yang sama juga terjadi pada waktu menunggu rata-rata di dalam antrian (\bar{w}) pada semua lajur, yaitu lebih besar dari 15 menit/kendaraan

- 2) Pada hari Minggu keadaan yang terjadi pada semua lajur di terminal menunjukkan, bahwa waktu rata-rata kendaraan berada di dalam sistem antrian (\bar{d}) dan waktu menunggu rata-rata di dalam antrian (\bar{w}) adalah lebih besar dari kapasitasnya, yaitu masing-masing lebih besar dari 17 dan 15 menit/kendaraan. Akan tetapi pada lajur 4 dan lajur 7 panjang antrian yang terjadi (\bar{q}) masing-masing 1,52 dan 8,41 meter adalah lebih kecil dari 14,06 kendaraan. maksimal yang diijinkan.

4.2.4. Perhitungan Kapasitas Terminal

Dalam menentukan kapasitas pelayanan terminal terlebih dahulu perlu ditetapkan adanya lajur potensial, yaitu lajur dengan volume kedatangan rata-rata yang telah bekerja sesuai dengan kapasitasnya dan yang paling berpeluang mencapai kapasitas pada masa yang akan datang.

Kapasitas terminal dapat dihitung berdasarkan tingkat kedatangan kendaraan pada masing-masing lajur pelayanan trayek angkutan penumpang di terminal Ledeng (λ), serta berpedoman pada asumsi yang digunakan pada perhitungan kapasitas lajur di atas, yaitu :

$$\bar{s}_1 = 1/\mu = 1 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\mu_1 = 60 \text{ Kendaraan/jam}$$

$$\bar{n}_1 = 15 \text{ kendaraan di dalam sistem}$$

Dengan berpedoman pada definisi kapasitas terminal sebagai volume kedatangan rata-rata semua lajur, maka lajur dengan volume yang telah bekerja sesuai dengan kapasitasnya dapat ditetapkan sebagai lajur potensial, sehingga kapasitas terminal dapat dihitung sebagai berikut :

- 1). Perhitungan parameter antrian berdasarkan μ_1 dan \bar{s}_1

Pada perhitungan ini μ_1 adalah volume keberangkatan rata-rata untuk semua lajur dan \bar{s}_1 adalah waktu pelayanan rata-rata yang dipercepat.

$$\bar{s}_1 = 1/\mu = 1 \text{ menit/kendaraan ;}$$

$$\mu_1 = 60 \text{ Kendaraan/jam}$$

$$\lambda n = \text{Volume kedatangan masing-masing lajur}$$

Dengan parameter waktu pelayanan rata-rata yang dipercepat di atas maka dilakukan perhitungan ulang terhadap masing-masing parameter antrian tiap lajur. Adapun hasil dari perhitungan kembali masing-masing parameter antrian tiap lajur tersebut ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.11
Perhitungan Parameter Antrian dengan waktu Pelayanan Dipercepat dan di rata-ratakan

Hari Rabu, 3 Maret 2004							
Nomor Lajur	λ /jam	μ_1 /jam	\bar{s}_1 /menit	\bar{n}_i	\bar{q}_i	\bar{d}_i /menit	\bar{w}_i /menit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	59,0	60	1	59,00	58,02	60,00	59,00
3	47,64	60	1	3,85	3,06	4,854	3,854
4	5,40	60	1	0,10	0,009	1,099	0,099
5-6	1,596	60	1	0,03	0,001	1,027	0,027
7	18,72	60	1	0,45	0,140	1,453	0,453
8	4,20	60	1	0,08	0,006	1,075	0,075
Hari Minggu, 7 Maret 2004							
1-2	55,56	60	1	12,51	11,59	13,514	12,514
3	54,00	60	1	9,00	8,10	10,00	9,00
4	5,04	60	1	0,092	0,008	1,092	0,092
5-6	1,08	60	1	0,018	0,003	1,018	0,018
7	19,08	60	1	0,466	0,148	1,466	0,466
8	22,44	60	1	0,597	0,223	1,597	0,597

Keterangan:

Keterangan:

λ = Lamda, Volume atau tingkat kedatangan rata-rata /jam

μ_1 = Mu, Volume tingkat keberangkatan atau tingkat pelayanan rata-rata/jam

$$(4) = 60 / (3)$$

$$(5) = (2) / ((3) - (2))$$

$$(6) = (5) * ((2) / (3))$$

$$(7) = 60 / ((3) - (2))$$

$$(8) = (7) - (4)$$

Dari hasil perhitungan di atas ternyata diketahui, bahwa dengan waktu pelayanan $\bar{s}_1 = 1/\mu = 1$ menit/kendaraan dan $\mu_1 = 60$ Kendaraan/jam tidak dapat digunakan dengan baik, karena adanya lajur lintasan dan antrian yang dikategorikan sebagai lajur padat (lajur 1-2) dan lajur yang dikategorikan sangat lengang, yaitu lajur 5-6, lajur lintasan 4 dan lajur antrian 8 pada hari Rabu dan lajur lintasan 4, lajur antrian 5-6 serta lajur 8 pada hari Minggu.

Oleh sebab itu dari tabel 4.11 pada pengamatan hari Minggu, *lajur lintasan 1-2 trayek Ledeng-Abdul Muis dapat ditetapkan sebagai Lajur potensial*, yaitu merupakan lajur yang paling berpeluang mencapai kapasitas pada masa yang akan datang dengan volume terbesar $\lambda = 55,56$ kendaraan/jam, rata-rata jumlah kendaraan di dalam sistem $\bar{n}_i = 12,51$ kendaraan sebagai jumlah terbesar yang mendekati $\bar{n}_1 = 15$ kendaraan dengan $\mu = 57,84$ kendaraan/jam (tabel 4.11)

2). Kombinasi perhitungan antrian

Agar kapasitas terminal Ledeng dapat diperoleh sesuai dengan karakteristik yang terjadi di lapangan, maka dilakukan perhitungan kapasitas dengan kombinasi dari beberapa keadaan pada saat lajur potensial (lajur 1-2) yang terjadi pada hari Minggu telah bekerja memenuhi kapasitas lajur yang ditetapkan.

Oleh sebab itu perhitungan kapasitas terminal dilakukan dengan menggabungkan beberapa kombinasi data antrian sebagai berikut.

Kombinasi Antrian I

Pada kombinasi ini digunakan asumsi, bahwa volume kendaraan pada setiap lajur akan meningkat dengan proporsi yang sama dengan tingkat pertumbuhan lajur potensial pada hari Minggu lajur 1-2, yaitu :

$$\lambda_p = 55,56 \text{ kendaraan/jam (tabel 4.9)}$$

$$\bar{n}_p = 12,51 \text{ kendaraan (tabel 4.11)}$$

$$\text{Rumus : } \lambda_i = \frac{\lambda \text{ hasil survey}}{\lambda_p} \times \lambda_1$$

$$\text{Dimana : } \lambda_1 = 56,25 \text{ dan } n = 1, 2, 3, \dots$$

Dengan λ_1 yang diperoleh dari masing-masing lajur tersebut, kemudian dihitung kembali setiap parameter antrian \bar{n}_i , \bar{q}_i , \bar{d}_i dan \bar{w}_i

Hasil perhitungan kombinasi ini ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.12
Hasil perhitungan parameter Antrian
dengan s_1 dipercepat dan diratakan serta λ_1 maksimal

Nomor Lajur	λ_i /jam	μ /jam	\bar{s}_1 /menit	\bar{n}_i	\bar{q}_i	\bar{d}_i /menit	\bar{w}_i /menit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	54,25	60	1	15,00	14,00	16,00	15,00
3	53,67	60	1	10,26	9,35	11,26	10,28
4	5,10	60	1	0,09	0,008	1,09	0,09
5-6	1,09	60	1	0,02	0,001	1,02	0,02
7	19,32	60	1	0,48	0,153	1,48	0,48
8	22,72	60	1	0,61	0,231	1,61	0,61
Jumlah	156,15						

Keterangan

$$(5) = (2) / ((3) - (2))$$

$$(6) = (5) * ((2) / (3))$$

$$(7) = 60 / ((3) - (2))$$

$$(8) = (7) - (4)$$

Kombinasi Antrian II

Kombinasi ini didasarkan pada asumsi, bahwa jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem (\bar{n}) pada setiap lajur adalah meningkat dengan proporsional yang sama dengan lajur potensial yaitu:

$$\bar{n}_p = 12,51 \text{ kendaraan}$$

$$\bar{s}_1 = 1/\mu = 1 \text{ menit/kendaraan,}$$

$$\mu_1 = 60 \text{ Kendaraan/jam}$$

Langkah-langkah perhitungan :

- Hitung besaran λ_{2i} tiap lajur berdasarkan jumlah kendaraan pada lajur potensial $\bar{n}_p = 12,51$ kendaraan

$$\text{Rumus: } \lambda_{2i} = \frac{\bar{n}_i \cdot \mu_1}{1 + \bar{n}_i}, \text{ dimana } \bar{n}_i = \frac{\bar{n}_n \text{ hasil perhitungan}}{\bar{n}_p} \cdot \bar{s}_1$$

- Hitung parameter antrian tiap lajur berdasarkan nilai λ_{2i} , μ_1 dan \bar{s}_1
 - Hitung kapasitas terminal dengan menjumlahkan besaran λ_{2i} tiap lajur
- Hasil perhitungan kapasitas terminal Ledeng berdasarkan kombinasi antrian II ini diperoleh sebagai berikut :

Tabel 4.13
Hasil perhitungan kombinasi antrian II
dengan \bar{s} dipercepat dan diratakan serta \bar{n}_{ii} maksimal

Nomor Lajur	λ_{2i} /jam	μ_1 /jam	\bar{s}_1 menit	\bar{n}_{ii}	\bar{q}_{ii}	\bar{d}_{ii} menit	\bar{w}_{ii} /menit
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	8
1-2	30,00	60,00	1	1,00	0,50	2,00	1,00
3	25,10	60,00	1	0,719	0,301	1,72	0,72
4	0,438	60,00	1	0,007	0,001	1,01	0,01
5-6	0,086	60,00	1	0,001	0,001	1,001	0,001
7	2,155	60,00	1	0,037	0,001	1,04	0,04
8	2,731	60,00	1	0,048	0,002	1,05	0,05
Jumlah	60,513						

Keterangan :

$\bar{s}_1 = 1/\mu = 1$ menit/kendaraan, dan $\mu_1 = 60$ Kendaraan/jam berdasarkan asumsi yang digunakan pada perhitungan Kapasitas lajur.

Kombinasi Antrian III

Perhitungan kombinasi antrian III dilakukan berdasarkan asumsi bahwa tingkat pelayanan rata-rata pada setiap lajur meningkat dengan proporsional yang sama, yaitu $\bar{n}_1 = 15$ dan $\mu_1 = 60$ Kendaraan/jam. Untuk mengetahui tingkat pelayanan rata-rata setiap lajur pada saat lajur potensial mencapai kapasitasnya, maka perhitungan dilakukan berdasarkan tahapan sebagai berikut:

a). Berdasarkan λ hasil survey dan jumlah kendaraan \bar{n}_1 ,

$$\text{Rumus: } \mu_2 = \frac{\lambda + \bar{n}_1 \cdot \lambda}{\bar{n}_1}, \text{ dimana } \bar{n}_1 = 15 \text{ kendaraan}$$

Berdasarkan besaran λ dan μ_2 tiap lajur yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan rumus di atas, dimana jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem pelayanan dan antrian (\bar{n}_1) diratakan dan dimaksimalkan pada setiap lajur dan besaran μ_2 maksimal, kemudian masing-masing parameter antrian tiap lajur dihitung kembali, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.14
Hasil perhitungan kombinasi Antrian III
Berdasarkan λ hasil survey dan jumlah kendaraan \bar{n}_1 diratakan

Nomor Lajur	λ /jam	μ_2 /jam	\bar{s}_i menit	\bar{n}_{ni}	\bar{q}_{ni}	\bar{d}_{ni} menit	\bar{w}_{ni} menit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	8
1-2	55,56	59,26	1,01	15	14,06	16,20	15,19
3	54,00	57,60	1,04	15	14,06	16,67	15,62
4	5,04	5,38	11,16	15	14,06	178,57	167,4
5-6	1,08	1,15	52,08	15	14,06	833,33	781,2
7	19,08	20,35	2,95	15	14,06	47,17	44,22
8	22,44	23,94	2,51	15	14,06	40,11	37,60

b). Dengan λ berubah mengikuti kenaikan μ secara proporsional

Rumus :

$$\lambda_{ni} = \frac{\bar{n}_1 \cdot \mu_{ni}}{1 + \bar{n}_1} \longrightarrow \mu_{ni} = \frac{\mu_2}{\mu_p} \cdot \mu_1$$

Dimana :

$\bar{n}_1 = 15$ kendaraan ; $\mu_1 = 60$ Kendaraan/jam

$\mu_p = 57,84$ kendaraan /jam. (dari tabel 4.9)

Selanjutnya dengan besaran λ_{ni} dan μ_{ni} yang telah dihitung menggunakan rumus di atas, selanjutnya masing-masing parameter antrian di hitung kembali dan hasilnya diperoleh l sebagai berikut :

Tabel 4.15
Hasil perhitungan kombinasi Antrian III
Dengan λ_{ni} berubah mengikuti kenaikan μ_{ni} secara proporsional

Nomor Lajur	λ_{ni} /jam	μ_{ni} /jam	\bar{s}_{nii} /menit	\bar{n}_{nii}	\bar{q}_{nii}	\bar{d}_{nii} menit	\bar{w}_{nii} /menit
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-2	57,63	61,47	0,98	14,99	14,06	15,62	14,64
3	56,02	59,75	1,004	15,00	14,06	16,07	15,06
4	5,23	5,58	10,76	14,98	14,04	171,9	161,2
5-6	1,12	1,19	50,21	14,93	13,99	800,0	749,8
7	19,94	21,27	2,82	14,99	14,06	45,11	42,29
8	23,28	24,83	2,42	14,99	14,06	38,66	36,24
Jumlah	169,76						

Keterangan

μ_p = Volume keberangkatan lajur potensial = 57,84 kendaraan /jam.

μ_2 = Volume keberangkatan dari tabel 4.14

\bar{n}_1 dan μ_1 = Karakteristik terminal pada perhitungan kapasitas lajur

3). Kapasitas Terminal Ledeng

Dari hasil kombinasi perhitungan parameter antrian pada tabel 4.12 sampai dengan tabel 4.15 di atas, maka kapasitas pelayanan terminal Ledeng dapat ditetapkan berdasarkan jumlah total volume dari semua

lajur ($\sum \lambda_i$, $\sum \lambda_{2i}$, $\sum \lambda_{ni}$) yang menunjukkan hasil perhitungan dengan angka terkecil, tetapi dengan mempertimbangkan rata-rata waktu kendaraan di dalam sistem antrian (\bar{d}) dan waktu menunggu rata-rata (\bar{w}) yang paling realistis, sehingga diperoleh kapasitas terminal yang mencerminkan karakteristik pelayanan yang sesungguhnya.

Dalam hal ini jumlah total volume semua lajur ($\sum \lambda$) yang terkecil dan yang paling realistis adalah yang diperoleh dari hasil perhitungan kombinasi antrian I tabel 4.12, yaitu :

- Jumlah maksimum kedatangan kendaraan penumpang pada semua lajur di terminal Ledeng ($\sum \lambda_i$) = 156,15 kendaraan/jam
- Panjang antrian rata-rata dalam sistem antrian (\bar{q}_i) maksimum adalah 14,00 meter
- Waktu menunggu rata-rata kendaraan angkutan penumpang di dalam sistem (\bar{w}_i) maksimum = 15 menit/kendaraan

Oleh sebab itu kapasitas pelayanan terminal Ledeng pada saat ini dapat diperoleh, yaitu volume daya tampung maksimum yang dapat ditampung dengan waktu tunggu/ kelambatan yang masih dapat ditolerir adalah sebanyak 156,15 kendaraan penumpang per-jam atau sebesar 858,825 kendaraan penumpang per-hari. selama 5,5 jam pengamatan

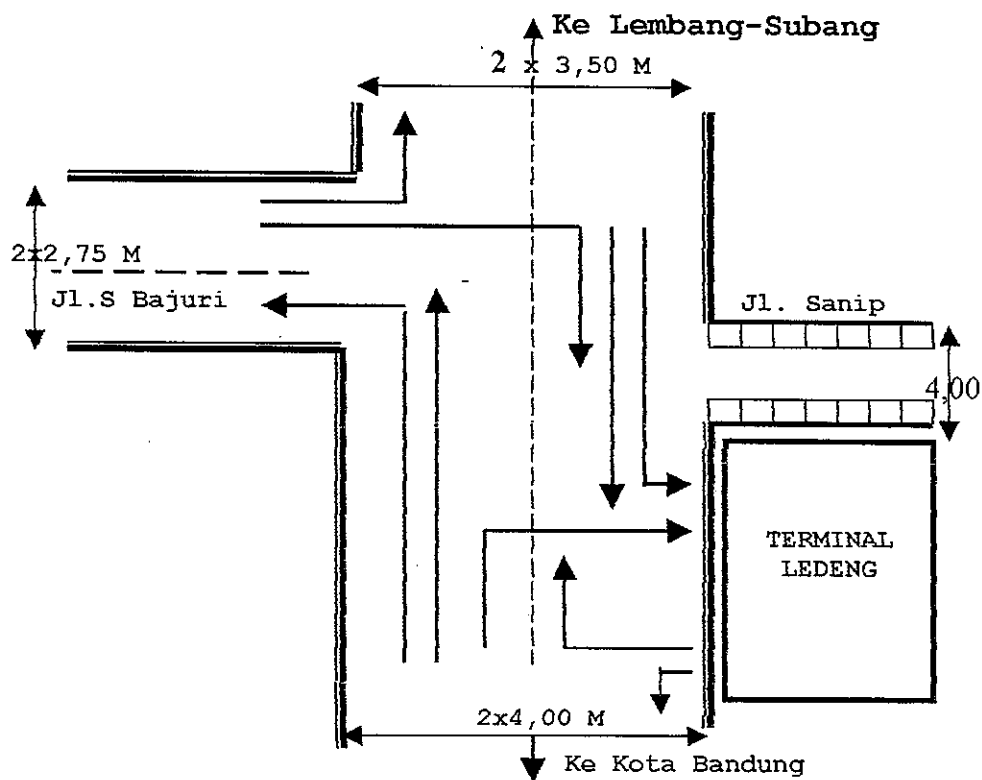
Bila jumlah total kedatangan kendaraan penumpang pada semua lajur di terminal Ledeng ($\sum \lambda$) = 157,20 kendaraan/jam pada kondisi lajur potensial digunakan sebagai dasar perhitungan (tabel 4.9), kemudian dibandingkan dengan jumlah kapasitas maksimum kedatangan kendaraan yang masih dapat ditampung dengan waktu tunggu/kelambatan yang dapat ditolerir ($\sum \lambda_i$) = 156,15 kendaraan/jam, **maka $\sum \lambda = 157,20 > \sum \lambda_i = 156,15$ kendaraan/jam, yang berarti kapasitas pelayanan maksimum terminal Ledeng telah terlampaui.**

4.3. Pelayanan ruas jalan di luar terminal

Ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal mempunyai peranan yang sangat penting terhadap kinerja pelayanan terminal Ledeng. Terganggunya kelancaran lalu lintas di depan terminal akan berdampak terhadap kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk dan keluar terminal

Dalam hal ini kelancaran arus lalu lintas di depan terminal dapat disebabkan oleh belum optimalnya pengoperasian fasilitas lalu lintas yang ada, meningkatnya kepemilikan kendaraan, dan meningkatnya mobilitas masyarakat di kawasan tersebut dalam melaksanakan kegiatannya sehari-hari.

Sebaliknya mobilitas keluar-masuknya kendaraan penumpang dari dan ke terminal Ledeng juga dapat mempengaruhi pelayanan ruas jalan di luar terminal, terlebih karena tidak memiliki lajur pemisah terhadap lajur lalu lintas menerus. Gambar situasi di bawah ini memperlihatkan pergerakan kendaraan di luar terminal yang terletak di depan terminal Ledeng.



