



**KAJIAN KEBUTUHAN RUANG PARKIR
PASAR KLIWON UNTUK OPTIMALISASI
JALAN LETJEN S. PARMAN TEMANGGUNG**

TESIS

Disusun Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan
Program Magister Teknik Sipil

oleh

BUDIARTO

MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

2002

KAJIAN KEBUTUHAN RUANG PARKIR PASAR KLIWON UNTUK OPTIMALISASI JALAN LETJEN. S. PARMAN TEMANGGUNG

Disusun oleh

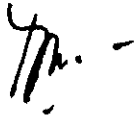
BUDIARTO
NIM : L 4A 000 007

Dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal :

2 Agustus 2002

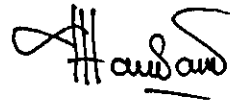
Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

Pembimbing Utama



Ir. Ismiyati, MS

Pembimbing Pendamping



DR. Ir. Sri Prabandiyani, MSc

Tim Penguji :



1. DR. Ir. Bambang Riyanto, DEA



2. Ir. Joko Siswanto, MSP



3. Ir. Wahyudi Kushardjoko, MT

Semarang, 2 Agustus 2002

Universitas Diponegoro
Program Pascasarjana
Magister Teknik Sipil
Ketua,



DR. Ir. Sripta, M.Eng

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini.

Tesis ini merupakan persyaratan yang harus ditempuh untuk mencapai derajat Sarjana S2 Magister Teknik Sipil, Jurusan Perencanaan dan Manajemen Transportasi, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan Tesis ini sudah barang tentu masih jauh dari kesempurnaan sehingga diharapkan adanya kritik dan saran membangun. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. R. Soediro (Alm.) selaku mantan Ketua Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
2. DR. Ir Suripin M.Eng selaku Ketua Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
3. Ir. Ismiyati, MS , selaku dosen pembimbing utama.
4. DR.Ir.Sri Prabandiyani, MSc , selaku dosen pembimbing pendamping.
5. DR.Ir.Bambang Riyanto, DEA , selaku dosen penguji.
6. Ir.Joko Siswanto, MSP , selaku dosen penguji
7. Ir.Wahyudi Kushardjoko, MT, selaku dosen penguji.
8. Para dosen Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil, Konsentrasi Perencanaan dan Manajemen Transportasi Universitas Diponegoro.
9. Pengelola dan staf sekretariat Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
10. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2000 serta semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penyusunan Tesis ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis, mendapat limpahan rahmat dan kebahagiaan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Semarang , Agustus 2002

Penulis

ABSTRAKSI

Pasar Kliwon terletak di Kabupaten Temanggung dan merupakan sebuah pasar tradisional terbesar di Kota Temanggung, sedang ruang parkir yang tersedia di Pasar Kliwon Temanggung sebesar 210 ruang parkir, dengan perincian sejumlah **160 ruang parkir untuk kendaraan roda dua dan 50 ruang parkir untuk kendaraan roda empat** yang didapat dari jumlah ruang parkir yang tersedia di sekitar Pasar Kliwon.

Pengamatan dilakukan dengan harapan untuk dapat mengetahui karakteristik lalu lintas Jalan S. Parman sekarang ini, jumlah ruang dan tingkat pelayanan dari fasilitas parkir pada saat ini yang melayani para pengunjung Pasar Kliwon Temanggung. Sedangkan penelitian dilakukan terhadap kinerja Jalan S.Parman saat ini, jumlah kendaraan pengunjung Pasar Kliwon Temanggung yang menggunakan fasilitas pelayanan parkir di Pasar Kliwon baik roda dua maupun roda empat. Jenis parkir di jalan atau *On Street Parking* yang ada di depan Pasar Kliwon sering mengakibatkan kemacetan lalu lintas di sekitar Kawasan Pasar Kliwon dan mempengaruhi kelancaraan arus lalu-lintas khususnya di Jalan S.Parman.

Dari hasil perhitungan analisis diperoleh parameter kinerja Jalan S.Parman yaitu derajat kejenuhan saat ini adalah 0,681, dan untuk fasilitas pelayanan parkir yang optimal adalah **200 ruang parkir per pelayanan** untuk kendaraan roda dua, sedangkan untuk kendaraan roda empat dibutuhkan **100 ruang parkir per pelayanan**.

Dari hasil perhitungan peramalan jumlah penduduk dan kepemilikan kendaraan roda dua dan empat di Kabupaten Temanggung didapat bahwa jumlah penduduk tahun 2010 adalah 1.553.370 orang dan jumlah kepemilikan kendaraan roda dua tahun 2010 adalah 116.730 kendaraan dan untuk kendaraan roda empat adalah 27.147 kendaraan. Dengan menggunakan hasil peramalan penduduk dan kepemilikan kendaraan kemudian hasilnya di subsitusikan kedalam persamaan peramalan kendaraan parkir di Kabupaten Temanggung yaitu untuk kendaraan roda dua $Y = -10248.3 + 0.0099855 X_1 + 0.0377788 X_2$ sehingga didapat kendaraan parkir roda dua di Kabupaten Temanggung adalah 9.672 kendaraan. Sedangkan untuk kendaraan roda empat $Y = -4862.9137 + 0.00442787 X_1 + 0.09542302 X_2$ sehingga didapat kendaraan parkir roda empat di Kabupaten Temanggung adalah 4.605 kendaraan.

Berdasarkan hasil regresi berganda dan hasil ratio yang didapat dari perhitungan analisis maka kendaraan yang parkir di Pasar Kliwon tahun 2010 per hari adalah sejumlah **5.021 kendaraan** untuk roda dua yang membutuhkan ruang parkir sejumlah **394 ruang parkir per pelayanan**, sedangkan untuk kendaraan roda empat sejumlah **2.411 kendaraan** yang membutuhkan ruang parkir sejumlah **200 ruang parkir per pelayanan**.

Dari hasil analisis kinerja Jalan S.Parman, menggunakan MKJI, 1997 dengan menghilangkan faktor *On Street Parking* di depan Pasar Kliwon Temanggung didapatkan derajat kejenuhan pada jalan tersebut adalah 0,387, ini menunjukkan bahwa faktor *On Street Parking* di depan Pasar Kliwon sangat berpengaruh terhadap kinerja Jalan S.Parman.

ABSTRACT

Pasar Kliwon is located in Temanggung Resident and the biggest traditional market in Temanggung city, parking spaces that available in Pasar Kliwon can hold for 210 vehicles, with the details **160 parking spaces for motorcycle** and **50 parking spaces for car**, it informed from the available parking space in Pasar Kliwon area.

The observation done with the hope to know traffic characteristic of S.Parman Street at this time, amount of parking space and level of service from the parking facility for this moment that serves the visitors of Pasar Kliwon. Otherwise the research done to the performance of S.Parman Street at this time, amount of Pasar Kliwon visitor vehicles that use the parking facility services for motorcycles and cars. On street parking has big amount so it causes the queue because parking service is not large enough. This queue consequence the traffic that exist in front of Pasar Kliwon usually caused traffic jam around the Pasar Kliwon area and affect the traffic flow specially in S.Parman Street.

From the analysis gets the result for performance parameter of S.Parman Street optimum