Gambar 4.2 : Situasi Pergerakan Kendaraan di Luar Terminal

4.3.1 Perhitungan volume lalu lintas ruas jalan Dr. Setiabudi

Perhitungan volume lalu lintas jalan Dr Setiabudi di dasarkan data primer yang diperoleh pada Lampiran B-8. Dalam hal ini setiap kendaraan dikelompokkan menurut jenisnya dan jalur lalu lintas, yaitu sebagai jalan dua arah (*two-way traffic*) dalam satuan kendaraan per-jam.

$$\text{Volume per-jam} = \frac{\text{Total jumlah Lalu Lintas selama Pengamatan}}{\text{lama waktu Pengamatan}}$$

$$= \dots\dots \text{ unit kendaraan}$$

Tabel di bawah ini memperlihatkan volume arus lalu lintas jalan Dr Setiabudi berdasarkan hari dan periode pengamatan sebagai berikut:

Tabel 4.16
Volume lalu lintas ruas jalan Dr. Setiabudi Bandung
Hari Rabu, 3 Maret 2004

J a m	Volume Lajur Bandung-Lembang		Volume Lajur Lembang-Bandung	
	Unit Kend.	SMP	Unit Kend.	SMP
07:00 - 07:15	240	176	305	219
07:15 - 07:30	269	199	393	258
07:30 - 07:45	319	231	501	323
07:45 - 08:00	372	266	557	390
08:00 - 08:15	375	289	486	364
08:15 - 08:30	339	264	451	320
08:30 - 08:45	318	238	497	392
08:45 - 09:00	278	205	425	371
Jumlah	2510	1868	3615	2637
14:00 - 14:15	331	195	274	172
14:15 - 14:30	327	314	289	208
14:30 - 14:45	333	223	390	303
14:45 - 15:00	343	264	345	245
15:00 - 15:15	249	225	344	313
15:15 - 15:30	224	214	328	229
15:30 - 15:45	219	186	274	274
15:45 - 16:00	222	171	329	306
16:00 - 16:15	279	205	346	257
16:15 - 16:30	291	212	398	289
16:30 - 16:45	245	255	367	196
16:45 - 17:00	332	261	345	246
Jumlah	3395	2725	4029	3038
Total Jumlah	5905	4593	7644	5675

Tabel 4.17
Volume lalu lintas ruas jalan Dr. Setiabudi Bandung
Hari Minggu, 7 Maret 2004

J a m	Volume Lajur Bandung-Lembang		Volume Lajur Lembang-Bandung	
	Unit Kend.	SMP	Unit Kend.	SMP
09:00 - 09:15	315	235	497	362
09:15 - 09:30	339	264	451	320
09:30 - 09:45	330	252	371	280
09:45 - 10:00	413	304	435	337
10:00 - 10:15	402	302	483	371
10:15 - 10:30	315	230	440	340
10:30 - 10:45	297	242	455	376
10:45 - 11:00	416	311	448	362
11:00 - 11:15	395	266	409	322
11:15 - 11:30	378	276	421	336
11:30 - 11:45	380	278	472	386
11:45 - 12:00	321	231	463	371
Jumlah	4301	3191	5345	4163
14:00 - 14:15	426	305	445	341
14:15 - 14:30	397	271	429	339
14:30 - 14:45	384	270	324	240
14:45 - 15:00	367	262	397	282
15:00 - 15:15	311	230	398	297
15:15 - 15:30	403	306	431	307
15:30 - 15:45	347	260	308	301
15:45 - 16:00	392	300	387	280
16:00 - 16:15	344	138	418	318
16:15 - 16:30	284	200	532	401
16:30 - 16:45	294	204	425	328
16:45 - 17:00	257	179	375	282
Jumlah	4206	2925	4869	3716
Total Jumlah	8507	6116	10.214	7879

Keterangan Nilai EMP:

MC = 0,25 , LV = 1,00 dan HV = 1,20

Dari analisis tabel 4.16 dan tabel 4.17 di atas diperoleh volume lalu lintas ruas jalan Dr Setiabudi tiap lajur pada kadaan hari Rabu dan Minggu sebagai berikut :

Waktu Survai	Volume ruas jalan				Total Volume	
	Bandung-Lembang		Lembang-Bandung		Ruas Jalan Dr Setuiabudi	
	Kend	SMP	Kend	SMP	Kend	SMP
Rabu	5905	4593	7644	5675	13.354	10.268
Minggu	8507	6116	10.214	7879	18.721	13.995

Oleh sebab itu dengan berpedoman pada perhitungan volume arus lalu lintas pada sub Bab 2.5, maka diperoleh volume lalu lintas ruas jalan Setiabudi yang terdiri dari dua jalur (*two way traffic*) adalah sebagai berikut:

- Volume perhari = 18.721 kendaraan/hari
- Volume perjam = 3.404 kendaraan/jam, atau 2.545 SMP/jam

Sedangkan periode volume puncak (*peak hour*) pada hari Rabu terjadi pada jam 07:30-09:00 WIB dan pada hari Minggu periode puncak terjadi pada jam 09:45 – 12:00 WIB

4.3.2 Perhitungan tingkat pelayanan ruas jalan di depan terminal

Data survai volume lalu lintas pada ruas jalan di depan terminal Ledeng disajikan selengkapnya pada lampiran B-8. Untuk memperoleh hasil evaluasi yang baik terhadap tingkat pelayanan ruas jalan di depan terminal Ledeng bagi upaya pengembangan dimasa yang akan datang, maka pada analisis perhitungan tingkat pelayanan jalan digunakan data hasil survai dengan volume lalu lintas terbesar menurut spesifikasi jenis kendaraan, baik dari arah Bandung ke Lembang maupun dari arah sebaliknya Lembang ke Bandung.

Tabel di bawah ini menunjukkan volume ruas jalan Dr. Setiabudi di depan terminal Ledeng yang terdiri dari empat lajur dan dua arah tanpa lajur pemisah (jalan type 4/2 UD), masing-masing adalah menurut lajur dan jenis kendaraan yang telah dikonversikan kedalam nilai ekivalen mobil penumpang (emp).

Tabel 4.18
Volume arus lalu lintas jalur Bandung–Lembang

Data Pengamatan	Jenis Kendaraan	Total Kendaraan	Volume	
			Unit/jam	SMP/jam
Minggu, 14:00-17:00	Sepeda Motor	1.538	513	204
Minggu, 14:00-17:00	Mobil Penumpang	2.590	864	864
Minggu, 09:00-12:00	Bus	30	10	12
Rabu, 07:00-09:00	Truk	107	54	65
Jumlah		4.265	1.441	1.145

Keterangan Nilai EMP:

MC = 0,25 (Lebar jalan > 6 meter), LV = 1,00 dan HV = 1,20

Tabel 4.19
Volume arus lalu lintas jalur Lembang–Bandung

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan	Total Kendaraan	Volume	
			Unit/jam	SMP/jam
Minggu, 14:00-17:00	Sepeda Motor	1.705	569	143
Minggu, 09:00-12:00	Mobil Penumpang	3.679	1227	1.227
Minggu, 14:00-17:00	Bus	77	26	32
Rabu, 14:00-17:00	Truk	122	41	50
Jumlah		5.583	1863	1.452

Dari tabel 4.18 dan 4.19 di atas diketahui bahwa volume lalu lintas di ruas jalan. Setiabudi di depan terminal Ledeng selama periode pengamatan adalah sebesar 3.304 unit kendaraan/jam atau 2.597 SMP/jam.

1). Perhitungan kapasitas jalan

$$\text{Capacity (C)} = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)}$$

Dimana :

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Berpedoman pada metoda MKJI tahun 1997 yang dikemukakan pada sub bab 2.5 dan pertimbangan karakteristik kondisi wilayah studi, maka besaran nilai kapasitas dasar dan parameter faktor penyesuaian yang dipergunakan dalam perhitungan kapasitas ruas jalan ini ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 4.20
Nilai parameter perhitungan kapasitas jalan

Parameter yang diperlukan	Alasan dan pertimbangan
$C_0 = 2900$ smp/j	Jalan 4 lajur tak terbagi, 1500 smp/lajur
$FC_w = 1,09$	Lebar per-lajur = 4,00 meter
$FC_{sp} = 1,00$	Prosentase pemisah arah (SP) 50-50 %
$FC_{sf} = 0,98$	Klasifikasi hambatan samping merupakan daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi (H), lebar bahu efektif (W_s) > 2,00 m
$FC_{cs} = 1,00$	Ukuran kota dengan penduduk > 3 juta

Oleh karena itu, kapasitas (C) ruas jalan Dr. Setiabudi di depan Terminal dapat dihitung:

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)} \\
 &= 2900 \times 1,09 \times 1,00 \times 0,98 \times 1,00 \\
 &= 3.205 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

2). Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan diperlukan untuk mengetahui kinerja suatu segmen jalan raya apakah mempunyai masalah pada kapasitasnya atau tidak, yaitu ratio arus lalu lintas terhadap kapasitasnya.

Rumus: $DS = Q/C$

Dimana: $Q = 2.597$ smp/jam; $C = 3.205$ smp/jam

Maka diperoleh:

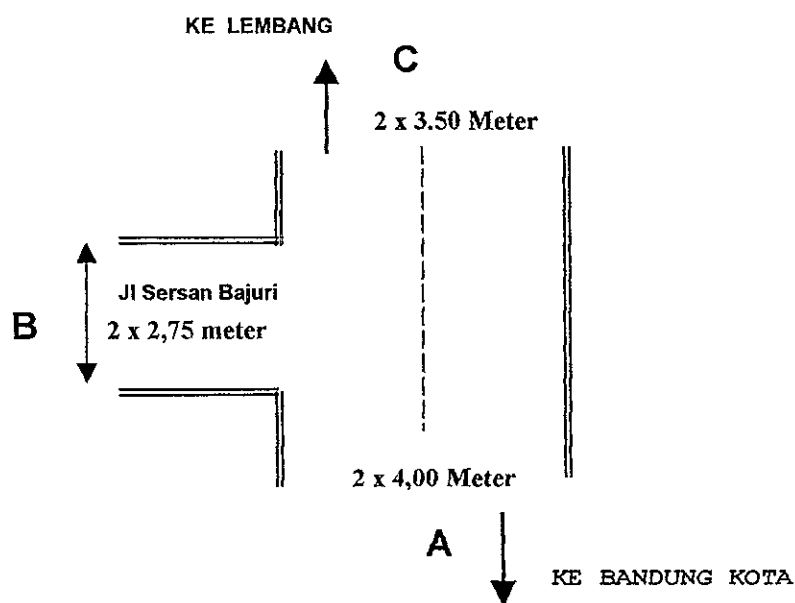
$$DS = Q/C = 2.597/3205 = 0,8$$

3). Tingkat pelayanan jalan di depan terminal

Dengan $DS = 0,8$ Smp/jam, maka diketahui tingkat pelayanan ruas jalan Dr. Setiabudi di depan terminal Ledeng termasuk dalam kategori tingkat pelayanan E, yaitu dengan karakteristik arus lalu lintas terhambat, kecepatan rendah, kendaraan sering berhenti, dan volume arus lalu lintas lebih tinggi daripada kapasitas jalan yang bersangkutan.

4.3.3 Tingkat pelayanan simpang jalan Sersan Bajuri-Setiabudi

Simpang jalan Dr. Setiabudi-Sersan Bajuri adalah merupakan simpang tiga tak bersinyal type 3.2.2. Volume arus lalu lintas simpang hasil survai selengkapnya dapat dicermati pada lampiran 8, sedangkan data hasil survai volume lalu lintas pada jam puncak diperoleh pada pengamatan hari Minggu, tanggal 7 Maret 2004.



Gambar 4.3: Situasi Simpang Sersan Bajuri

Data arus lalu lintas jam puncak pada masing-masing pendekatan, dimana jumlah kendaraan angkutan penumpang umum yang masuk terminal tidak diperhitungkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.21
Volume arus lalu lintas jalan Setiabudi di luar terminal

Jenis Kendaraan	ARAH PENDEKAT								
	A			B			C		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
MC	89	535	-	21	-	180	-	989	-
LV	145	643	-	18	-	156	-	961	-
HV	10	53	-	2	-	11	-	50	-
UM	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ unit	244	1231	-	41	-	347	-	2100	-
Σ SMP	203	980	-	31	-	260	-	1521	-
Total	1182 SMP			291 SMP			1521 SMP		

Keterangan Nilai PCU
MC = 0,50; LV = 1,00; HV = 1,30

Berpedoman pada metoda MKJI tahun 1997 untuk simpang tak bersinyal seperti yang dikemukakan pada sub Bab 2.6 pada Bab II di atas, maka perhitungan elemen kapasitas simpang diperoleh sebagai berikut:

1). Perhitungan ratio belok dan ratio arus lalu lintas

- Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 \cdot P_{LT}$$

$$P_{LT} = \frac{A_{LT} + B_{LT} + C_{LT}}{A + B + C} = \frac{203 + 31 + 0}{1183 + 291 + 1521} = 0,078$$

$$F_{LT} = 0,84 + 1,64 \cdot 0,078 = 0,966$$

- Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

$$F_{RT} = 1,09 - 0,922 \cdot P_{RT} \quad \text{untuk 3 lengan}$$

$$P_{RT} = \frac{A_{RT} + B_{RT} + C_{RT}}{A + B + C} = \frac{0 + 260 + 0}{1183 + 291 + 1521} = 0,087$$

$$F_{RT} = 1,01$$

2). Perhitungan faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)

Lebar rata-rata semua pendekat

$$W_I = (A/2 + B/2 + C/2) / 3$$

$$= (8/2 + 7/2 + 5,5/2) / 3 = 4,6 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } F_w &= 0,73 + 0,0760 \cdot W_1 \\ &= 0,73 + 0,0760 \cdot 4,6 = 1,08 \end{aligned}$$

Dengan tipe simpang 3.2.2 diperoleh nilai kapasitas dasar (C_o) = 2700 SMP/jam

3). Perhitungan faktor penyesuaian ratio arus jalan minor (F_{MI})

$$\begin{aligned} F_{MI} &= 1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19 \\ P_{MI} &= Q_{MI} / Q_{TOT} = 291 / 2995 = 0,097 \\ F_{MI} &= 1,19 \times 0,097^2 - 1,19 \times 0,097 + 1,19 \\ &= 0,0119 - 0,119 + 1,19 = 1,086 \end{aligned}$$

4). Perhitungan kapasitas simpang

Rumus:

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

Dengan ukuran penduduk spesifikasi kota besar adalah 1-3 juta, faktor penyesuaian jalan mayor tanpa median (F_M) = 1,00, maka diperoleh:

$$\begin{aligned} C &= 2700 \times 1,08 \times 1,086 \times 1,00 \times 0,966 \times 1,01 \times 1,086 \\ &= 3367 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

5). Perhitungan Derajat Jenuh (DS)

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

Dimana Q_{TOT} = arus total smp/jam, C = kapasitas

$$\text{Maka diperoleh } DS = 2995 / 3367 = 0,89$$

Dengan berpedoman pada grafik gambar II -3 halaman 27 dapat diketahui bahwa simpang jalan Dr. Setiabudi-Sersan Bajuri Bandung dikategorikan memiliki tingkat pelayanan E, dimana arus lalu lintas tidak stabil, kecepatan rendah, dan volume pendekat yang berbeda-beda.

Selanjutnya, untuk mengetahui tundaan yang terjadi pada simpang jalan Dr. Setiabudi–jalan Sersan Bajuri serta prosentase peluang antrian yang dapat terjadi, dapat dihitung sebagai berikut :

1). Perhitungan Tundaan Simpang (D)

$$\text{Rumus: } D = DG + DT_1 \text{ (det/smp)}$$

$$DG = \text{Tundaan geometrik simpang}$$

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4$$

dimana: DG = tundaan geometrik simpang

DS = derajat kejenuhan

P_T = ratio belok total

Maka diperoleh:

$$\begin{aligned} DG &= (1 - 0,89) \times (0,16 \times 6 + (1 - 0,16) \times 3) + 0,89 \times 4 \\ &= 0,011 (0,96 + 0,84 \times 3) + 3,56 = 4 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

$DT_1 = \text{Tundaan lalu lintas simpang}$

$$\begin{aligned} DT_1 &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \cdot 0,944) - (1 - 0,944) \cdot 2 \\ &= 1,0504 / 0,0508704 = 13 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

Maka diperoleh Tundaan Simpang (D) = 17 det/smp

2). Perhitungan tundaan lalu lintas jalan mayor (DT_{MA})

$$\begin{aligned} DT_{MA} &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \cdot DS) - (1 - DS) \cdot 1,8 \\ &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \cdot 0,944) - (1 - 0,944) \cdot 1,8 \\ &= 1,05034 / (0,113776) - 0,1008 = 9 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} DT_{MI} &= (Q_{TOT} \times DT_1 - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \\ &= (2995 \times 13 - 2704 \times 9) / 291 = 50 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

4). Perhitungan peluang antrian (QP)

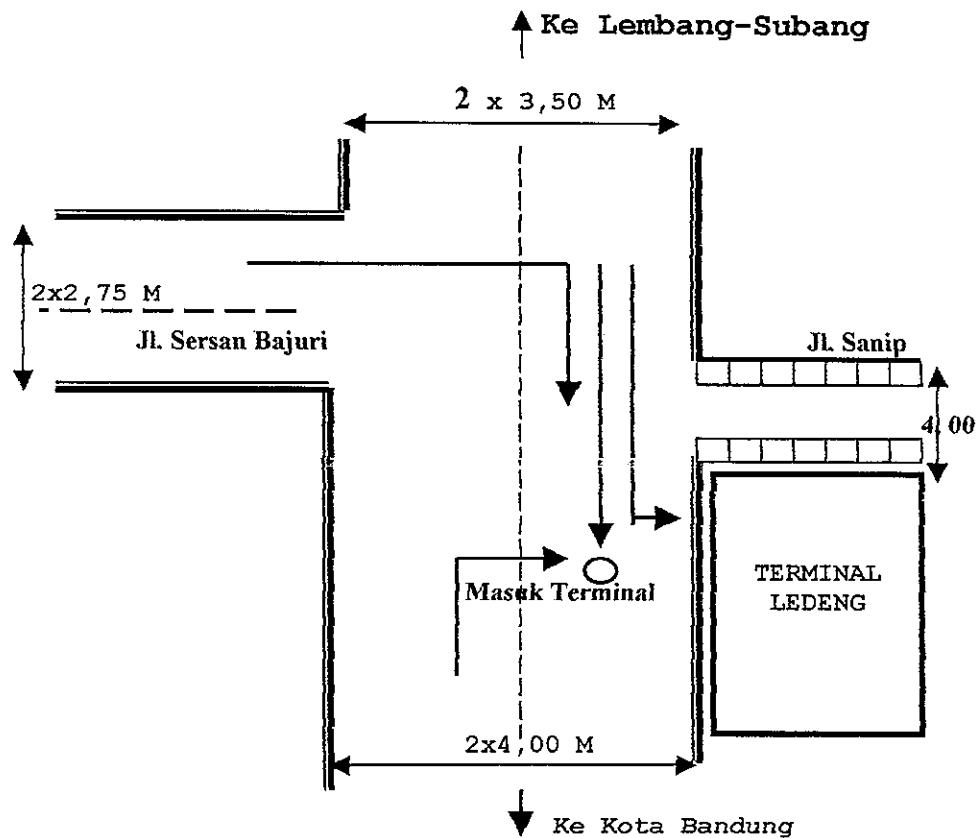
$$\begin{aligned} QP\% &= 9,02 \cdot DS + 20,66 \cdot DS^2 + 10,49 \cdot DS^3 \\ &= 9,02 \cdot 0,944 + 20,66 \cdot 0,944^2 + 10,49 \cdot 0,944^3 \\ &= 8,51488 + 18,41087 + 8,82453 = 36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 QP\% &= 47,71 \cdot DS - 24,68 \cdot DS^2 + 56,47 \cdot DS^3 \\
 &= 47,71 \cdot 0,944 - 24,68 \cdot 0,944^2 + 56,47 \cdot 0,944^3 \\
 &= 45,03824 - 21,99324 + 47,50440 = 71
 \end{aligned}$$

Jadi, rentang peluang antrian yang dapat terjadi pada simpang jalan Dr. Setiabudi-Sersan Bajuri adalah sebesar 36 % - 71 %

4.3.4 Analisis Tundaan pada kendaraan penumpang masuk terminal

Kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk terminal terlebih dahulu harus memotong arus lalu lintas menerus dari arah yang berlawanan, yaitu dari Lembang menuju ke kota Bandung sehingga menimbulkan konflik lalu lintas.



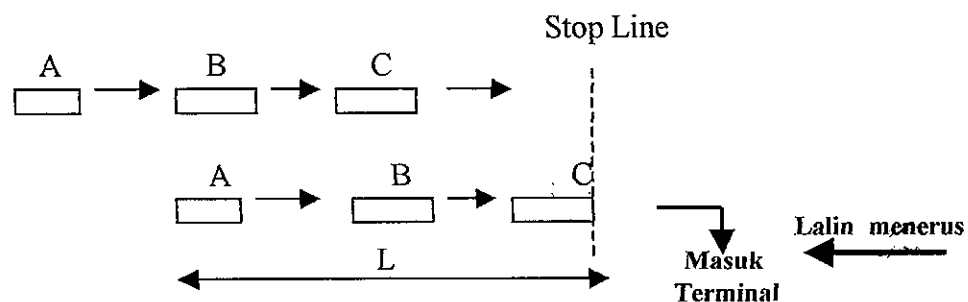
Gambar 4.4
Titik konflik arus lalu lintas di depan terminal

Keadaan ini tidak saja mengakibatkan terhambatnya perjalanan pada arus lalu lintas menerus, tetapi juga menimbulkan hambatan pada pergerakan kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk terminal yang disebabkan oleh lalu lintas menerus.

Tundaan (delay) pada kendaraan angkutan penumpang dalam sistem pelayanan arus kendaraan masuk terminal tersebut terdiri dari waktu tundaan dan panjang tundaan (antrian), masing-masing diukur dari saat kendaraan terdepan berhenti menunggu waktu yang aman untuk memotong arus lalu lintas menerus (crossing and diverging), yang kemudian secara berurutan diikuti oleh kendaraan penumpang di belakangnya dengan kecepatan yang sama dengan kendaraan yang berhenti di depannya .

Gambar di bawah ini menunjukkan titik konflik arus lalu lintas yang menimbulkan tundaan pada kendaraan penumpang masuk terminal .

Gambar 4.5
Proses tundaan (delay) masuk terminal



Dengan mencermati data kedatangan kendaraan penumpang pada lampiran B-1, serta grafik 4-15 dan grafik 4-16 pada sub Bab 4.1 di atas, maka dari tabel di bawah ini dapat diperoleh besaran angka tundaan maksimum dan prosentase jumlah kendaraan yang mengalami tundaan pada titik konflik lalu lintas tersebut di atas, masing-masing terhadap total jumlah kedatangan kendaraan angkutan penumpang di terminal Ledeng.

Tabel 4.22
Tundaan Pada kendaraan penumpang masuk terminal
Rabu, 3 Maret 2004

Waktu Survai	Total Jumlah Kedatangan Kendaraan	Tundaan masuk Terminal		
		Jumlah Kend.	Rerata waktu tundaan (detik)	Rerata Antrian (m)
07:00 – 07:15	36	2	43,50	11,00
07:15 – 07:30	61	2	67,00	15,50
07:30 – 07:45	47	4	55,00	13,75
07:45 – 08:00	66	11	41,18	13,18
Jumlah 1	210	19 *)	51,67	13,00
08:00 – 08:15	62	5	35,20	18,00
08:15 – 08:30	56	3	27,33	13,33
08:30 – 08:45	58	2	22,50	15,00
08:45 – 09:00	50	2	28,00	11,00
Jumlah 2	226	12	28,26	14,33
14:00 – 14:15	39	5	21,80	12,00
14:15 – 14:30	49	5	32,00	13,80
14:30 – 14:45	38	5	33,20	14,20
14:45 – 15:00	36	3	25,00	10,00
Jumlah 3	162	18 *)	28,00	12,50
15:00 – 15:15	46	3	34,33	18,67
15:15 – 15:30	28	2	54,00	15,00
15:30 – 15:45	29	3	30,00	13,33
15:45 – 16:00	26	-	-	-
Jumlah 4	129	8	39,44	15,67
16:00 – 16:15	19	-	-	-
16:15 – 16:30	24	2	111,00	25,00
16:30 – 16:45	38	3	69,00	17,00
16:45 – 17:00	56	-	-	-
Jumlah 5	137	5	98,00	21,00
Total/rerata	864	62	49,07	15,92
Prosentase	100 %	7,2 %		

Tabel 4.23
Tundaan Pada kendaraan penumpang masuk terminal
Minggu, 7 Maret 2004

Waktu Survai	Total Jumlah Kedatangan Kendaraan	Tundaan masuk Terminal		
		Jumlah Kend.	Rerata waktu tunda (detik)	Rerata Antrian (meter)
09:00 – 09:15	59	2	66,50	27,00
09:15 – 09:30	49	2	50,50	13,00
09:30 – 09:45	33	4	70,50	24,75
09:45 – 10:00	48	1	73,00	30,00
Jumlah 1	189	9	65,125	23,675
10:00 – 10:15	46	3	122,33	26,67
10:15 – 10:30	45	4	74,50	18,25
10:30 – 10:45	54	1	68,00	20,00
10:45 – 11:00	49	--	--	--
Jumlah 2	194	8	88,28	21,64
11:00 – 11:15	56	1	95,00	25,00
11:15 – 11:30	53	2	72,00	17,50
11:30 – 11:45	57	1	151,00	28,00
11:45 – 12:00	42	2	57,50	19,50
Jumlah 3	208	6	93,87	22,50
14:00 – 14:15	41	--	--	--
14:15 – 14:30	43	1	109,00	20,00
14:30 – 14:45	51	7	83,43	19,00
14:45 – 15:00	36	--	--	--
Jumlah 4	171	8	96,21	19,50
15:00 – 15:15	42	1	85,00	22,00
15:15 – 15:30	56	1	129,00	35,00
15:30 – 15:45	31	2	156,50	28,50
15:45 – 16:00	51	5	64,80	18,60
Jumlah 5	179	9	108,82	26,025
16:00 – 16:15	36	1	56,00	13,00
16:15 – 16:30	51	3	102,33	16,33
Jumlah 6	87	4	79,16	14,67
Rerata	1028	44	88,58	21,33
Prosentase	100 %	4,3 %		

Dan dari tabel 4.22 dan tabel 4.23 di atas dapat pula diperoleh data tundaan maksimum yang terjadi pada kendaraan angkutan penumpang

yang hendak masuk terminal untuk setiap periode pengamatan, yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.24
Periode tundaan maksimum kendaraan masuk terminal

Waktu Survai	Periode Tundaan maksimum	Lama tundaan (detik)	Panjang antrian (m)
R a b u	07:15-07:30	67,00	15,50
	15:15-15:30	54,00	15,00
	16:15-16:30	111,00	25,50
M i n g g u	10:00-10:15	122,30	26,67
	11:30;11:45	151,00	28,00
	14:15-14:30	109,00	20,00
	15:30-15:45	156,50	28,50

Berdasarkan uraian data tundaan yang terjadi pada kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk terminal di atas, maka diperoleh temuan dari hasil studi ini sebagai berikut:

- 1) Bahwa tidak semua kendaraan penumpang yang masuk terminal mengalami waktu tundaan (delay) dan menimbulkan terjadinya antrian di ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal Ledeng. Dalam hal ini hanya 62 kendaraan dari 864 kendaraan yang masuk terminal mengalami tundaan pada hari Rabu (7,2 %), dan hanya 44 kendaraan dari 1028 kendaraan pada hari Minggu (4,3%)
- 2) Bahwa pada hari Rabu (hari kerja) terdapat tiga periode waktu tunda maksimum, yaitu pagi hari jam 07:15-07:30 dengan lama waktu tunda 67 detik dan panjang antrian 15,50 meter, siang hari jam 15:15-15:30 dengan waktu tunda 54 detik dan panjang antrian 15,50 meter dan pada sore hari jam 16:15-16:30 dengan lama waktu tunda 11 detik dan panjang antrian 25.50 meter.
- 3) Bahwa pada hari Minggu (hari libur) terjadi empat periode waktu tunda maksimu, masing-masing adalah :
 - a. Pagi hari jam 10:00-10:15 WIB dengan lama waktu tunda 122,3 detik dan panjang antrian 26,67 meter

- b. Siang hari jam 11:30-11:45 dan jam 14:15-14:30 WIB dengan waktu tunda masing-masing 151 detik dan 109 detik dan panjang antrian masing-masing 28 dan 20 meter
- c. Sore hari jam 15:30-15:45 dengan waktu tunda 156,50 detik dan panjang antrian 28,50 meter.
- 4) Bahwa secara umum tundaan yang terjadi pada hari Minggu (hari libur) adalah lebih besar dari tundaan hari Rabu (hari kerja), yaitu dengan lama waktu tunda 88, 58 detik dan panjang antrian 21,33 meter lebih besar dari 49,07 detik dan 15,92 meter.

4.3.5 Analisis Tundaan lalu lintas menerus di depan terminal

Tundaan lalu lintas menerus yang dimaksudkan disini adalah terhambatnya pergerakan arus lalu lintas menerus dari arah Lembang menuju ke kota Bandung pada titik konflik lalu lintas di depan terminal, yaitu yang diakibatkan oleh pergerakan kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk terminal yang melakukan gerakan memotong dan menyilang (*crosisng and Diverging*) Lihat gambar 4.3

Dengan mencermati Lampiran B-7, grafik 4.17 pada sub Bab 4.1 serta tabel 4.14 dan tabel 4.15 di atas, maka dapat diidentifikasi tundaan yang terjadi pada arus lalu lintas menerus sebagai berikut

Tabel 4.25
Analisis Tundaan pada Lalu lintas menerus
Di ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal Ledeng

Waktu Survai	JAM	Volume Lalu Lintas Menerus *)	Rerata Tundaan lalu lintas Menerus			
			Jumlah Kend.	Jumlah (%)	Waktu Tunda (detik)	Antrian (m)
R abu	07:00-09:00	3615	28	0,77	52	58,3
	14:00-17:00	4029	53	1,32	39	41,8
Minggu	09:00-12:00	5345	78	1,46	31	41,01
	14:00-16:30	4869	62	1,27	79	48,4
Jumlah / Rerata	Rabu	7644	81	1,05	45,5	50,05
	Minggu	10.214	140	1,37	55,0	44,70

*) Jumlah total kendaraan dalam satuan unit kendaraan.

Dari analisis tabel 4.22 di atas maka diperoleh temuan, bahwa tundaan yang terjadi pada arus lalu lintas menerus dari arah Lembang menuju ke kota Bandung, khususnya yang diakibatkan oleh pergerakan kendaraan angkutan penumpang yang masuk terminal Ledeng pada umumnya adalah rendahnya, yaitu sebesar 1,05 % pada kondisi hari Rabu dan 1,37 % pada kondisi hari Minggu dari total jumlah volume lalu lintas yang ada.

Selain itu juga diperoleh besaran angka tundaan yang terjadi pada kendaraan menerus, yaitu masing-masing dengan waktu tunda 45,5 detik dan panjang antrian 50,05 meter pada kondisi hari Rabu, sedangkan pada hari Minggu adalah sebesar 55 detik dengan panjang antrian 44,70 meter.

Tabel 4.26
Hasil Analisis Tundaan Lalu lintas Menerus di depan terminal

Waktu Survai	Rerata Tundaan		Prosentase Tundaan
	Lama waktu (detik)	Panjang Antrian (meter)	
R a b u	45,5	50,05	1,05
Minggu	55,0	44,70	1,37

4.3.6 Analisis jumlah armada angkutan di terminal Ledeng

Berdasarkan data pada Lampiran B-2 tentang kedatangan dan keberangkatan angkutan kota tiap trayek di terminal Ledeng, serta grafik 4.18 pada sub Bab 4.1 di atas dan lampiran B-5 tentang data jumlah kendaraan penumpang yang tidak sampai dan memutar arah tidak masuk terminal Ledeng, maka dilakukan analisis data untuk mengetahui jumlah armada kendaraan angkutan penumpang yang aktif beroperasi melayani penumpang untuk masing-masing trayek di terminal Ledeng.

Tabel 4.27 di bawah ini menunjukkan analisis data kendaraan tersebut, yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.27
Jumlah Kendaraan angkutan yang beroperasi di Terminal Ledeng

No Trayek	Waktu Survai	JAM	Jumlah Kendaraan			Jumlah (%)	
			Msk*)	PtA**)	Trayek	Msk*)	PtA**)
03	Rabu	07:00-09:00	12	--	30	36,0	--
		14:00-17:00	14	--	30	46,7	--
	Minggu	09:00-12:00	14	--	30	46,7	--
		14:00-16:30	13	--	30	46,7	--
04	Rabu	07:00-09:00	144	35	245	58,0	14,3
		14:00-17:00	151	61	245	61,6	24,9
	Minggu	09:00-12:00	173	66	245	70,6	26,9
		14:00-16:30	133	43	245	54,3	17,5
06	Rabu	07:00-09:00	127	23	240	52,9	9,6
		14:00-17:00	111	30	240	46,3	12,5
	Minggu	09:00-12:00	154	57	240	60,0	23,8
		14:00-16:30	143	18	240	57,5	7,5
Bus kota	Rabu	07:00-09:00	5	--	17	29,4	--
		14:00-17:00	3	--	17	17,6	--
	Minggu	09:00-12:00	4	--	17	23,5	--
		14:00-16:30	2	--	17	11,8	--
17	Rabu	07:00-09:00	54	20	125	33,6	16,0
		14:00-17:00	41	27	125	32,8	21,6
	Minggu	09:00-12:00	64	34	125	51,2	27,2
		14:00-16:30	40	6	125	32,0	4,8
Bandung-Subang	Rabu	07:00-09:00	15	--	260	5,4	--
		14:00-17:00	12	--	260	3,1	--
	Minggu	09:00-12:00	94	-	260	36,2	--
		14:00-16:30	30	--	260	11,5	--
Jumlah	Rabu	07:00-17:00	689	196	885	77,85	22,14
	Minggu	09:00-16:30	864	224	1088	79,41	20,59

Keterangan: *) Kendaraan masuk terminal.

***) Kendaraan tidak masuk terminal

Dari analisis jumlah kendaraan angkutan penumpang yang beroperasi di terminal pada tabel 4.27 di atas, maka diperoleh temuan antara lain sebagai berikut :

- 1) Bahwa terdapat 77,85 - 79,41% dari keseluruhan jumlah kendaraan angkutan penumpang yang beroperasi melayani penumpang di terminal Ledeng yang masuk ke dalam terminal untuk transit menurun/ menaikkan penumpang di dalam terminal, sedangkan kendaraan angkutan lainnya yaitu sebanyak 20,59-22,14 % adalah tidak masuk terminal melainkan memutar arah kembalike rute perjalanan semula.
- 2) Bila digunakan asumsi/perkiraan “ bahwa *setiap kendaraan angkutan penumpang akan beroperasi menjalani rute trayeknya adalah satu kali pada satu periode waktu pengamatan* “ maka dari tabel 4.27 tersebut di atas dapat diperoleh jumlah armada angkutan penumpang maksimum yang beroperasi di terminal Ledeng adalah sebanyak 670 unit kendaraan atau sebesar 73,09 % dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 4.28
Jumlah armada kendaraan angkutan Penumpang
yang beroperasi di terminal Ledeng

No Trayek	Jumlah Armada	Jumlah Kendaraan yang operasi			Prosen *) (%)
		Masuk terminal	Tidak masuk terminal	Total	
03	30	14	--	14	46,67
04	245	173	66	239	97,55
06	240	154	57	211	87,92
Bus kota	17	5	--	5	29,41
17	125	64	43	107	85,60
Bandung-Subang	260	94	--	94	36,15
Jumlah	917	504	166	670	73,06

Keterangan

- *) Prosentase kendaraan angkutan penumpang yang masuk terminal terhadap jumlah armada angkutan tiap trayek

- 3). Bahwa hampir seluruh kendaraan dari trayek angkutan dalam kota kecuali Bus kota, yaitu trayek 04 Ledeng-Abdul Muis, trayek 06 Ledeng-Cicaheum dan trayek 17 Ledeng-Margahayu Raya sebagian diantaranya adalah tidak sampai di terminal tujuan (terminal Ledeng) sebagaimana mestinya, melainkan memilih memutar arah kembali ke rute perjalanan semula. menuju arah terminal pemberangkatan

4.4. Pembahasan Hasil Penelitian

Tujuan dari pembahasan hasil penelitian ini adalah untuk mengungkapkan fenomena permasalahan yang telah dikemukakan pada Bab 1.2 di atas dan untuk mengetahui karakteristik pelayanan terminal Ledeng sesuai dengan batasan masalah dan tujuan studi ini. Agar tercapainya maksud tersebut pembahasan hasil penelitian ini di arahkan pada dua pokok permasalahan, yaitu mengungkapkan karakteristik pelayanan terminal Ledeng dan untuk mengetahui kinerja pelayanan terminal Ledeng dalam memenuhi kebutuhan pelayanan angkutan penumpang di kawasan Bandung utara.

4.4.1 Karakteristik Pelayanan terminal Ledeng

- 1). Pola kedatangan/keberangkatan kendaraan penumpang

Tidak ada kepastian jadwal kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang di terminal Ledeng, baik pada trayek angkutan perkotaan maupun pada angkutan penumpang antar wilayah di kawasan Bandung bagian utara.. Ditinjau dari aspek waktu serta jumlah kendaraan, maka kedatangan /keberangkatan kendaraan angkutan penumpang di terminal Ledeng adalah sangat bervariasi dan fluktuatif. Keadaan tersebut cenderung dipengaruhi oleh pola aktivitas masyarakat sehari-hari pada kawasan wilayah ini dan masyarakat kota Bandung pada umumnya, antara lain adalah aktivitas masyarakat pada hari libur (Minggu) dan pada hari-hari kerja (Rabu).

Indikasi pengaruh terhadap pola aktivitas masyarakat tersebut ditunjukkan oleh fluktuasi jumlah dan waktu kedatangan kendaraan penumpang tiap lajur pada grafik 4.1 sampai dengan grafik 4.14 pada sub bab 4.1 di atas, yaitu pada hari Rabu (hari kerja) dan Minggu (hari libur). Pada trayek-trayek angkutan tertentu fluktuasi tersebut menunjukkan adanya peningkatan dan penurunan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan yang cukup signifikan.

Bila dibandingkan dengan hari Rabu, pada hari Minggu terjadi peningkatan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan yang sangat tinggi pada lajur 8 trayek Bandung-Subang-Pamanukan, yaitu dengan peningkatan kedatangan 590,47 % dan keberangkatan 451,85 %. Peningkatan dengan jumlah yang cukup tinggi juga terjadi pada lajur 3 trayek Ledeng-Cicaheum dengan peningkatan kedatangan 24,3 % dan peningkatan keberangkatan 24,1 %. Demikian pula pada lajur 7 trayek Ledeng-Margahayu Raya sebesar 11,7-16% yang memiliki akses pelayanan langsung ke kawasan kompleks perumahan Margahayu Raya di kawasan Bandung timur sejauh 25 kilometer.

Fenomena tingginya peningkatan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang pada hari Minggu yaitu rata-rata 25,48%, menunjukkan indikasi terjadi peningkatan aktivitas pelayanan angkutan penumpang di terminal Ledeng untuk melayani mobilitas masyarakat, khususnya pelayanan jasa transportasi antar kawasan dari terminal Ledeng (Bandung) ke wilayah kawasan pariwisata di Lembang dan di Kabupaten Subang. Indikasi lain dari fenomena ini adalah diperlukannya pelayanan terminal yang lebih tinggi sebagai titik simpul pergantian moda transportasi di kawasan Bandung utara. Sebaliknya, terjadinya penurunan jumlah kedatangan/keberangkatan trayek Bus kota sebesar 25-45% pada hari Minggu, mengisyaratkan bahwa penurunan tersebut cenderung dipengaruhi oleh rendahnya

aktivitas para pelajar/mahasiswa dan para pekerja pada hari libur, yaitu sebagai pengguna jasa transportasi perkotaan untuk beraktivitas sehari-hari di kota Bandung, antara lain dari dan ke tempat pekerjaan dan ke sekolah/kampus

Tabel 4.29
Fluktuasi kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang
Di terminal Ledeng

No Trayek	RABU		MINGGU		(%)		Keterangan
	Kd	Kb	Kd	Kb	Kd	Kb	
04	295	307	306	318	3,73	3,58	Stabil
06	239	245	297	304	24,3	24,1	Meningkat
03	27	32	28	40	3,70	25,0	Meningkat
Bus Kota	8	11	6	6	- 25,0	- 45,5	Berkurang
7	94	100	105	116	11,70	16,0	Meningkat
Bandung- Subang	21	27	124	122	590,5	451,8	Meningkat
Jumlah	684	722	866	906	26,61	25,48	Naik

Keterangan:

Kd = Kedatangan kendaraan penumpang

Kb = Keberangkatan kendaraan penumpang

Oleh sebab itu perbedaan pola aktivitas masyarakat pada hari kerja (Rabu) dan hari libur (Minggu) khususnya di kawasan Bandung utara, telah turut mempengaruhi pola aktivitas pelayanan angkutan penumpang di terminal Ledeng yaitu sebagai titik simpul pergantian moda transportasi di kawasan Bandung utara.

2). Kondisi Pelayanan di dalam terminal

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan, maka kondisi pelayanan di dalam terminal Ledeng dapat diidentifikasi melalui tiga unsur parameter pelayanan, yaitu panjang antrian, jumlah kendaraan dan waktu tunggu kendaraan pada masing-masing lajur lintasan dan lajur antrian dari dua hari pengamatan.

Ditinjau dari kebutuhan kendaraan penumpang terhadap aspek pelayanan di dalam terminal, yaitu dari tabel 4.2 dan grafik 4.3 –4.14

pada sub bab 4.1 tentang kondisi nyata pelayanan terminal dan jumlah kendaraan penumpang pada tiap lajur di dalam terminal, maka dapat diidentifikasi ada dua fenomena yang terjadi di dalam terminal Ledeng pada hari libur (Minggu) diantaranya adalah :

a) Fenomena pertama bertambahnya panjang antrian dan meningkatnya waktu menunggu kendaraan penumpang di dalam terminal.

Fenomena ini terjadi pada lajur lintasan 1-2 trayek Ledeng-Abdul Muis, lajur 3 trayek Ledeng-Cicaheum dan lajur antrian 5-6 trayek bus kota Ledeng-Leuwipanjang.. Dibandingkan dengan parameter pelayanan terminal pada hari Rabu (hari kerja), maka pada lajur lintasan ini terjadi peningkatan sebagai berikut:

- Panjang rerata antrian meningkat lebih panjang dari 11,3 -14,5 meter menjadi 11,6 - 15,6 meter, atau meningkat 2,6 - 9,8 %.
- Rerata jumlah kendaraan pada tiap lajur di dalam terminal juga meningkat lebih lama, yaitu dari jumlah 2,5-3,8 kendaraan menjadi 3,05 - 4,09 kendaraan, atau meningkat 2,2 - 7,6%;
- Waktu tunggu di dalam terminal meningkat dari 7 menit 4 detik sampai 25 menit 24 detik kemudian bertambah menjadi 10 menit 18 detik sampai 38 menit 56 detik.

Dengan mencermati grafik 4.4, grafik 4.6, grafik 4.8 dan grafik 4.10 pada sub Bab 4.1 di atas dapat diketahui, bahwa kondisi ini pada umumnya disebabkan oleh tingginya volume kedatangan kendaraan dibandingkan volume keberangkatan, sehingga jumlah kendaraan yang ada pada lajur lintasannya menjadi semakin bertambah banyak.

Dalam hal rendahnya volume keberangkatan kendaraan dari terminal Ledeng dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain karena berkurangnya kebutuhan masyarakat terutama para pelajar/ mahasiswa dan para pekerja yang bepergian, serta berkurangnya

aktivitas masyarakat yang hendak bepergian langsung dari dalam terminal, atau karena adanya perkiraan dari para operator kendaraan berkurangnya jumlah calon penumpang yang menunggu di luar terminal sepanjang rute perjalanan trayek tersebut.

Pada kondisi ini para operator kendaraan cenderung mengatur sendiri jarak dan waktu pemberangkatannya dan menggunakan waktu tersebut untuk sekedar beristirahat di dalam terminal, atau cenderung menunda pemberangkatan dan menunggu penumpang.

- b) Fenomena kedua adalah terjadi penurunan jumlah kendaraan penumpang di dalam terminal serta berkurangnya panjang antrian, akan tetapi waktu tunggu didalam sistem antrian tetap tinggi.

Berdasarkan data pada grafik 4.12 dan grafik 4.14 pada sub Bab 4.1 di atas dapat diketahui, bahwa keadaan ini terjadi pada lajur antrian 7 trayek Ledeng-Margahayu Raya dan lajur 8 trayek Bandung-Subang-Pamanukan yang melayani trayek jarak jauh antar kawasan, yaitu dengan kondisi sebagai berikut:

- Pada lajur antrian 7 trayek Ledeng-Margahayu Raya terjadi penurunan jumlah kendaraan dari 4,5 menjadi 3,73 kendaraan atau berkurang 17,11 %. Selain itu juga terjadi penurunan panjang antrian dari 17,06 meter menjadi 13,2 meter atau berkurang 22,63% dengan waktu menunggu di dalam sistem antrian meningkat lebih lama 5 menit 49 detik.
- Pada lajur antrian 8 trayek Bandung-Subang-Pamanukan yang merupakan trayek luar kota antar kawasan di dalam Propinsi, jumlah kendaraan pada lajur antrian tersebut juga berkurang dari 26,1 menjadi 20,5 kendaraan. Demikian pula panjang antrian berkurang dari 38,00 menjadi 28,91 meter atau berkurang semakin pendek 23,92 %, akan tetapi waktu tunggu pada sisten antrian bertambah lebih lama menjadi 2 menit 11 detik.

Dengan mencermati grafik tersebut diatas, maka diketahui bahwa fenomena ini terjadi karena volume keberangkatan kendaraan penumpang lebih tinggi dari volume kedatangan.

Dari tinjauan waktu dapat diketahtui, bahwa pada kondisi rendahnya volume kedatangan kendaraan dan pada saat yang bersamaan arus lalu lintas di ruas jalan di depan terminal Ledeng sedang mengalami tingkat pelayanan jalan yang rendah., karena pada saat tersebut terjadi jam-jam puncak arus lalu lintas (*peak hour*) sehingga kelancaran arus lalu lintas menjadi tersendat, waktu dan jumlah kedatangan kendaraan angkutan penumpang untuk sampai dan masuk di terminal Ledeng menjadi terhambat..

Selain faktor pengaruh tersebut di atas, fenomena tersebut juga dapat diakibatkan oleh kondidi sebagai berikut:

- a. Adanya peningkatan kebutuhan penumpang terhadap jasa angkutan pada masing-masing trayek, baik oleh peningkatan jumlah penumpang yang hendak berangkat langsung dari terminal, maupun calon penumpang yang banyak menunggu di luar terminal disepanjang rute trayek tersebut, sehingga operator kendaraan cenderung mempercepat waktu pemberangkatannya
- b. Rendahnya volume kedatangan kendaraan disebabkan oleh kepadatan arus lalu lintas di ruas jalan Dr Setiabudi, sehingga mempengaruhi kelancaran perjalanan kendaraan angkutan penumpang sampai di terminal Ledeng, maupun yang hendak memasuki dan meninggalkan kawasan terminal.
- c. Terjadi kelelahan pada operator kendaraan setelah menjalani perjalanan jarak jauh, sehingga diperlukan waktu untuk beristirahat dan menunda waktu pemberangkatan.

Dari uraian analisis di atas maka diketahui, bahwa tingkat pelayanan ruas jalan di depan terminal dan pola aktivitas masyarakat pada hari kerja dan hari libur, adalah merupakan faktor yang mempengaruhi

jumlah kendaraan penumpang dan parameter pelayanan di dalam terminal Ledeng

3). Analisis Kendaraan istirahat di dalam terminal

Mencermati grafik 4.3 sampai grafik 4.14 pada sub Bab 4.1 tentang jumlah kendaraan penumpang pada tiap lajur di dalam terminal, serta lampiran B-4 tentang jumlah kendaraan istirahat pada pelataran di dalam terminal, maka dapat diidentifikasi komposisi jumlah kendaraan penumpang yang ada pada pelataran istirahat (*rest parking area*) dan jumlah kendaraan yang ada pada setiap lajur yang siap melayani penumpang.

Tabel 4.30 dan 4.31 di bawah ini menunjukkan jumlah kendaraan penumpang yang ada di dalam terminal Ledeng, yaitu pada selama waktu kegiatan survai dilaksanakan tiap interval waktu 15 menit.

Tabel 4.30
Jumlah kendaraan penumpang pada Pelataran istirahat
Di dalam terminal Ledeng per-15 menit

Hari	Waktu awal survai	Jumlah kendaraan Parkir/istirahat		Jumlah
		Lajur 9-10	Pelataran	
Rabu	07:00-09:00	205	185	390
	14:00-17:00	219	74	293
	Jumlah	424	259	683
	Rerata	21,2	12,95	34,15
Minggu	09:00-12:00	239	260	499
	14:00-16:30	172	85	257
	Jumlah	411	345	756
	Rerata	18,7	15,7	34,4

Tabel 4.31
Jumlah kendaraan di Lajur Antrian di dalam terminal per-15 menit

Hari	Jam	Jumlah kendaraan Pada lajur antrian/lintasan						Jumlah
		1-2	3	4	5-6	7	8	
Rabu	07:00-09:00	78	44	31	25	46	72	296
	14:00-17:00	56	32	20	19	25	69	221
	Jumlah	134	76	51	44	71	141	517
	Rerata 15"	6,7	3,8	2,6	2,6	4,2	7,1	25,9
Minggu	09:00-12:00	100	47	36	38	45	93	359
	14:00-16:30	60	39	22	26	11	70	228
	Jumlah	160	86	58	64	56	163	587
	Rerata 15"	7,3	3,9	2,6	3,4	3,7	7,4	26,7

Dari kedua tabel di atas dapat diidentifikasi keseluruhan jumlah rata-rata kendaraan penumpang yang ada di dalam terminal yaitu sebanyak 61,01 unit kendaraan angkutan penumpang. Dari jumlah tersebut 34,4 unit kendaraan (56,38 %) adalah merupakan kendaraan yang sedang istirahat tidak siap melayani penumpang yang ada di pelataran (rest parking area) maupun di lajur istirahat 9-10, sedangkan 26,7 unit kendaraan lainnya (43,76 %) adalah jumlah kendaraan penumpang yang ada pada lajur antrian yang siap beroperasi melayani penumpang.

Fenomena ini menunjukkan, bahwa jumlah kendaraan angkutan yang telah siap beroperasi melayani penumpang di dalam terminal Ledeng adalah lebih sedikit, yaitu hanya 43,76 % dari keseluruhan jumlah kendaraan yang ada di dalam terminal Ledeng. Adapun faktor pengaruh yang mengakibatkan terjadinya fenomena ini, antara lain dapat disebabkan karena tidak dibatasinya lama waktu istirahat bagi kendaraan angkutan penumpang di dalam terminal serta belum adanya

pengaturan jadwal pemberangkatan kendaraan, khususnya terhadap kendaraan yang menjalani rute trayek jarak jauh seperti Bandung-Subang-Pamanukan. Keadaan ini juga menunjukkan, bahwa setelah melakukan perjalanan jarak jauh antar kawasan para operator kendaraan memerlukan waktu istirahat di terminal tujuan. demikian pula terhadap para operator kendaraan penumpang trayek

Berdasarkan analisis karakteristik pelayanan terminal Ledeng yang diuraikan di atas, baik tentang pola kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang, kondisi pelayanan terminal serta pelayanan parkir di dalam terminal, maka temuan penelitian yang diperoleh diantaranya adalah:

- 1) Bahwa pola aktivitas masyarakat sehari-hari di kawasan Bandung bagian utara, yang sebagian memiliki profesi tugas sebagai pekerja pelajar/mahasiswa, pegawai Pemerintah dan Swasta, pedagang, wirausahawan serta aktivitas keluarga pada hari libur, adalah merupakan faktor utama yang mempengaruhi terjadinya fluktuasi pola kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang antara hari-hari libur dengan hari kerja di terminal Ledeng, yaitu dengan peningkatan rata-rata 25,48% dan penurunan jumlah kendaraan yang sangat signifikan, positif sampai 590,50% dan negatif 45,5%.
- 2) Bahwa faktor perbedaan pola aktivitas masyarakat pada hari libur dengan hari kerja di kawasan Bandung bagian utara dan rendahnya tingkat pelayanan ruas jalan Dr Setiabudi khususnya ruas jalan di depan terminal Ledeng, adalah merupakan dua faktor yang sangat mempengaruhi kondisi pelayanan di dalam terminal Ledeng, yaitu terjadinya fenomena peningkatan dan penurunan parameter pelayanan pada tiap jalur lintasan/lajur antrian di dalam terminal. Faktor pengaruh tersebut antara adalah peningkatan jumlah kendaraan pada lajur lintasan yang melayani trayek angkutan

perkotaan dengan rerata peningkatan 2,2-7,6%, penambahan panjang antrian 2,6 - 9,8 %. dan peningkatan lama waktu menunggu di dalam terminal dari 7 menit 4 detik - 25 menit 24 detik menjadi 10 menit 18 detik sampai 38 menit 56 detik. Sedangkan pada terjadinya penurunan terhadap parameter antrian terjadi pada trayek angkutan jarak jauh antar kawasan, yaitu penurunan jumlah kendaraan sebesar 20,5 % dan penurunan panjang antrian sebesar 23,92 % dengan peningkatan waktu menunggu di dalam sistem antrian bertambah 2 menit 11 detik

- 3). Tingginya jumlah kendaraan penumpang yang istirahat di dalam terminal Ledeng yaitu sebesar 56,38 % lebih banyak dari kendaraan yang siap melayani penumpang di dalam terminal.

Fenomena ini menunjukkan bahwa pengelolaan terminal Ledeng belum dilakukan secara optimal yang lebih memberi prioritas pada pelayanan kendaraan angkutan yang siap melayani penumpang, dan menyediakan ruang yang cukup memadai untuk kebutuhan para operator kendaraan memerlukan waktu dan tempat untuk beristirahat di dalam terminal..

- 4). Dari hasil pengamatan survai diperoleh pula temuan, bahwa sebagian besar kedatangan kendaraan pada hari kerja khususnya pada trayek dalam kota tidak membawa penumpang masuk ke dalam terminal atau kendaraan dalam keadaan kosong. Fenomena ini mengindikasikan bahwa terminal lebih berfungsi sebagai lajur lintasan kendaraan dan kurang berfungsi sebagai titik simpul pergantian moda transportasi untuk menurunkan dan menaikkan penumpang. .

4.4.2 Tinjauan Kinerja pelayanan terminal Ledeng

Berpedoman pada studi Pustaka pada Bab II di atas maka kinerja pelayanan terminal dapat ditinjau dari sejumlah parameter. Parameter

tersebut diantaranya adalah fungsi dan klasifikasi terminal, kapasitas pelayanan terminal yang di dalamnya terdapat parameter pelayanan tiap lajur, serta kinerja pelayanan jalan di luar terminal sebagai parameter pendukung tercapainya optimalisasi pelayanan terminal yang diharapkan.

Oleh sebab itu pembahasan tentang kinerja pelayanan terminal Ledeng ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1) Analisis jumlah armada angkutan di terminal Ledeng

Telah diketahui dari hasil analisis pada tabel 4.28 sub Bab 4.3.6 di atas, bahwa hanya sebanyak 670 dari 917 unit kendaraan atau hanya 73,06 % kendaraan yang sekarang beroperasi di terminal Ledeng, yaitu dari jumlah keseluruhan armada angkutan yang ditetapkan beroperasi berdasarkan SK Gubernur Kepala Daerah Tingkat 1 Jawa Barat No 551/SK.102-PEREK/1999 dan SK Walikota Bandung No 551.2/Kep.1575-HUK/2002.

Dari jumlah kendaraan angkutan penumpang yang sehari-hari beroperasi tersebut (670 unit), kendaraan angkutan dari trayek 04 Ledeng-Abdul Muis, trayek 06 Ledeng-Cicaheum dan trayek 17 Ledeng-Margahayu Raya adalah merupakan yang paling banyak tidak menjalani rutenya sampai masuk ke terminal tujuan, melainkan memilih memutar arah tujuan kembali ke arah terminal asalnya dalam keadaan kosong penumpang. Dan diketahui pula bahwa keadaan tersebut terjadi pada hari Minggu (hari libur) antara jam 09:00-12:00 WIB sebanyak 157 unit kendaraan atau sebesar 17,1 % , sedangkan pada hari Rabu (hari kerja) pada jam 14:00-17:00 WIB sebanyak 118 kendaraan atau 12,9

Fenomena yang diuraikan tersebut dapat dicermati antara lain sebagai berikut, bahwa trayek 04, 06 dan trayek 17 adalah merupakan trayek angkutan pelayanan transportasi perkotaan

(Angkot) yang melayani kebutuhan jasa transportasi warga kota antar terminal, baik dari terminal tipe C , tipe B maupun terminal tipe A yang ada di kota Bandung. Dengan demikian trayek 04, 06 dan trayek 17 adalah merupakan trayek angkutan yang melayani kebutuhan masyarakat terhadap jasa transportasi dari berbagai pelosok kota, khususnya pelayanan jasa transportasi bagi masyarakat dan mahasiswa di wilayah Bandung utara, dengan rute pelayanan dari Selatan ke Utara dan berakhir di terminal Ledeng di ujung ruas jalan Dr Setiabudi, selanjutnya dapat melanjutkan perjalanan ke Lembang atau ke Kabupaten Subang dengan terlebih dahulu melakukan pergantian moda transportasi antar kawasan. .

Dengan mencermati periode waktu terjadinya fenomena tersebut di atas dapat ditafsirkan, bahwa pada periode waktu antara jam 09:00-12:00 WIB pada hari libur (Minggu) adalah merupakan jam puncak kepadatan arus lalu lintas di ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal, dan juga merupakan jam puncak aktivitas masyarakat untuk bepergian menuju dari dan ke kawasan Lembang, dari dan ke daerah pariwisata di Kabupaten Subang dan atau dari dan ke kota Bandung yang menjadi pusat wisata belanja bagi sebagian masyarakat dalam dan luar kota Bandung. Sementara itu aktivitas sebagian masyarakat kota, khususnya para pelajar dan mahasiswa serta para pekerja/karyawan adalah merupakan waktu hari libur. Keadaan ini turut mempengaruhi keadaan jumlah penumpang pada trayek angkutan perkotaan tersebut di atas , sehingga sangat jarang kendaraan angkutan kota terisi oleh penumpang sampai ke terminal Ledeng (umumnya hanya sampai di depan Kampus UPI)

Sebaliknya fenomena yang terjadi pada hari Rabu antara jam 14:00-17:00 WIB, adalah jam sibuk bagi para pekerja/karyawan, pelajar dan mahasiswa yang pulang dari beraktivitas dan sangat memerlukan jasa transportasi angkutan kota untuk kembali ke

tempat tinggalnya masing-masing, sehingga sangat jarang kendaraan penumpang yang sampai di terminal Ledeng terisi oleh penumpang, atau yang hendak menuju ke kawasan Lembang dan Kabupaten Subang. Fenomena yang terjadi justru sebaliknya, yaitu banyak mahasiswa di depan Kampus UPI yang memerlukan jasa angkutan kota hendak pulang dari arah Ledeng ke arah kota Bandung, sementara tingkat pelayanan ruas jalan Dr Setiabudi adalah sedang mengalami puncak kepadatan arus lalu lintas (*peak hour*)

Oleh sebab itu fenomena banyaknya kendaraan angkutan penumpang trayek 04, trayek 06 dan trayek 17 yang tidak melanjutkan perjalanannya sampai ke terminal tujuan (terminal Ledeng) khususnya pada jam puncak (*peak hour*) dapat disebabkan karena dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu:

- Faktor pola aktivitas masyarakat sehari-hari di kawasan Bandung bagian utara, khususnya aktivitas masyarakat di sepanjang ruas jalan DR Setiabudi yang sebagian memiliki profesi tugas sebagai mahasiswa, pelajar dan pekerja, serta pola aktivitas keluarga pada hari libur (Minggu).
- Faktor rendahnya tingkat pelayanan jalan Dr Setiabudi, khususnya pada ruas jalan di depan terminal Ledeng pada jam puncak arus lalu lintas (*peak hour*)
- Faktor kedisiplinan para operator kendaraan angkutan yang bersangkutan, yaitu sampai dan masuk ke terminal Ledeng sebagai tujuan akhir rute trayek untuk transit, menaikkan dan menurunkan penumpang.

2) Analisis hasil perhitungan parameter antrian

Tujuan yang ingin diperoleh dari analisa parameter antrian dengan metoda Poisson, antara lain adalah untuk mengetahui secara umum tentang kecukupan area tempat menunggu dan waktu

menunggu rata-rata yang diperlukan dalam keseluruhan sistem pelayanan lalu lintas, khususnya di dalam terminal Ledeng.

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.9 dengan pendekatan teori antrian dengan disiplin antrian FIFO (*First in first out*) stasiun tunggal (*single station*), yaitu berdasarkan kondisi nyata yang terjadi di terminal ledeng, maka diperoleh gambar umum kecukupan tempat dan waktu menunggu rata-rata dalam keseluruhan sistem pelayanan di dalam terminal Ledeng sebagai berikut:

- a) Bahwa pada lajur lintasan 1-2 trayek 04 Ledeng-Abdul Muis dengan $\lambda = 59$ kendaraan/ jam, maka masing-masing kendaraan akan mengalami waktu menunggu rata-rata selama 24,03 menit dan antrian sepanjang 23,62 meter
- b) Bahwa lajur 3 trayek 06 Ledeng-Cicaheum dengan $\lambda = 54,00$ kendaraan/ jam, maka masing-masing kendaraan akan mengalami waktu menunggu rata-rata selama 25,28-42,89 menit dan antrian sepanjang 23,62 meter.
- c) Bahwa lajur 4 trayek 03 Lembang-Bandung dengan $\lambda = 5,40$ kendaraan / jam, maka masing-masing kendaraan akan melami waktu menunggu di dalam terminal rata-rata 53,07 menit dan antrian sepanjang 4,77 meter
- d) Bahwa lajur 5-6 trayek Bus kota akan mengalami waktu pelayanan di dalam sistem adalah 27,27 –55,55 menit/kendaraan
- e) Bahwa lajur 7 trayek 17 Ledeng-Margahayu Raya dengan $\lambda = 19,08$ kendaraan/jam, maka masing-masing kendaraan akan mengalami waktu menunggu rata-rata selama 43, 87 menit dan antrian sepanjang 13,69 meter.
- f) Bahwa lajur 8 trayek Bandung-Subang-Pamanukan dengan $\lambda = 22,44$ kendaraan/jam, maka masing-masing kendaraan akan mengalami waktu menunggu rata-rata selama 38,89 menit dan antrian sepanjang 11,11 meter

Oleh sebab itu gambar umum yang dikemukakan di atas, dapat dijadikan sebagai salah satu unsur kajian untuk meningkatkan pelayanan masing-masing lajur menurut jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan pada trayek yang bersangkutan.

3) Analisis hasil perhitungan Kapasitas lajur

Berdasarkan karakteristik pelayanan terminal Ledeng dan asumsi yang digunakan dalam perhitungan kapasitas lajur seperti yang diuraikan pada Bab 4.2.3 di atas, yaitu dengan waktu pelayanan yang paling realistis berdasarkan pertimbangan karakteristik terminal Ledeng dewasa ini (acceptable), maka diperoleh hasil perhitungan kapasitas semua lajur di terminal Ledeng sebagai berikut:

$$\bar{n} \text{ lajur} = 15 \text{ kendaraan di dalam sist}$$

$$\bar{q} = 14,06 \text{ kendaraan,}$$

$$\bar{d} = 17 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{w} = 15 \text{ menit/kendaraan}$$

Oleh karena itu parameter kapasitas lajur di atas dapat digunakan untuk melakukan kajian terhadap kinerja pelayanan tiap lajur di dalam terminal Ledeng. Dalam hal ini ada tiga macam karakteristik pelayanan lajur antrian di terminal Ledeng.

a) Lajur antrian dengan semua unsur parameternya telah menunjukkan kapasitasnya yang lebih besar dari kapasitas yang dihitung. Dalam pernyataan lain, bahwa lajur-lajur ini telah melampaui batas kapasitas pelayanannya.

$$\bar{q} \text{ lajur} > \bar{q}_{\text{Hitung}} = 14,06 \text{ kendaraan,}$$

$$\bar{d} \text{ lajur} > \bar{d}_{\text{Hitung}} = 17 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{w} \text{ lajur} > \bar{w}_{\text{Hitung}} = 15 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{n} \text{ lajur} > \bar{n}_{\text{Asumsi}} = 15 \text{ kendaraan di dalam sistem}$$

Fenomena ini terjadi pada lajur 1-2 trayek Ledeng-Abdul Muis dan lajur 3 trayek Ledeng-Cicaheum. Lajur ini adalah merupakan lajur lintasan bagi kendaraan penumpang untuk trayek tersebut, dimana kendaraan hanya untuk menurunkan dan menaikkan penumpang tanpa harus menunggu ada tidaknya penumpang. Bila jumlah armada kendaraan pada kedua trayek tersebut diperhitungkan masing-masing adalah 245 dan 240 unit kendaraan, serta tingginya volume kedatangan kendaraan $\lambda = 59,00-55,56$ kendaraan/jam, maka adalah wajar bila kapasitas lajur yang ada tidak mampu menampung armada kendaraan dari kedua trayek tersebut.

Kondisi lain yang turut mempengaruhi rendahnya kapasitas lajur, antara lain karena pendeknya lajur serta lokasi kedua lajur yang sangat berdekatan dengan gerbang masuk dan keluar terminal

- b) Lajur antrian dengan sebagian unsur parameternya masih berada dibawah nilai kapasitas lajur yang bersangkutan, atau kapasitas lajur lebih rendah dari kapasitas lajur yang diijinkan

$$\bar{n} \text{ lajur} < \bar{n}_{\text{Asumsi}} = 15 \text{ kendaraan di dalam sistem}$$

$$\bar{q} \text{ lajur} < \bar{q}_{\text{Hitung}} = 14,06 \text{ kendaraan,}$$

$$\bar{d} \text{ lajur} > \bar{d}_{\text{Hitung}} = 17 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{w} \text{ lajur} > \bar{w}_{\text{Hitung}} = 15 \text{ menit/kendaraan}$$

Keadaan seperti di atas terjadi pada lajur 4 trayek Ciroyom-Lembang, lajur 7 trayek Ledeng-Margahayu Raya dan pada lajur 8 trayek Bandung-Subang-Pamanukan.

Ditinjau dari hasil perhitungan parameter kapasitas lajur, maka sesungguhnya kapasitas lajur yang ada masih mungkin untuk ditingkatkan karena jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem pelayanan dan antrian (\bar{n}) masih tergolong rendah, yaitu

dari kondisi sekarang 3,5-9,31 kendaraan/jam lebih kecil dari 15 kendaraan/ perjam yang diijinkan. Demikian pula untuk parameter panjang antrian rata-rata (\bar{q}), dimana panjang antrian rata-rata yang ada masih lebih kecil dari panjang rata-rata yang diijinkan, yaitu $\bar{q}_{Ada} = 1,52-8,41 < \bar{q}_{Mak} = 14,06$ kendaraan.

Adapun fenomena tingginya waktu menunggu rata-rata kendaraan di dalam antrian (\bar{w}), dimana $\bar{w}_{Ada} 18,12-53,07 > \bar{w}_{Ijin} = 15$ menit/kendaraan antara lain dapat disebabkan oleh :

- a. Karena panjangnya rute perjalanan trayek pada lajur ini yaitu antara 23 sampai 60 km., sehingga operator kendaraan memerlukan waktu istirahat setelah sampai di terminal tujuan
 - b. Karena trayek ini merupakan trayek antar kawasan dalam Propinsi dengan volume kedatangan dan keberangkatan kendaraan tergolong rendah, yaitu $\lambda = 4,2-19,08$ kendaraan/jam dan $\mu = 5,4 - 21,12$ kendaraan/jam, maka kecendrungan jumlah penumpang juga tergolong rendah dibandingkan dengan trayek angkutan dalam kota. Oleh sebab itu para operator kendaraan penumpang lebih memilih menunggu penumpang dalam jumlah yang cukup, sebelum kendaraan berangkat meninggalkan terminal.
 - c. Karena belum ada ketentuan batas waktu menunggu di dalam terminal bagi kendaraan dengan trayek jarak jauh
- c). Lajur antrian dengan semua unsur parameternya masih berada di bawah kapasitas hitung

$$\bar{q}_{Lajur} < \bar{q}_{Hitung} = 14,06 \text{ kendaraan,}$$

$$\bar{d}_{Lajur} < \bar{d}_{Hitung} = 17 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{w}_{Lajur} < \bar{w}_{Hitung} = 15 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{n}_{Lajur} < \bar{n}_{Asumsi} = 15 \text{ kendaraan di dalam sistem}$$

Kondisi ini terjadi pada lajur 5-6 trayek Bus kota Ledeng-Leuwipanjang, dimana \bar{n} lajur = 6,54-9,16 kendaraan/jam $< \bar{n}_{Asumsi} = 15$ kendaraan di dalam sistem.

Seperti yang telah dikemukakan di atas pada Sub Bab 4.4.2.1) di atas, bahwa terbatasnya jumlah kendaraan Bus yang beroperasi dan panjangnya jarak tempuh trayek sampai 23 kilometer, serta rendahnya volume kedatangan dan keberangkatan Bus kota menjadi salah satu unsur penyebab rendahnya kapasitas pelayanan lajur ini.

Oleh sebab itu lajur 5-6 yang khusus disediakan untuk pelayanan Bus kota, dalam kenyataan di lapangan juga digunakan oleh kendaraan penumpang dari trayek lain sebagai lajur lintasan.

Dari fenomena analisis kapasitas lajur di atas, maka diperoleh temuan penelitian diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Bahwa semua unsur pelayanan parameter antrian pada lajur lintasan 1-2 trayek Ledeng-Abdul Muis dan lajur lintasan 3 trayek Ledeng-Cicaheum telah melampaui batas kapasitas pelayanannya, dimana

$$\bar{q} \text{ lajur} > \bar{q}_{Hitung} = 14,06 \text{ kendaraan,}$$

$$\bar{d} \text{ lajur} > \bar{d}_{Hitung} = 17 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{w} \text{ lajur} > \bar{w}_{Hitung} = 15 \text{ menit/kendaraan}$$

$$\bar{n} \text{ lajur} > \bar{n}_{Asumsi} = 15 \text{ kendaraan di dalam sistem}$$

Kondisi ini terjadi diakibatkan oleh faktor tingginya volume kedatangan kendaraan yaitu $\lambda = 59,00-55,56$ kendaraan/jam dan pendeknya fasilitas lajur yang kurang memadai dibandingkan dengan tingginya volume kedatangan kendaraan tersebut, serta

lokasi lajur yang sangat sangat dekat dengan gerbang masuk dan keluar terminal yang kurang dari 6 meter.

- b. Kapasitas pelayanan lajur 4 trayek Lembang-Ciroyom, lajur 7 trayek Ledeng-Margahayu Raya dan lajur 8 trayek Bandung-Lembang-Pamanukan masih dimungkinkan untuk dapat ditingkatkan. Hal ini disebabkan karena jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem pelayanan dan antrian (\bar{n}) masih tergolong rendah yaitu 3,5-9,31 kendaraan/jam atau $\bar{n}_{ada} < \bar{n}_{Asumsi} = 15$ kendaraan, dan parameter panjang antrian kendaraan rata-rata dalam sistem yang ada (\bar{q}) masih lebih kecil dari panjang rata-rata yang diijinkan, yaitu $\bar{q}_{Ada} = 1,52-8,41 < \bar{q}_{Mak} = 14,06$ kendaraan.

Adapun fenomena tingginya waktu menunggu rata-rata kendaraan di dalam antrian (\bar{w}), dimana $\bar{w}_{Ada} 18,12-53,07 > \bar{w}_{Ijin} = 15$ menit/kendaraan antara lain dapat disebabkan oleh faktor operator kendaraan yang memerlukan waktu istirahat di terminal tujuan setelah menempuh perjalanan jarak jauh, ada kecendrungan rendahnya jumlah penumpang pada waktu-waktu tertentu dibandingkan dengan trayek angkutan dalam kota dan karena tidak adanya ketentuan batas waktu lama menunggu di dalam terminal bagi kendaraan dengan trayek jarak jauh.

- c. Bahwa parameter pelayanan lajur 5-6 trayek Bus kota Ledeng-Leuwipanjang masih berada di bawah kapasitas pelayanannya, yaitu ditunjukkan antara lain oleh rendahnya \bar{q} lajur $< \bar{q}_{Hitung} = 14,06$ kendaraan dan \bar{n} lajur $= 6,54-9,16$ kendaraan/jam $< \bar{n}_{Asumsi} = 15$ kendaraan di dalam sistem.,

Kondisi ini antara lain diakibatkan oleh faktor rendahnya jumlah kedatangan Bus kota di terminal Ledeng, yaitu $\lambda = 1,08-1,59$

kendaraan/jam dengan jumlah armada Bus yang beroperasi saat ini hanya 6-8 Bus/hari dari jumlah 17 Bus yang ditetapkan, serta panjangnya jarak tempuh trayek sampai 23 kilometer yang melalui pusat kota Bandung dengan hambatan perjalanan yang sangat tinggi karena kemacetan arus lalu lintas yang terjadi hampir diseluruh ruas jalan di kota Bandung.

4) Analisis hasil perhitungan Kapasitas terminal

Berdasarkan perhitungan kapasitas terminal pada sub Bab 4.2.4 di atas telah diperoleh hasil bahwa kapasitas pelayanan terminal pada saat ini telah mencapai jumlah 156,15 kendaraan per-jam, atau sebanyak 858,82 kendaraan per-hari selama waktu pengamatan dengan asumsi bahwa setiap lajur antrian di dalam terminal akan ditingkatkan dengan proporsi yang sama dengan tingkat pertumbuhan lajur potensial pada lajur 1-2 dan berpedoman pada asumsi yang digunakan pada perhitungan kapasitas lajur.

Keadaan ini menunjukkan, apabila asumsi-asumsi yang digunakan dalam perhitungan kapasitas pelayanan terminal tersebut di atas dapat dilakukan, maka kapasitas pelayanan terminal ledeng pada saat ini, hanya mampu memberikan pelayanan terhadap 156,15 kedatangan kendaraan per-jam atau sebanyak 858,82 kendaraan per-hari, sedangkan pada kenyataannya kapasitas pelayanan yang ada saat ini adalah 157,20 kendaraan/jam atau sebanyak 864,6 kedatangan kendaraan per-hari.

Bila jumlah rata-rata kendaraan yang istirahat di dalam terminal sebanyak 34,4 kendaraan per-hari (tabel 4.30) dan jumlah rata-rata kendaraan yang seharusnya masuk terminal karena memutar arah juga turut diperhitungkan sebanyak 166 kendaraan per-hari (tabel 4.29), maka kapasitas pelayanan terminal yang diperlukan akan

menjadi lebih besar dari kapasitas pelayanan yang diperhitungkan yaitu menjadi 1065 kendaraan per-hari.

Oleh sebab itu dapat dinyatakan, bahwa kapasitas pelayanan terminal Ledeng di kota Bandung telah melampaui batas kemampuan daya tampung pelayanannya, karena kapasitas daya tampung pelayanan terminal yang diperlukan adalah 1065 kendaraan adalah lebih besar dari kapasitas daya tampung pelayanan yang ada sebesar 858,82 kedatangan kendaraan/hari, Atau:

“ Kapasitas perlu = 1065 kendaraan > kapasitas ada. = 858,82 kendaraan per-hari “.

Tabel 4.32 di bawah ini menunjukkan rincian keadaan kapasitas daya tampung pelayanan terminal tiap lajur yang ada pada saat ini dan kapasitas daya tampung pelayanan terminal Ledeng yang diperlukan tersebut.

Tabel 4.32
Perbandingan kapasitas pelayanan lajur antrian/lintasan
Di dalam terminal Ledeng

Nomor Lajur	Jumlah Kedatangan Kendaraan		Keterangan Trayek
	Kondisi nyata (λ /jam)	Hasil hitung (λ_i /jam)	
1-2	55,56	54,25	Ledeng – Abdul Muis
3	54,00	53,67	Ledeng – Cicaheum
4	5,04	5,10	Ciroyom-Lembang
5-6	1,08	1,09	Bis Kota,
7	19,08	19,32	Ledeng – Margahayu Raya
8	22,44	22,72	Bandung-Subang
Jumlah	157,20	156,15	$\sum \lambda > \sum \lambda_i$
Total/hari	864,60	858,82	5,5 jam/hari
Istirahat	34,4	--	Diperhitungkan
Kendaraan putar arah	166,00	--	Diperhitungkan masuk terminal
Total	1065,00	858,82	1065 > 858,82

Dalam hal ini faktor jumlah armada angkutan penumpang yang secara aktif beroperasi memberikan pelayanan jasa transportasi kepada masyarakat di terminal Ledeng baru sebanyak 670 dari 917 unit kendaraan, atau hanya 73,06 % kendaraan dari keseluruhan jumlah armada angkutan yang ditetapkan beroperasi berdasarkan SK Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Barat No 551/SK.102-PEREK/1999 dan SK Walikota Bandung No 551.2/Kep.1575-HUK/2002.

Oleh sebab itu fenomena kapasitas daya tampung pelayanan terminal ini saat ini dan dimasa yang akan datang, sangat bergantung terhadap berbagai faktor pelayanan yang saling terkait satu dengan yang lainnya, diantaranya adalah :

- a) Faktor pengelolaan dan manajemen pelayanan terminal terhadap semua unsur yang terkait secara teknis operasional di lapangan, seperti perlunya penertiban, pembinaan, dan pengawasan, sehingga pelayanan terhadap operator kendaraan terhadap operasional kendaraan pada setiap trayek dan pelayanan penumpang dapat ditingkatkan secara bertahap hingga optimal.
- b) Faktor pengelolaan dan manajemen lalu lintas pada ruas jalan Dr. Setiabudi khususnya ruas jalan di depan terminal Ledeng, sehingga terwujud kelancaran arus lalu lintas dan meningkatnya tingkat pelayanan ruas jalan pada tahap yang lebih tinggi.
- c) Faktor perencanaan dan pengembangan kelayakan terminal oleh instansi yang terkait, sehingga fungsi dan peranan terminal Ledeng dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, khususnya masyarakat pengguna jasa layanan transportasi di kawasan Bandung utara.

5). Analisis Pelayanan terminal pada periode jam puncak

a). Beban puncak pelayanan terminal

Akumulasi jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang dari semua trayek seperti yang ditunjukkan oleh grafik 4.21 dan grafik 4.22 pada sub Bab 4.1 di atas, secara umum memberikan gambaran tentang periode jam puncak beban pelayanan terminal Ledeng dan jumlah kendaraan penumpang yang ada dalam sistem pelayanan tiap lajur, serta jumlah kendaraan penumpang yang parkir/istirahat di dalam terminal. Dalam hal ini beban puncak pelayanan adalah merupakan pelayanan maksimum yang terjadi di dalam terminal Ledeng, yaitu berdasarkan jumlah kendaraan penumpang yang ada di dalam sistem pelayanan, berdasarkan akumulasi jumlah kedatangan/ keberangkatan kendaraan tiap trayek serta jumlah rentang kendaraan maksimum yang ada pada masing-masing lajur pelayanan di dalam terminal

Berdasarkan grafik akumulasi tersebut maka dapat diperoleh suatu kondisi dimana terminal Ledeng mengalami beban puncak pelayanannya (*loading and peak hour of services*).

Tabel 4.33
Kondisi pelayanan terminal pada periode jam puncak

Periode Jam Puncak Pelayanan	Akumulasi jumlah kendaraan			Rentang jumlah playanan	Kendaraan Istirahat	Total Jumlah
	Dalam sistem	Datang	Berangkat			
1	2	3	4	5 = 3-4	6	7 = 5+6
Rabu						
08:00-08:15	70	334	233	101	49	150
08:15-08:30		389	284	105	52	157
08:30-08:45		447	332	115	50	165
08:45-09:00		505	384	121	50	171
Minggu						
10:15-10:30	56	316	234	82	43	125
10:30-10:45		370	279	97	42	139
10:45-11:00		411	328	83	38	121
11:00-11:15		459	379	80	35	115

Selanjutnya dari grafik 4.23 - 4.34 pada sub Bab 4.1 di atas dapat pula diketahui jam puncak pelayanan tiap lajur di dalam terminal, yaitu seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.44 di bawah ini.

Tabel 4.34
Jam puncak pelayanan tiap lajur di dalam terminal Ledeng

Nomor Lajur Lintasan	Jam puncak pelayanan tiap lajur	
	Hari Rabu	Hari Minggu
1-2	07:00 – 08:00	09:45 – 10:45
3	07:00 – 08:00	10:15 – 11:15
4	08:00 – 09:00	09:00 – 10:00
5-6	07:30 – 08:30	10:30 – 11:30
7	08:00 – 09:00	09:30 – 10:30
8-10	08:00 – 09:00	10:30 – 11:30

Adapun kondisi pelayanan tiap lajur berdasarkan akumulasi jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang pada periode jam puncak pelayanan adalah sebagai berikut;

Tabel 4.35
Akumulasi jumlah kendaraan tiap lajur pada jam puncak pelayanan

Nomor Lajur	Akumulasi jumlah Kendaraan		Rentang Pelayanan	Keterangan
	Datang	Berangkat		
Rabu				
1-2	199	142	57	Kapasitas lajur
3	181	141	42	hitung adalah -
4	54	46	8	56,25 kend/jam
5-6	21	8	13	
7	195	177	18	
8-10	205	52	153	
Minggu				
1-2	401	341	60	
3	505	434	71	
4	35	16	19	
5-6	16	9	7	
7	135	93	42	
8-10	406	217	189	

Dengan mencermati tabel 4.34 dan 4.35 di atas maka dapat diidentifikasi pelayanan tiap lajur di dalam terminal, yaitu dari rentang jumlah akumulasi kendaraan tiap lajur pada kondisi periode jam puncak. Dalam hal ini bila digunakan hasil perhitungan kapasitas lajur sebagai pedoman yaitu 56,25 kendaraan/jam, maka diperoleh ada dua lajur pelayanan di dalam terminal Ledeng pada hari Rabu dan tiga lajur pelayanan pada hari Minggu yang telah melampaui kapasitas pelayanannya.

Lajur-lajur pelayanan yang telah melampaui batas kapasitas pelayanan tersebut adalah:

- Lajur lintasan 1-2 pada hari Rabu (trayek 04 Ledeng-Abdul Muis) dengan 70 kendaraan/jam
- Lajur antrian 8-10 pada hari Rabu (trayek Bandung-Subang-Pamanukan) dengan 153 kendaraan/jam
- Lajur lintasan 1-2 pada hari Minggu dengan 60 kendaraan/jam
- Lajur lintasan 3 pada hari Minggu (trayel 06 Ledeng-Cicaheum) dengan 71 kendaraan/jam
- Lajur antrian 8-10 pada hari Minggu dengan 189 kendaraan/jam masing-masing adalah lebih besar dari 56,25 kendaraan/ jam.

Keadaan di atas menunjukkan, bahwa pada jam puncak beban pelayanan maksimum pada lajur-lajur tersebut terjadi penumpukan kendaraan yang mengakibatkan adanya antrian kendaraan dan waktu tunggu yang panjang; Sedangkan pada lajur-lajur tertentu khususnya lajur 8-9-10 terdapat indikasi bahwa, lajur tersebut lebih banyak dipergunakan oleh kendaraan yang istirahat/parkir dibandingkan dengan akumulasi kedatangan/keberangkatan kendaraan yang ada. Hal ini ditunjukkan oleh tingginya jumlah kendaraan yang masih tersisa parkir pada rentang pelayanan lajur tersebut yaitu 153 dan 189 kendaraan. Meskipun demikian, tidak semua lajur

lintasan/antrian kendaraan di dalam terminal telah melampaui kapasitas pelayanan lajur yang diijinkan, yaitu lajur lintasan 4, lajur antrian 5-6 dan lajur antrian 7 dengan kapasitas yang masih rendah dari kapasitas pelayanan maksimum lajur yang diijinkan, sehingga masih dimungkinkan untuk dikelola agar kapasitas pelayanannya dapat ditingkatkan;

Secara umum, tabel 4-33 menunjukkan bahwa kapasitas pelayanan terminal pada hari Rabu telah melampaui kapasitas pelayanan yang diijinkan, yaitu kapasitas terminal yang diperlukan adalah 171 kendaraan/jam adalah lebih besar dari kapasitas pelayanan terminal maksimum yang dapat ditolerir yaitu 156,15 kendaraan/jam.

b). Pelayanan tiap lajur pada jam puncak

Mencermati tabel 4.33 di atas serta grafik 4.3 – 4.14 pada fluktuasi kedatangan dan keberangkatan kendaraan pada sub Bab 4.1, maka dapat diidentifikasi pelayanan tiap lajur lintasan/ antrian berdasarkan jumlah kedatangan/keberangkatan kendaraan penumpang berdasarkan jam puncak pelayanan tiap lajur, baik pada kondisi pelayanan hari Rabu maupun pelayanan pada hari Minggu.

▪ **Kondisi pelayanan tiap lajur pada hari Rabu**

Tabel 4.36
Pelayanan lajur lintasan pada jam puncak
berdasarkan kedatangan kendaraan, Rabu 3 Maret 2004

Periode Jam Puncak	Jumlah kedatangan tiap lajur						Jumlah kendaraan		
	1-2	3	4	5-6	7	8	Semua lajur	Parkir	Masuk terminal
08:00-08:15	18	14	1	1	13	4	51	11	62
08:15-08:30	25	19	1	1	4	1	51	4	55
08:30-08:45	23	16	1	0	8	1	49	9	58
08:45-09:00	12	11	1	0	3	0	27	31	58
JUMLAH	78	60	4	2	28	6	178	55	233

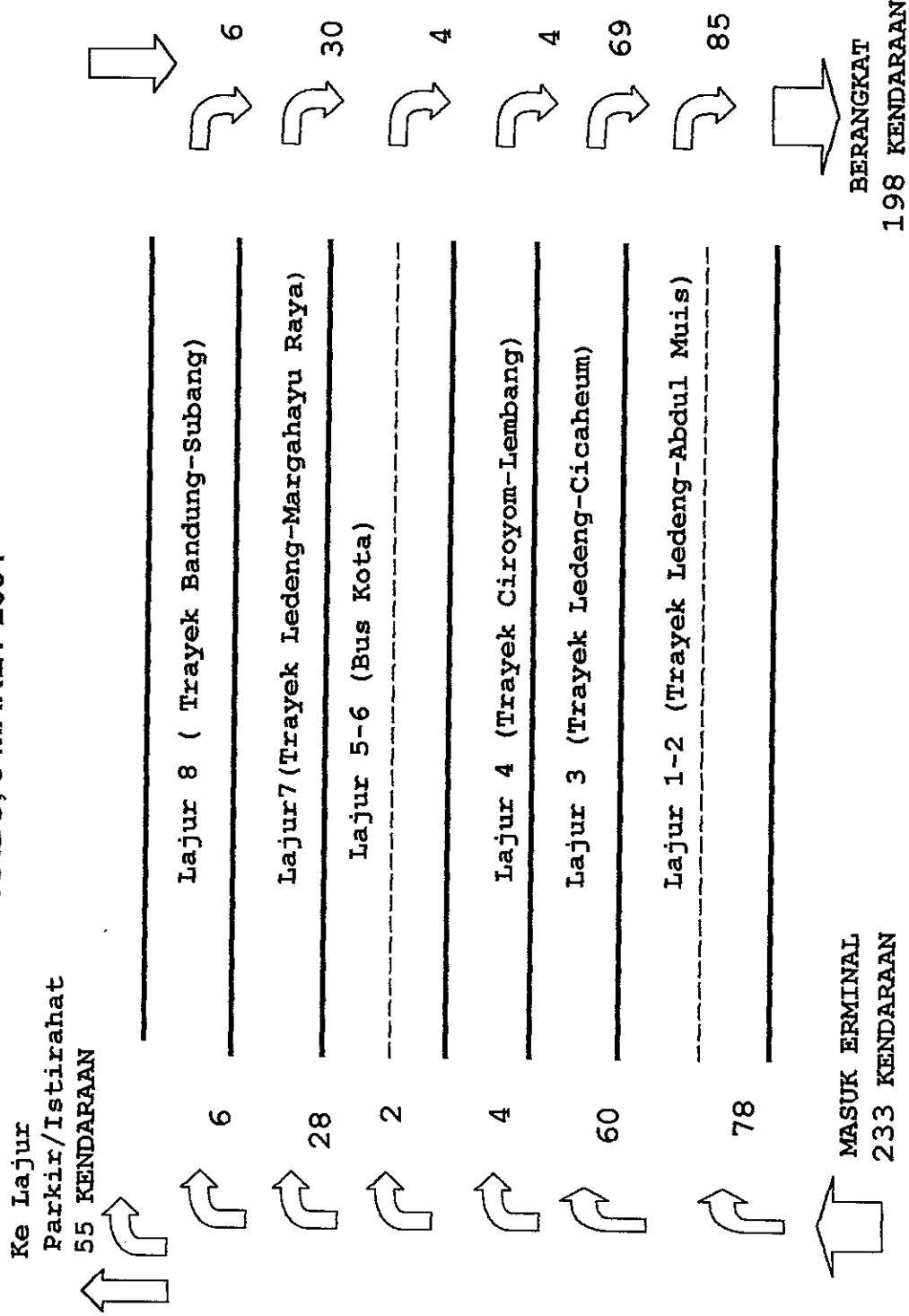
Tabel 4.37
 Jumlah keberangkatan kendaraan penumpang tiap lajur
 pada jam puncak pelayanan, Rabu 3 Maret 2004

Periode Jam Puncak	Jumlah keberangkatan iap lajur						Total Kendaraan
	1-2	3	4	5-6	7	8	Semua lajur
08:00-08:15	19	18	1	0	7	2	47
08:15-08:30	23	15	1	1	9	2	51
08:30-08:45	22	17	1	2	6	0	48
08:45-09:00	21	19	1	1	8	2	52
JUMLAH	85	69	4	4	30	6	198

Berdasarkan tabel 4.36 di atas dapat diperoleh, bahwa jumlah kedatangan kendaraan penumpang pada periode waktu beban puncak pelayanan hari Rabu adalah sebanyak 233 unit kendaraan, dimana 55 unit kendaraan diantaranya (23,6 %) menggunakan waktu untuk istirahat di dalam terminal; Sedangkan dari tabel 4.37 diperoleh jumlah kendaraan penumpang yang berangkat meninggalkan terminal adalah sebanyak 198 kendaraan,. Jumlah ini adalah lebih besar 11,23 % bila dibandingkan dengan jumlah kedatangan kendaraan tiap lajur lintasan selama periode waktu puncak pelayanan yaitu sebanyak 178 kendaraan (198 > 178 kendaraan). Keadaan ini menunjukkan, bahwa terdapat 20 unit kendaraan yang berangkat meninggalkan terminal setelah menggunakan waktu nya untuk istirahat di dalam terminal, atau ada sejumlah kendaraan dari lajur lintasan sebelum periode jam puncak yang berangkat meninggalkan terminal..

Adapun konfigurasi pelayanan terminal dan distribusi kedatangan/ keberangkatan kendaraan penumpang tiap lajur pada periode jam puncak pada hari Rabu di dalam terminal dapat dicermati pada gambar 4.6 di bawah ini.

**GAMBAR 4.6 : KONDISI PELAYANAN TERMINAL PADA PERIODE JAM PUNCAK
RABU, 3 MARET 2004**



▪ **Kondisi pelayanan tiap lajur pada hari Minggu**

Tabel 4.38
Pelayanan lajur lintasan pada jam puncak
berdasarkan kedatangan kendaraan, Minggu 7 Maret 2004

Periode Jam Puncak	Jumlah kedatangan tiap lajur						Total jumlah kendaraan		
	1-2	3	4	5-6	7	8	Semua lajur	Parkir	Masuk terminal
10:15-10:30	15	12	0	0	5	8	40	6	46
10:30-10:45	13	21	1	1	8	10	54	5	59
10:45-11:00	16	15	1	0	5	4	41	7	48
11:00-11:15	11	15	3	0	5	14	48	8	56
JUMLAH	55	63	5	1	23	36	183	26	209

Tabel 4.39
Jumlah keberangkatan kendaraan penumpang tiap lajur
pada jam puncak pelayanan, Minggu 7 Maret 2004

Periode Jam Puncak	Jumlah keberangkatan tiap lajur						Total Kendaraan
	1-2	3	4	5-6	7	8	Semua lajur
10:15-10:30	16	12	2	0	8	5	43
10:30-10:45	16	13	0	0	7	9	45
10:45-11:00	14	20	5	0	7	4	50
11:00-11:15	19	12	2	1	8	9	51
JUMLAH	65	57	9	1	30	27	189

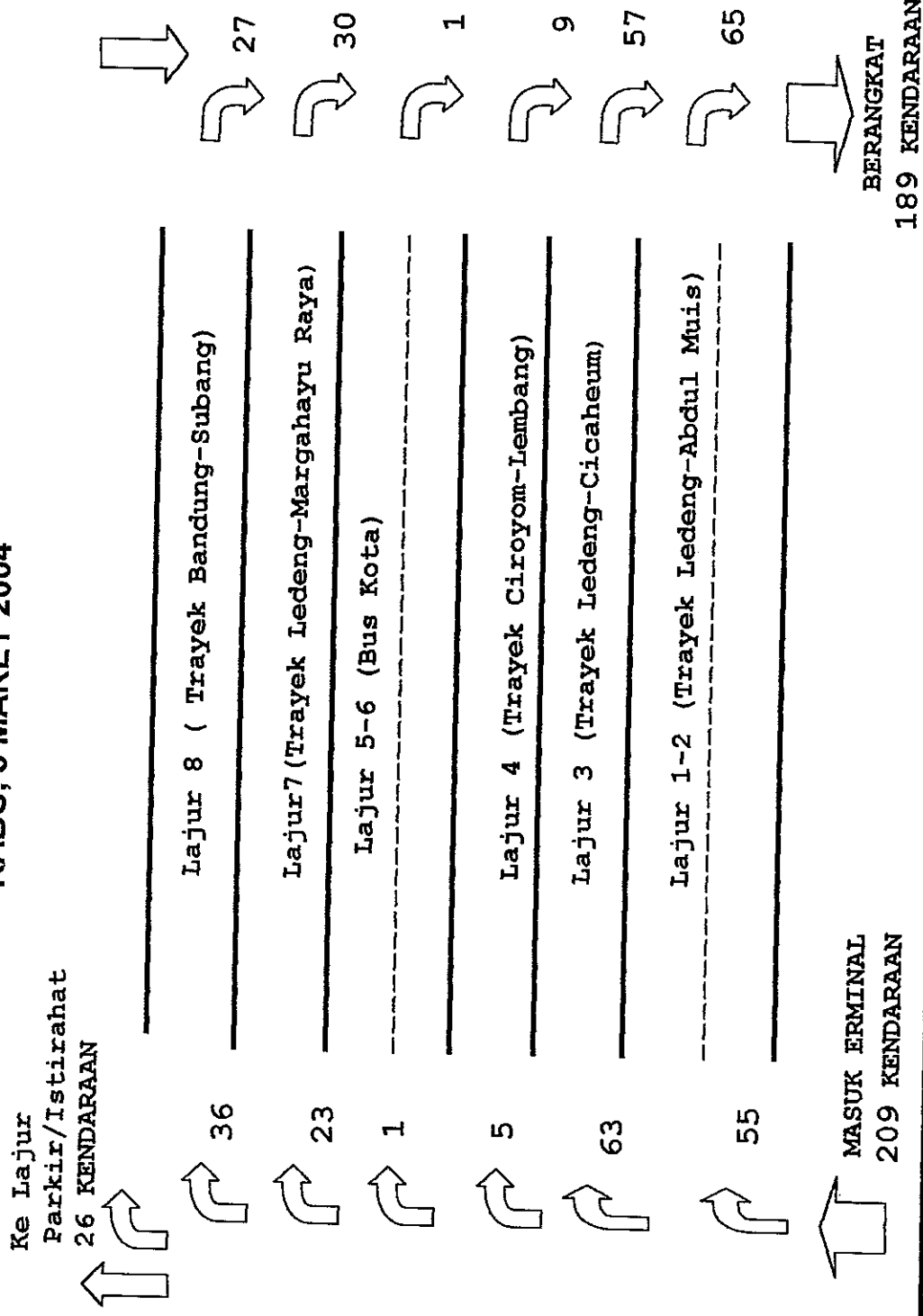
Berdasarkan tabel 4.38 di atas maka dapat diketahui, bahwa jumlah kedatangan kendaraan penumpang pada periode jam puncak hari Minggu adalah sebanyak 209 unit kendaraan, dimana 26 unit kendaraan (12,44 %) memerlukan istirahat dan mengambil lajur untuk masuk ke pelataran parkir.

Sedangkan dari tabel 4.39 diperoleh jumlah kendaraan penumpang yang berangkat meninggalkan terminal adalah sebanyak 189 kendaraan,. Jumlah ini adalah lebih besar 3,28 % bila dibandingkan

dengan jumlah kedatangan kendaraan pada masing-masing lajur lintasan/antrian selama periode jam puncak yaitu sebanyak 183 kendaraan ($189 > 183$ kendaraan). Keadaan ini menunjukkan, bahwa terdapat 6 unit kendaraan penumpang dari pelataran parkir yang berangkat meninggalkan terminal setelah kendaraan yang bersangkutan menggunakan waktu istirahat di dalam terminal, atau terdapat sejumlah kendaraan penumpang yang telah ada di lajur lintasan/antrian pada sebelum periode jam puncak berangkat meninggalkan terminal.

Adapun konfigurasi pelayanan terminal dan distribusi kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan penumpang tiap lajur pada periode jam puncak hari Minggu di dalam terminal ditunjukkan pada gambar 4.7 di bawah ini.

**GAMBAR 4.7 : KONDISI PELAYANAN TERMINAL PADA PERIODE JAM PUNCAK
RABU, 3 MARET 2004**



c). Waktu pelayanan tiap lajur pada periode beban puncak

Dari lampiran B-3 tentang data waktu tunggu kendaraan penumpang di dalam terminal Ledeng dapat diperoleh lama waktu tunggu kendaraan tiap lajur pada periode jam puncak pelayanan, masing-masing adalah pada kondisi pelayanan hari Rabu dan hari Minggu di dalam terminal Ledeng sebagai berikut.

▪ Waktu pelayanan kendaraan pada jam puncak hari Rabu

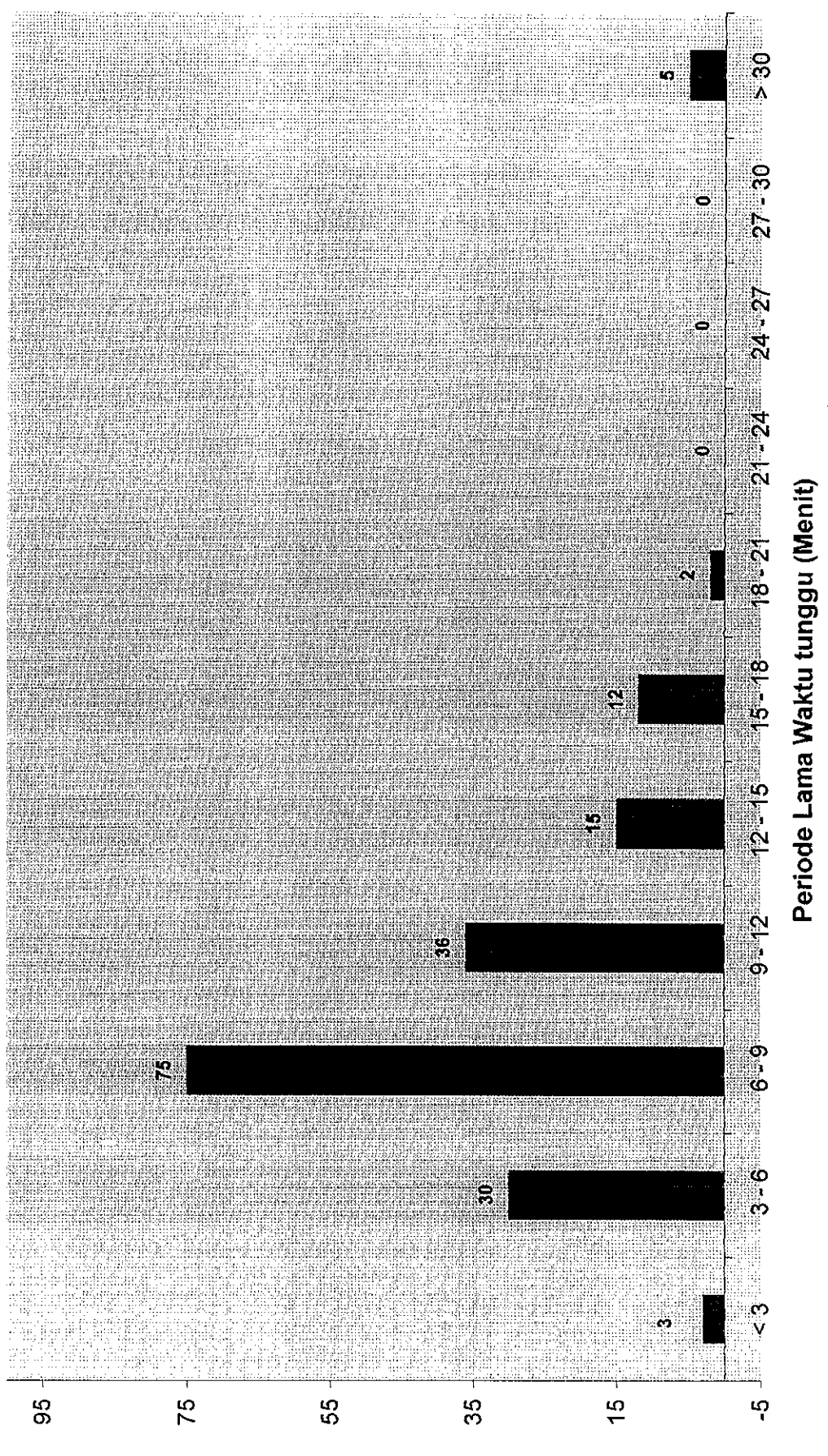
Tabel 4.40

Lama waktu kendaraan penumpang dalam sistem antrian
Pada periode beban puncak, Rabu 3 Maret 2004

Waktu tunggu (Menit)	Lajur Lintasan/lajur antrian						Jumlah
	1-2	3	4	5-6	7	8	
< 3	2	1	0	0	0	0	3
3-6	20	10	0	0	0	0	30
6-9	35	33	0	0	5	2	75
9-12	16	11	2	0	7	0	36
12-15	2	4	1	0	6	2	15
15-18	1	1	1	0	8	1	12
18-21	0	0	0	0	2	0	2
21-24	0	0	0	0	0	0	0
24-27	0	0	0	0	0	0	0
27-30	0	0	0	0	0	0	0
> 30	2	0	0	2	0	1	5
Jumlah	78	60	4	2	28	6	178

Grafik 4.36 di bawah ini memperlihatkan konfigurasi lama waktu tunggu kendaraan penumpang dalam sistem pelayanan antrian di dalam terminal pada periode beban puncak tiap lajur lintasan

Grafik 4.36
Waktu Kendaraan Dalam Sistem Antrian Pada Periode Jam Puncak
Rabu, 3 Maret 2004



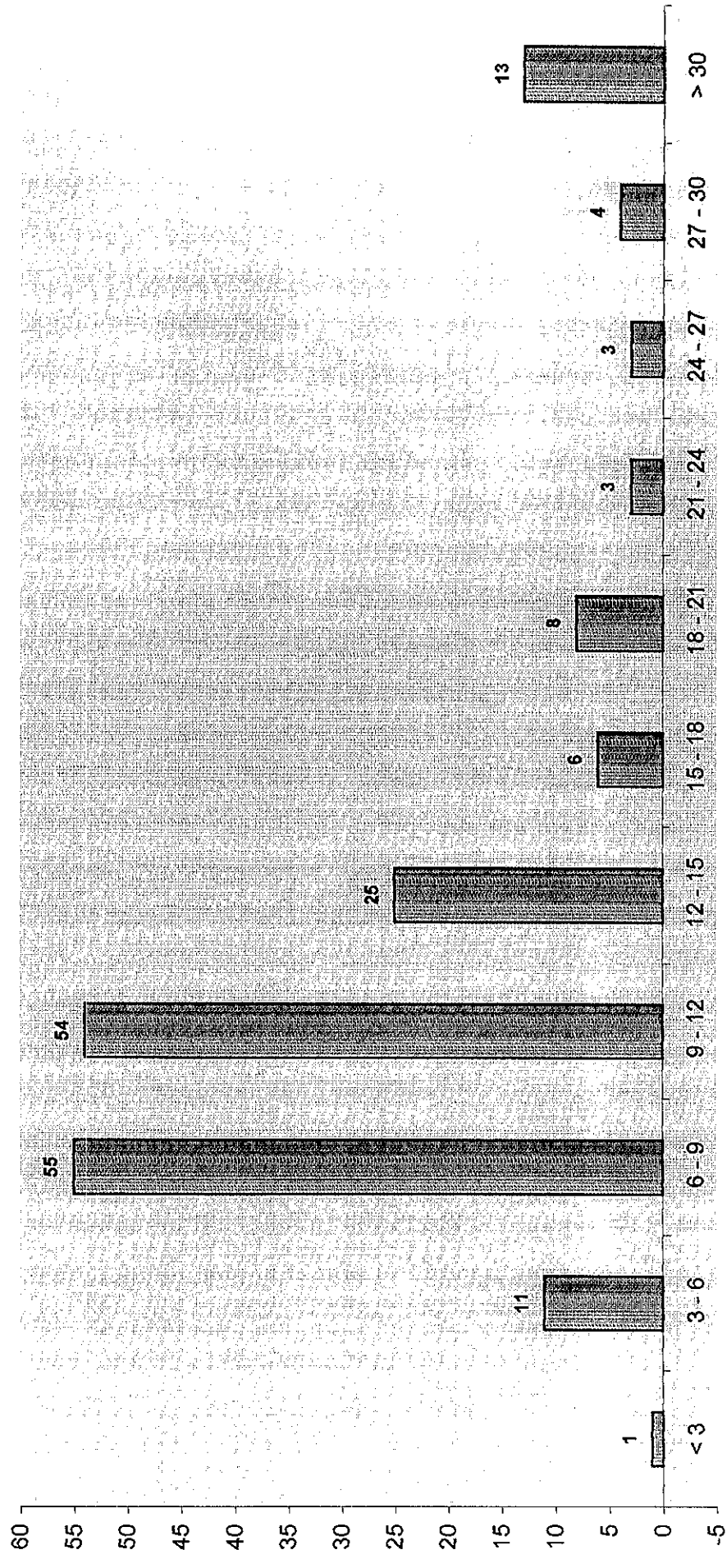
▪ Waktu pelayanan kendaraan pada beban puncak hari Minggu

Tabel 4.41
Lama waktu kendaraan penumpang dalam sistem antrian
Pada periode beban puncak, Minggu 7 Maret 2004

Waktu Tunggu (Menit)	Lajur Lintasan/lajur antrian						Jumlah
	1-2	3	4	5-6	7	8	
< 3	0	0	0	0	1	0	1
3-6	7	0	0	0	0	4	11
6-9	25	12	1	0	2	14	54
9-12	15	33	1	0	4	1	54
12-15	0	17	2	0	1	5	25
15-18	3	0	0	0	2	1	6
18-21	1	0	1	0	4	2	8
21-24	0	0	0	0	3	0	3
24-27	1	0	0	0	1	1	3
27-30	2	0	0	0	1	1	4
> 30	1	1	0	1	4	7	14
Jumlah	55	63	5	1	23	36	183

Grafik 4.37 di bawah ini dimaksud untuk lebih memperjelas konfigurasi lama waktu kendaraan penumpang dalam sistem antrian pada jam dan beban puncak pelayanan di dalam terminal, yaitu berdasarkan tabel 4.41 di atas pada periode jam puncak (peak hour) kedatangan dan keberangkatan kendaraan.

Grafik 4.37
Waktu Kendaraan Dalam Sistem Antrian Pada Periode Jam Puncak
Minggu, 7 Maret 2004



Periode Lama Waktu tunggu (Menit)

Berdasarkan analisis data pada periode jam puncak beban pelayanan terminal Ledeng di atas, maka dapat diperoleh temuan hasil studi sebagai berikut :

- a) Bahwa beban puncak pelayanan terminal Ledeng umumnya terjadi pada pagi hari, yaitu dari jam 08:00 sampai dengan 09:00 WIB pada hari kerja (Rabu), dan jam 10:15 sampai dengan jam 11:15 WIB pada hari libur (Minggu). Pada periode waktu beban puncak tersebut di dalam terminal Ledeng terdapat sebanyak 171 kendaraan penumpang pada hari kerja (Rabu), masing-masing adalah 121 kendaraan (70,76%) tersebar pada setiap jalur lintasan/antrian dan 50 kendaraan (29,24%) berada di zona pelataran parkir di dalam terminal; Sedangkan pada hari libur (Minggu) di dalam terminal terdapat sebanyak 139 kendaraan, masing-masing 97 kendaraan (69,78 %) tersebar disetiap lajur lintasan dan 42 kendaraan (30,22 %) berada di zona parkir. Secara umum pada periode waktu beban puncak pelayanan tersebut, terminal Ledeng telah melampaui kapasitas pelayanan maksimum yang dapat ditolerir, yaitu kapasitas pelayanan yang diperlukan (171 kendaraan/jam) adalah lebih besar dari kapasitas pelayanan terminal maksimum yang diijinkan yaitu 156,15 kendaraan/jam.
- b) Bahwa berdasarkan akumulasi jumlah kedatangan/keberangkatan kendaraan penumpang, yaitu pada periode beban puncak pelayanan tiap lajur dapat diidentifikasi, bahwa sebagian lajur lintasan kendaraan "*telah melampaui kapasitas pelayanannya*", dimana kapasitas lajur yang diperlukan adalah 57 – 189 kendaraan/ jam lebih besar dari kapasitas maksimum yang dapat ditolerir 56,25 kendaraan/jam. Lajur-lajur yang telah melampaui kapasitas pelayanan tersebut adalah lajur lintasan 1-2, lajur 3 dan lajur 8-10.

Pada kondisi ini terjadi penumpukan kendaraan yang mengakibatkan adanya antrian dan waktu tunggu yang panjang. Sedangkan pada lajur antrian 8-9-10 terdapat indikasi bahwa pada lajur ini lebih banyak dipergunakan oleh kendaraan yang memerlukan untuk parkir /istirahat di dalam terminal yaitu sebanyak 153-189 kendaraan/jam. Jumlah tersebut jauh lebih besar dibandingkan dengan jumlah kedatangan/keberangkatan kendaraan yaitu sebanyak 6 kendaraan/jam

- Bahwa pada periode beban puncak pelayanan terminal Ledeng hari Rabu dan Minggu setiap kendaraan penumpang memerlukan waktu tunggu untuk memperoleh giliran waktu pemberangkatan dalam sistem pelayanan terminal sebagai berikut: *Pada hari kerja (Rabu)* sebagian besar kendaraan penumpang (60,7%) memerlukan waktu tunggu di dalam terminal selama 3-9 menit, sebanyak 28,7% kendaraan menunggu 9-15 menit dan 10,7% kendaraan memerlukan waktu tunggu lebih dari 15 menit; Sedangkan *pada hari libur (minggu)* sebagian besar kendaraan (43,2%) memerlukan waktu tunggu selama 9-15 menit, 36,1% kendaraan menunggu selama 3-9 menit dan sebanyak 20,8% kendaraan memerlukan waktu tunggu lebih dari 15 menit.
- c) Bila akumulasi jumlah kedatangan/keberangkatan kendaraan pada periode jam puncak hari Minggu dibandingkan dengan keadaan yang sama pada hari Rabu, maka peningkatan jumlah kedatangan/keberangkatan kendaraan yang sangat signifikan terjadi pada trayek Bandung–Subang sebesar 475% / 533,33%. Keadaan sebaliknya pada trayek Bus kota terjadi penurunan sebesar 25% dan 40%, serta penurunan jumlah kedatangan/keberangkatan kendaraan sebesar 23/16,4% dan 7,5/9,3% pada trayek Ledeng-Abdul Muis dan trayek Ledeng-Cicaheum

4.4.3. Analisis pelayanan ruas jalan di luar terminal

Terminal Ledeng tidak memiliki jalan akses masuk dan keluar khusus bagi kendaraan angkutan penumpang, sehingga setiap kendaraan penumpang yang masuk dan keluar langsung melalui gerbang terminal yang berada tepat ditepi jalan Dr Setiabudi. sebagai jalan kolektor arteri primer Bandung-Subang. Oleh sebab itu setiap kendaraan penumpang yang hendak masuk ke terminal menghadapi hambatan belok kanan, karena harus memotong arus lalu lintas menerus (*Crossing and Diverging*) terhadap lalu lintas menerus di ruas jalan Dr Setiabudi yang dapat menimbulkan konflik lalu lintas.

Demikian pula sebaliknya, arus lalu lintas menerus di ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal menghadapi hambatan tundaan (*delay*) yang disebabkan oleh kendaraan penumpang masuk dan keluar terminal, serta adanya simpang jalan Sersan Bajuri-Dr Setiabudi yang merupakan bentuk simpang tiga type 3.2.2 tanpa sinyal lampu pengatur lalu lintas.

1). Hambatan tundaan pada kendaraan masuk terminal

Dari tinjauan waktu tunda pada kendaraan penumpang untuk masuk terminal pada sub Bab 4.3.4 tabel 4.23, telah diperoleh bahwa waktu tundaan maksimum terjadi pada dua kondisi, yaitu kondisi pada hari-hari kerja (Rabu) dan pada kondisi hari libur (Minggu). Pada kondisi hari kerja tundaan maksimum terjadi pada pagi hari antara jam 07:00 sampai dengan 08:00 WIB, yaitu bersamaan dengan dimulainya aktifitas masyarakat kota untuk melakukan berbagai kegiatannya, seperti ke kantor, ke sekolah atau ke pusat-pusat aktifitas masyarakat perkotaan lainnya.

Ditinjau dari jumlah kendaraan, hambatan tundaan hanya dialami oleh 19 kendaraan atau 9,05% dari total jumlah kedatangan 219 kendaraan dengan rerata waktu tunda maksimum 55,37 detik dan rerata panjang antrian 13,6 meter. Pada kondisi sepanjang hari Rabu, hambatan tundaan hanya dialami oleh 62 kendaraan dari 864

kedatangan atau 7,175 % dengan rerata tundaan 41,34 detik dan panjang antrian 15,92 meter.

Pada kondisi hari Minggu, hampir pada setiap jam selama pengamatan terjadi hambatan tundaan yang cukup tinggi di bandingkan dengan kondisi pada hari Rabu, yaitu antara 95,37 detik sampai 142,27 detik dengan rerata panjang antrian adalah 22,5 sampai 26,02 meter.

Hambatan tundaan pada hari Minggu ini hanya dialami oleh 44 dari 1028 kedatangan atau 4,28% dengan rerata waktu tunda 95,07 detik dan rerata panjang antrian 21,33 meter.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, rendahnya prosentase hambatan tundaan yang dialami oleh sebagian kecil kendaraan yang masuk terminal tersebut, antara lain bukan disebabkan oleh lengangnya volume arus lalu lintas atau adanya fasilitas rambu-rambu lalu lintas dan marka jalan, atau bukan karena adanya sinyal lampu pengatur lalu lintas, melainkan karena adanya petugas Kepolisian dan petugas terminal yang senantiasa membantu kelancaran arus lalu lintas pada jam-jam puncak. (*peak hour*)

Selain karena bantuan petugas tersebut, sebelum kendaraan angkutan penumpang masuk terminal secara berangsur-angsur para operator kendaraan telah memposisikan kendaraan mengambil lajur kanan mempersempit lajur yang berlawanan, serta adanya sikap toleransi dari para pengemudi kendaraan pribadi yang umumnya memberikan prioritas jalan kepada kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk terminal tersebut.

Fenomena dan sikap para pengemudi inilah yang menimbulkan potensi terjadinya antrian dan tundaan yang cukup panjang pada arus lalu lintas menerus di ruas jalan Dr setiabudi di depan terminal, terutama terjadi pada arah arus lalu lintas yang berlawanan.

2). Pelayanan ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal

Berdasarkan tinjauan tingkat pelayanan jalan di luar terminal pada sub Bab 4.3.2 di atas, diketahui bahwa arus lalu lintas di ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal Ledeng, termasuk dalam kategori padat dengan volume 3.304 kendaraan/jam atau 2,597 SMP/jam dan nilai derajat kejenuhan (DS) = 0,8 dengan tingkat pelayanan kategori E, dimana karakteristik pelayanan jalan adalah rendah dengan kecepatan kendaraan di bawah 20 kilometer/jam.

Sebagai jalan penghubung satu-satunya antara kota Bandung dengan kawasan Bandung bagian utara dan Kabupaten Subang, maka dengan tingkat pelayanan jalan yang rendah merupakan suatu permasalahan lalu lintas yang perlu dicermati dengan sungguh-sungguh, karena pada lokasi ini akan menjadi titik simpul kemacetan arus lalu lintas dari dan ke dua kawasan tersebut yang berdampak terhadap beban biaya tinggi yang harus dipikul oleh masyarakat.

Fenomena rendahnya tingkat pelayanan ruas jalan di depan terminal Ledeng tersebut, selain disebabkan oleh tingginya mobilitas masyarakat dan bertambahnya jumlah kepemilikan kendaraan, antara lain juga dapat disebabkan oleh:

- 1). Pergerakan kendaraan penumpang masuk ke terminal memotong dan melawan arus lalu lintas menerus di ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal, dimana operator kendaraan penumpang cenderung ingin memperoleh prioritas jalan untuk masuk terminal
- 2). Pergerakan kendaraan pada simpang jalan Sersan Bajuri - Dr Setiabudi yang tidak dilengkapi oleh sarana dan fasilitas pengatur lalu lintas (*traffic signal*), sehingga menimbulkan tundaan (*delay*) lalu lintas sebesar 17 detik/smp pada simpang tersebut, tundaan 50 detik/smp pada jalan minor dan tundaan sebesar 9 detik/smp pada jalan mayor dengan rentang peluang terjadinya antrian antara 36 – 71 %.

Oleh sebab itu arus lalu lintas menerus dari arah Lembang-Bandung pada ruas jalan di depan terminal terjadi tundaan (delay) lalu lintas yang cukup tinggi, yaitu sebesar 52 detik dengan panjang antrian 58 meter pada kondisi hari Rabu, dan 79 detik dengan panjang antrian 48,4 meter pada kondisi hari Minggu. Selain itu, fenomena terjadinya tundaan di depan terminal Ledeng dapat pula disebabkan oleh belum adanya fasilitas rambu lalu lintas dan marka jalan yang memadai, tidak tersedianya sarana lajur pelindung belok kanan untuk kendaraan penumpang masuk terminal, belum tersedianya fasilitas pengatur lalu lintas (*traffic signal*) di mulut simpang Sersan Bajuri dan kurang memadainya fasilitas untuk para pejalan kaki..

Dalam hal terjadinya tundaan (*delay*) pada kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk terminal terutama pada kendaraan yang datang dari arah Bandung , yaitu terjadi lama waktu tunda sebesar 88, 58 detik dengan panjang antrian 21,33 meter pada hari Rabu (hari kerja) dan 49,07 detik dengan panjang 15,92 meter pada hari Minggu, antara lain dapat disebabkan:

- Karena tingginya arus lalu lintas di depan terminal Ledeng dari arah kota Bandung ke Subang yaitu sebesar 1547 kendaraan/jam atau 1112 smp/jam,
- Karena adanya tundaan lalu lintas yang terjadi pada mulut simpang jalan Setiabudi-Sersan Bajuri yaitu sebesar 9 detik/smp.
- Karena tidak samanya lebar lajur jalan Dr Setiabudi di depan terminal dengan lebar lajur jalan setelah simpang jalan Sersan Bajuri yaitu masing-masing 2 x 4,00 meter dan 2 x 3,50 meter.
- Karena tingginya volume dan aktivitas para pejalan kaki di depan terminal, baik jumlah pejalan kaki yang berlalu-lalang maupun penyeberang jalan.

4.4.4 Temuan hasil Penelitian.

Berdasarkan analisis pembahasan hasil penelitian yang telah diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan dan diperoleh beberapa temuan sebagai hasil kegiatan studi ini sebagai berikut:

- 1) Tingkat pelayanan ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal Ledeng dikategorikan pada tingkat pelayanan E dengan volume arus lalu lintas sebesar 3404 kendaraan/jam, kapasitas pelayanan (*capacity*) 3.205 smp/jam dan pada derajat jenuh (DS) = 0,8. Rendahnya tingkat pelayanan tersebut antara lain disebabkan oleh tingginya mobilitas masyarakat dari dan ke kawasan pariwisata Lembang dan Kabupaten Subang, serta tingginya mobilitas masyarakat dari dan ke kota Bandung, kurang memadainya sarana dan prasarana jalan yang sesuai dengan kebutuhan volume lalu lintas, belum adanya fasilitas rambu lalu lintas dan marka jalan yang memadai, tidak tersedianya sarana lajur pelindung belok kanan untuk kendaraan penumpang yang hendak masuk terminal, belum ada fasilitas pengatur lalu lintas (*traffic signal*) di mulut simpang Sersan Bajuri-Dr Setiabudi dan kurang memadainya fasilitas untuk para penjalan kaki..

Dengan tingkat pelayanan jalan yang rendah tersebut telah menimbulkan permasalahan lalu lintas yang serius di kawasan ini, antara lain telah terjadi:

- a) Kemacetan dan konflik arus lalu lintas pada beberapa titik simpul, seperti terjadinya tundaan (*delay*) lalu lintas terhadap kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk terminal sebesar 88,58 detik dengan panjang antrian 21,33 meter pada hari-hari kerja, dan 49,07 detik dengan panjang 15,92 meter pada kondisi hari libur (Minggu);
- b) Terjadinya tundaan (*delay*) pada arus lalu lintas menerus dari jalur Lembang-Bandung sebesar 45,5 detik dengan panjang

- antrian 50,05 meter pada kondisi hari-hari kerja (Rabu), dan 55 detik dengan panjang antrian 44,7 meter pada hari libur (Minggu
- c) Terjadinya tundaan lalu lintas (*delay*) pada mulut simpang jalan Sersan Bajuri-Dr Setiabudi sebesar 17 detik (tundaan simpang), tundaan pada jalan minor sebesar 50 detik dan tundaan pada jalan mayor sebesar 9 detik dengan rentang peluang terjadinya antrian sebesar 36 – 71 %,

Dengan permasalahan lalu lintas yang terjadi pada di depan terminal Ledeng tersebut, kesemuanya itu berdampak terhadap tingkat pelayanan dan kelancaran arus lalu lintas di ruas jalan Dr Setiabudi,

- 2) Terminal Ledeng tidak memiliki jalan akses bagi kendaraan penumpang untuk masuk dan keluar sebagaimana yang disyaratkan, setiap kendaraan penumpang langsung masuk dan keluar terminal melalui gerbang terminal yang berada tepat ditepi jalan Dr Setiabudi yang berfungsi sebagai jalan kolektor arteri primer Bandung-Subang. Oleh sebab itu setiap kendaraan penumpang yang hendak masuk terminal menghadapi hambatan belok kanan, karena harus memotong arus lalu lintas menerus (*Crossing and Diverging*) terhadap lalu lintas menerus berlawanan arah di ruas jalan Dr Setiabudi yang dapat menimbulkan konflik lalu lintas. Sebaliknya terjadi hambatan tundaan pada arus lalu lintas menerus (Jalur Lembang-Bandung) yang disebabkan oleh gerakan belok kanan (*crossing and diverging*) yang dilakukan oleh kendaraan angkutan penumpang untuk masuk terminal. dan tundaan yang terjadi pada simpang jalan Sersan Bajuri-Dr Setiabudi,
- 3) Bahwa volume dan kepadatan arus lalu lintas di ruas jalan Dr Setiabudi di depan terminal Ledeng sangat mempengaruhi kinerja pelayanan terminal Ledeng, khususnya pada kelancaran kedatangan kendaraan penumpang yang hendak masuk terminal.

Dalam hal ini 62 kendaraan dari 864 kedatangan kendaraan (7,2 %) mengalami tundaan pada waktu masuk terminal pada hari Rabu, dan 44 kendaraan dari 1028 kedatangan kendaraan pada hari Minggu (4,3%), serta dapat menjadi salah satu faktor penyebab tidak masuknya 166 unit kendaraan angkutan trayek 04, 06 dan trayek 17 untuk memutar arah sebelum sampai di terminal Ledeng.

Sekalipun dari tinjauan prosentase antara jumlah volume kendaraan arus lalu lintas menerus dengan jumlah kendaraan yang mengalami tundaan masuk terminal adalah relatif rendah yaitu (1,05 –1,37 %) < (4,3 - 7,2) , namun dari tinjauan panjang antrian/ tundaan yang terjadi pada kendaraan menerus lebih besar dari tundaan yang terjadi pada kendaraan angkutan penumpang yang masuk terminal .yaitu rata-rata 47,35 meter > 18,62 meter

Fenomena rendahnya panjang antrian kendaraan masuk terminal ini antara lain adalah karena adanya bantuan petugas Kepolisian terminal, serta sikap pengemudi kendaraan menerus yang memberikan prioritas jalan pada kendaraan penumpang yang hendak masuk terminal.

- 4) Pola aktivitas masyarakat sehari-hari di kawasan Bandung bagian utara, adalah merupakan faktor utama yang mempengaruhi terjadinya fluktuasi pola kedatangan dan keberangkatan kendaraan penumpang antara hari-hari libur dengan hari kerja di terminal Ledeng, Faktor lainnya adalah disebabkan oleh rendahnya tingkat pelayanan ruas jalan Dr Setiabudi khususnya ruas jalan di depan terminal Ledeng, Oleh sebab itu jumlah dan waktu kedatangan/ keberangkatan kendaraan penumpang di terminal Ledeng terjadi fluktuasi naik turun yang sangat signifikan, yaitu dengan peningkatan rata-rata 25,48%. Indikasi terhadap terjadinya peningkatan jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan yang sangat signifikan adalah pada lajur 8 trayek Bandung-Subang-

Pamanukan, masing-masing sebesar 590,47 % dan 451,85 %. Peningkatan dengan jumlah yang cukup tinggi juga terjadi pada lajur 3 trayek Ledeng-Cicaheum dengan peningkatan kedatangan/ keberangkatan sebesar 24,3 % dan 24,1 %, serta peningkatan pada lajur 7 trayek Ledeng-Margahayu Raya sebesar 11,7 dan 16%. Sebaliknya, penurunan jumlah kedatangan/ keberangkatan terjadi pada trayek angkutan perkotaan pada hari Minggu, khususnya pada trayek Bus kota terjadi penurunan sebesar 25 sampai 45%.

Faktor pengaruh yang ditimbulkan oleh perbedaan pola tersebut adalah peningkatan pelayanan pada parameter lajur lintasan/antrian di dalam terminal, yaitu pada lajur lintasan yang melayani trayek angkutan perkotaan dengan rerata peningkatan 2,2-7,6%, penambahan panjang antrian 2,6 - 9,8 % dan peningkatan lama waktu menunggu di dalam terminal dari 7 menit 4 detik - 25 menit 24 detik menjadi 10 menit 18 detik sampai 38 menit 56 detik. Sedangkan penurunan terhadap parameter antrian terjadi pada trayek angkutan jarak jauh antar kawasan, yaitu penurunan jumlah kendaraan sebesar 20,5 % dan penurunan panjang antrian sebesar 23,92 % dengan peningkatan waktu menunggu di dalam sistem antrian bertambah 2 menit 11 detik

- 5) Bahwa tidak semua lajur lintasan/antrian di dalam terminal Ledeng memenuhi kebutuhan tempat dan waktu menunggu berdasarkan teori sistem antrian kendaraan. Dalam hal ini Lajur lintasan 4 trayek Ciroyom-Lembang, lajur 5-6 trayek Bus kota dan lajur 8 trayek Bandung-Subang-Pamanukan adalah merupakan lajur yang kurang memiliki nilai kesesuaian dengan waktu pelayanan yang diharapkan berdasarkan kebutuhan jumlah kedatangan kendaraan, dimana nilai rerata parameter waktu pelayanan dalam sistem antrian (\bar{S}), waktu rata-rata kendaraan dalam sistem (\bar{d}), waktu menunggu di dalam sistem antrian (\bar{w}) dan jumlah kendaraan dalam sistem pelayanan

(\bar{n}) adalah rendah. Salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya fenomena ketidak-sesuaian tersebut, antara lain karena tingginya volume kedatangan kendaraan dan pendeknya lajur serta lokasi kedua lajur yang sangat berdekatan dengan gerbang masuk dan keluar terminal yang kurang dari 6 meter.

- 6) Bahwa tidak semua lajur lintasan/ antrian di dalam terminal Ledeng telah bekerja sesuai dengan kapasitasnya. Dalam hal ini kapasitas lajur lintasan 1-2 dan lajur lintasan 3 telah melebihi kapasitas pelayanannya, dimana nilai semua unsur parameter antrian adalah lebih besaran dari kapasitas lajur yang bersangkutan, yaitu $\bar{q} > 14,06$ meter, $\bar{d} > 17$ menit/kendaraan dan $\bar{w} > 15$ menit/kendaraan. Sedangkan pada semua lajur lainnya di dalam terminal Ledeng menunjukkan, bahwa parameter waktu rata-rata kendaraan berada di dalam sistem antrian (\bar{d}) dan waktu menunggu rata-rata di dalam antrian (\bar{w}) adalah lebih besar dari waktu pelayanan lajur yang bersangkutan yaitu 17 dan 15 menit per-kendaraan.

Dalam hal ini, diperolehnya temuan bahwa salah satu faktor pengaruh tingginya semua nilai masing-masing unsur parameter pelayanan lajur tersebut, antara lain disebabkan oleh tingginya volume kedatangan kendaraan dan tidak adanya ketentuan batas waktu lama menunggu di dalam terminal, khususnya bagi kendaraan dengan trayek jarak jauh

- 7) Pada saat ini hanya 73,06% (670 dari 917 kendaraan) yang beroperasi di terminal Ledeng dari keseluruhan jumlah armada angkutan yang ditetapkan berdasarkan SK Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Propinsi Jawa Barat dan SK Walikota Bandung tahun 2002. Dari jumlah 670 unit kendaraan angkutan yang beroperasi tersebut hanya 504 unit kendaraan atau 75,22% yang transit untuk menurunkan/menaikkan penumpang di terminal Ledeng, sedangkan

kendaraan lainnya yaitu dari trayek 04, 06 dan trayek 17 sebanyak 166 kendaraan atau 24,78 % tidak sampai masuk di terminal Ledeng, melainkan memilih memutar arah setibanya di depan Kampus Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).

Meskipun hanya 73,06 % dari keseluruhan jumlah armada angkutan yang ditetapkan beroperasi di terminal Ledeng dan 24,78 % diantaranya tidak masuk terminal, *akan tetapi* berdasarkan hasil perhitungan kapasitas dengan pendekatan sistem teori antrian kendaraan dan lajur potensial, maka kapasitas pelayanan terminal Ledeng dikategorikan telah melampaui batas kemampuan daya tampung pelayanannya, dimana daya tampung yang diperlukan sebanyak 1065 kendaraan adalah lebih besar dari kapasitas daya tampung yang tersedia sebesar 858,82 kendaraan/hari, Atau: “***Kapasitas perlu 1065 kendaraan > kapasitas ada. 858,82 kendaraan per-hari*** Demikian pula dari tinjauan akumulasi jumlah kedatangan/ keberangkatan kendaraan pada periode jam puncak (*peak hour*) pada kondisi hari kerja (Rabu) maupun hari libur (Minggu), maka kapasitas pelayanan terminal Ledeng pada saat ini juga telah melampaui batas kemampuan daya tampung pelayanannya, yaitu kapasitas yang diperlukan adalah 171 kendaraan/jam adalah lebih besar dari kapasitas pelayanan maksimum yang ditolerir yaitu 156,15 kendaraan/jam.

- 8) Bahwa periode waktu beban puncak pelayanan terminal Ledeng terjadi pada pagi hari, yaitu dari jam 08:00 – 09:00 WIB (hari kerja) dan jam 10:15 - 11:15 WIB pada hari libur. Pada periode waktu beban puncak tersebut di dalam terminal terdapat sebanyak 171 kendaraan penumpang pada hari kerja dan 139 kendaraan pada hari libur, masing-masing sebanyak 50 kendaraan (29,24%) dan 42 kendaraan (30,22 %) kendaraan penumpang memerlukan waktu untuk istirahat dan parkir di dalam terminal.

- 9) Bahwa pada periode waktu beban puncak pelayanannya, terminal Ledeng dikategorikan telah melampaui batas kapasitas pelayanan maksimum yang dapat ditolerir, yaitu 171 kendaraan/jam lebih besar dari kapasitas pelayanan terminal maksimum yang diijinkan yaitu 156,15 kendaraan/jam. Demikian pula pelayanan tiap lajur pada periode waktu beban puncak, lajur lintasan 1-2, lajur 3 dan lajur 8 – 10 juga “*telah melampaui kapasitas pelayanannya*”, dimana kapasitas lajur yang diperlukan adalah 57 – 189 kendaraan/jam lebih besar dari kapasitas maksimum yang dapat ditolerir 56,25 kendaraan/jam. Oleh sebab itu pada lajur pelayanan tersebut terjadi penumpukan kendaraan yang menimbulkan antrian, sehingga sebagian besar kendaraan (60,7%) pada hari kerja (Rabu) memerlukan waktu tunggu untuk memperoleh waktu pemberangkatan selama 3-9 menit dan hanya 28,7% kendaraan memerlukan waktu tunggu 9-12 menit, sedangkan pada hari libur (Minggu) sebagian besar kendaraan (43,2%) memerlukan waktu tunggu 9-15 menit dan hanya 36,1% kendaraan memerlukan waktu tunggu 3-9 menit
- 10) Bahwa pada lajur antrian 8-9-10 dengan akumulasi jumlah kedatangan/keberangkatan kendaraan yang rendah (6 kendaraan/jam) diindikasikan lebih banyak dipergunakan oleh kendaraan pada trayek tersebut untuk parkir/istirahat yaitu sebanyak 153 – 189 kendaraan/jam, Sedangkan pada lajur lintasan lainnya (lajur 4, lajur 5-6 dan lajur 7) kapasitas pelayanannya masih dimungkinkan untuk dapat ditingkatkan.
- 11) Bahwa jumlah kendaraan penumpang yang istirahat di dalam terminal Ledeng adalah cukup tinggi yaitu sebesar 56,38 % dari keseluruhan jumlah kendaraan yang ada di dalam terminal. Keadaan yang sama juga terjadi pada periode waktu beban puncak pelayanan terminal (*peak hour*), yaitu 29,24 – 30,22% dari akumulasi jumlah kedatangan kendaraan memerlukan waktu untuk istirahat dan parkir

di dalam terminal. Fenomena ini mengindikasikan, bahwa terminal Ledeng belum secara optimal dikelola dengan baik, agar lebih memberi prioritas pelayanan pada kendaraan angkutan yang siap beroperasi melayani penumpang, serta memberi pelayanan terhadap operator kendaraan untuk beristirahat di dalam terminal setelah menjalani trayek jarak jauh..

- 12) Dari pengamatan survai diperoleh pula temuan, bahwa pada hari kerja (Rabu) pada trayek dalam kota sebagian besar kendaraan masuk terminal tanpa penumpang. Fenomena ini mengindikasikan bahwa terminal lebih berfungsi sebagai lajur lintasan kendaraan dan kurang berfungsi sebagai titik simpul pergantian moda transportasi untuk menurunkan dan menaikkan penumpang .

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan terhadap permasalahan penelitian tentang karakteristik pelayanan dan parameter kinerja pelayanan terminal Ledeng, maka dirumuskan temuan dan hasil dari kegiatan studi ini sebagai berikut:

- 1) Pada saat ini terminal Ledeng di kota Bandung melayani 73,06 % dari jumlah armada angkutan penumpang yang ditetapkan oleh SK Walikota Bandung dan Gubernur Propinsi Jawa Barat (670 dari 917 unit kendaraan). Dari jumlah kendaraan penumpang yang beroperasi tersebut sebanyak 24,77% (166 unit kendaraan) tidak menjalani rutenya secara penuh sampai masuk ke terminal Ledeng, melainkan memutar arah kembali ke rute pemberangkatan awal sebelum sampai di terminal tujuan. Armada angkutan trayek 04, 06 dan trayek 17 adalah merupakan jumlah prosentase kendaraan terbanyak yang memutar arah tidak sampai masuk ke terminal tujuan, masing-masing adalah 27,62 %, 27,81 % dan 40,19%. dari total jumlah kendaraan pada trayek tersebut yang beroperasi.
- 2) Karakteristik pelayanan terminal Ledeng pada hari kerja dan hari libur terhadap pelayanan kendaraan angkutan penumpang umum sangat dipengaruhi oleh faktor penumpang (masyarakat) dan faktor tingkat pelayanan ruas jalan di luar terminal.. *Faktor penumpang* terkait dengan pola aktivitas masyarakat sehari-hari di kawasan Bandung utara sebagai pengguna jasa transportasi angkutan penumpang di terminal Ledeng, yaitu para pelajar, mahasiswa, pegawai Instansi Pemerintah dan Swasta.

Pola aktivitas masyarakat pada hari kerja maupun dan hari libur tersebut turut mempengaruhi kinerja pelayanan terminal Ledeng, antara lain terhadap :

- a) Pola dan fluktuasi jumlah kedatangan/keberangkatan kendaran pada hari libur (Minggu) dengan peningkatan sampai 590,5% pada trayek luar kota

antar kawasan dalam Propinsi, dan penurunan kedatangan/ keberangkatan sebesar 25-45% pada trayek angkutan dalam kota (Bus kota).

- b) Pada peningkatan jumlah kendaraan penumpang di dalam terminal pada hari libur rata-rata sebesar 13,53 %, dan terjadi penurunan jumlah kendaraan yang istirahat di dalam terminal sebesar 3,07 % pada kendaraan trayek luar kota antar kawasan.

Sedangkan *faktor pengaruh ruas jalan di luar terminal*, antara lain terkait dengan rendahnya tingkat pelayanan ruas jalan Dr Setiabudi (tingkat pelayanan E) pada kecepatan rata-rata kurang dari 20 kilometer/jam. Tingkat pelayanan ruas jalan yang rendah ini mengakibatkan arus lalu lintas tersendat dan kedatangan kendaraan angkutan penumpang di terminal Ledeng menjadi terhambat. Keadaan ini adalah sesuai dengan fungsi dan klasifikasi ruas jalan Dr Setiabudi sebagai jalan kolektor primer yang pada saat ini melayani volume arus lalu lintas sebesar 3.404 kendaraan/jam atau 2.545 smp/jam.

Rendahnya tingkat pelayanan dan tingginya volume arus lalu lintas pada ruas jalan di luar terminal tersebut menimbulkan pengaruh terhadap kinerja pelayanan terminal Ledeng, antara lain pada:

- a) Peningkatan waktu tunda (*delay*) rata-rata sebesar 35,7 detik pada kendaraan penumpang yang hendak masuk terminal pada jam puncak hari Minggu (*peak hour*), yaitu dibandingkan dengan periode waktu yang sama pada hari Rabu jam 09:00 WIB, jam 14:15 WIB dan jam 16:30 WIB dengan peningkatan panjang antrian rata-rata 16,76 meter.
- b) Kemacetan dan konflik arus lalu lintas pada beberapa titik simpul di kawasan terminal, seperti terjadi hambatan pada pergerakan kendaraan angkutan penumpang yang hendak masuk terminal, terjadinya konflik arus lalu lintas pada mulut simpang jalan Sersan Bajuri - Dr Setiabudi, meningkatnya jumlah kendaraan angkutan penumpang yang tidak menjalani rutanya secara penuh sampai masuk ke terminal Ledeng, terhambatnya perjalanan kedatangan kendaraan angkutan penumpang dan

tertundanya waktu kedatangan kendaraan angkutan penumpang sampai di terminal Ledeng..

- 3) Dengan waktu pelayanan rata-rata (\bar{s}) = $1/\mu = 1$ menit/kendaraan, maka kapasitas pelayanan tiap lajur di dalam terminal Ledeng pada saat ini adalah sebanyak 56,25 kendaraan/jam, waktu menunggu rata-rata di dalam sistem antrian dan pelayanan (\bar{w}) = 15 menit/kendaraan dengan jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem antrian dan pelayanan (\bar{n}) = 15 kendaraan.
- 4) Dengan asumsi bahwa pelayanan setiap lajur akan naik secara proporsional dengan pertumbuhan yang sama dengan lajur potensial, maka kapasitas pelayanan terminal Ledeng pada saat ini telah melampaui batas kemampuan daya tampung pelayanannya, yaitu kapasitas pelayanan yang diperlukan adalah 1065 kendaraan/hari lebih besar dari kapasitas pelayanan terminal yang ada sebesar 858,82 kendaraan/hari, atau “*Kapasitas perlu 1065 kendaraan/hari > kapasitas ada 858,82 kendaraan/hari*” “Demikian pula kapasitas pelayanan terminal Ledeng pada periode waktu beban puncak pelayanannya, yaitu dari jam 08:00 – 09:00 WIB (hari kerja) dan jam 10:15 – 11,15 WIB pada hari libur juga telah melampaui kapasitas pelayanan maksimum yang dapat ditolerir, dimana kapasitas pelayanan terminal yang diperlukan adalah 171 kendaraan/jam lebih besar dari kapasitas pelayanan terminal maksimum yang diijinkan yaitu 156,15 kendaraan/jam. Keadaan yang sama juga terjadi pada pelayanan tiap lajur pada periode waktu beban puncak, dimana lajur lintasan 1-2, lajur 3 dan lajur 8 – 10 juga “*telah melampaui kapasitas pelayanannya*”, yaitu kapasitas lajur yang diperlukan adalah 57 – 189 kendaraan/ jam lebih besar dari kapasitas maksimum yang dapat ditolerir 56,25 kendaraan/jam.
- 5). Bahwa waktu menunggu kendaraan penumpang dalam sistem pelayanan di dalam terminal pada hari libur (Minggu) adalah lebih tinggi dibandingkan dengan waktu menunggu pada hari kerja (Rabu), yaitu selama 9-15 menit pada hari libur dialami oleh sebagian besar kendaraan (43,2%), dan selama 3-9 menit pada hari kerja dialami oleh 60,7 % kendaraan.

- 6). Bahwa lajur antrian 8-9-10 tidak berfungsi sesuai peruntukannya untuk melayani kedatangan/keberangkatan kendaraan angkutan trayek Bandung-Subang-Pamanukan secara maksimal. Hanya 30-36 kendaraan penumpang/jam yang menggunakan lajur ini sesuai dengan fungsinya, sebagian besar kendaraan (153-189 unit/jam) menggunakannya sebagai tempat parkir/istirahat di dalam terminal. Sedangkan kapasitas pelayanan lajur 4, lajur 5-6 dan lajur 7 masih dapat ditingkatkan hingga batas pelayannannya yang optimal..
- 7). Bahwa terminal Ledeng pada hari kerja (Rabu) lebih berfungsi sebagai lajur lintasan kendaraan dan kurang berfungsi sebagai titik simpul pergantian moda transportasi untuk menurunkan dan menaikkan penumpang, Akan tetapi pada hari libur (Minggu) terminal ledeng masih menunjukkan peran dan fungsinya. sebagai titik simpul pergantian moda transportasi antar kawasan.

5.2 Saran-saran

Karena terminal Ledeng masih berperan melayani kebutuhan masyarakat terhadap jasa pelayanan transportasi perkotaan khususnya pada kawasan wilayah Bandung utara, maka diperlukan upaya peningkatan kualitas pelayanan terminal Ledeng dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

1. Program jangka Pendek

Beberapa indikator pelayanan yang perlu memperoleh perhatian dan penanganan sungguh-sungguh dari instansi yang berwenang, antara lain:

- 1). Melakukan pengawasan dan pembinaan terhadap semua unsur pengelola dan penyelenggara terminal Ledeng, serta perlunya peningkatan disiplin dan kepatuhan para operator kendaraan angkutan terhadap ketentuan dan peraturan yang berlaku pada Dinas Departemen Perhubungan kota Bandung serta Peraturan-peraturan daerah kota Bandung yang terkait dengan pengelolaan terminal Ledeng.
- 2). Perlu dilakukan upaya peningkatan fasilitas, sarana dan prasarana pelayanan, baik di dalam terminal maupun pada ruas jalan di luar terminal, seperti perlunya lampu pengatur lalu lintas di simpang jalan Sersan Bajuri

(*traffik ligt*), tersedianya rambu-rambu lintas yang memadai di luar dan di dalam terminal, adanya marka jalan bagi kebutuhan pengguna jalan raya maupun para pejalan kaki di luar terminal, serta penyediaan sarana parkir yang memadai untuk melayani kebutuhan para operator kendaraan yang memerlukan waktu istirahat di dalam terminal

- 3). Perlu dilakukan upaya penertiban, agar terminal Ledeng dapat berfungsi memberikan pelayanan yang lebih baik terhadap pada pengguna jasa angkutan penumpang, seperti perlunya pembatasan waktu istirahat/parkir bagi operator kendaraan di dalam terminal, penataan jumlah lajur pelayanan yang sesuai dengan kebutuhan pelayanan kendaraan angkutan penumpang khususnya pada lajur 8-9-10 yang lebih banyak berfungsi sebagai tempat parkir/istirahat, sehingga kinerja pelayanan pada lajur-lajur yang cukup padat yang telah melampaui kapasitas pelayanannya dapat ditingkatkan, agar terciptanya terminal yang aman, nyaman dan mempermudah calon penumpang dalam melakukan pergantian moda transportasi antar kawasan di Bandung utara. .

2. Program jangka menengah-panjang

- 1) Diperlukan adanya studi lanjut, khususnya keterkaitan area terminal Ledeng terhadap kinerja pelayanan terminal tipe B, serta kajian tentang pola pelayanan di terminal Ledeng dan model angkutan penumpang yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat di kawasan Bandung utara..
- 2) Sangat perlu dipertimbangan oleh institusi yang terkait yang memiliki wewenang dan tanggung jawab terhadap pengelolaan terminal Ledeng, khususnya Dinas Perhubungan kota Bandung, Pemerintahan daerah kota Bandung, antara lain perlunya re-lokasi terminal pada kawasan yang memenuhi syarat teknis dengan mempertimbangan kebutuhan dan mobilitas masyarakat di kawasan Bandung utara, kelestarian dan fungsi lingkungan kawasan wilayah yang bersangkutan dan tata ruang perkotaan,.

DAFTAR PUSTAKA

- ANG, A,H-S, & TANG, W,H. 1987. *Konsep-konsep Probabilitas dalam Perencanaan dan Perancangan Rekayasa*. Jakarta: Erlangga.
- Ahmad Munawar. 2000. *Panduan Pengamatan dan Pengambilan Data, Yogyakarta, Simposium III Forom Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi*
- Clarkson H. Oglesby; R. Gary Hicks. 1982. *Highway Engineering*. New York. Fourth Edition; John Wiley & Sons
- C.Jotin Khisty, B. Kent Lall. 1998, *Transportation Engineering*. Second Edition. New Jersey. Prentice Hall, Englewood Cliffs
- Departemen Perhubungan RI. 1993. *Undang-undang Lalu lintas dan Angkutan Jalan dan Peraturan Pelaksanaannya*. Jakarta: Rineka Cipta .
- Directorate of Urban Road Development. 1997. *Indonesia Highway Capacity Manual*. Jakarta: Directorate General Bina Marga.
- Direktorat Bina Marga sistem Prasarana. 1987. *Pedoman Teknis Pembangunan Terminal Angkutan Jalan raya dalam kota dan antar kota*. Jakarta. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- F.D Hobbs. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu lintas*. Yogyakarta. Gajahmada University Press
- Iskandar Abubakar. 1995. *Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib*. Jakarta, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat
- James L. Pline. 1992. *Traffic Engineering Handbook*, Fourth Edition. New Jersey, Insitute of Transportation Engineerings
- Morlok, E,K. 1985. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga
- Mustafid, Prof, Dr. 1999. *Statistika Terapan*. Semarang Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

- Departemen Pekerjaan Umum.. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*
. Jakarta, Direktorat Jendral Bina Marga
- Departemen Perhubungan RI.. 2001. *Reformasi Perhubungan Dalam Rangka
Pelaksanaan Otonomi Daerah.*, Jakarta
- Nazir, Moch, Ph.D. 1999. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Paracostas, C.S. 1985. *Fundamentals of Transportation Engineering*. New
Jersey: Prentice-hal, Inc.
- Robert J.Kodoatie, Ph.D. 2003. *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*,
Yogyakarta. Pustaka Pelajar
- Sudjana. 1992. *Teknik Analisis Regresi dan Korelasi*. Bandung: Tarsito.
- Tonny Agus Setiono. 1991 *Public Transport Bekasi*. Road Transportation and
Traffic College
- William R.McShc. Rober P.Roess. 1990. *Traffic Engineering* New Jersey.
Prentice Hall, Englewood Cliffs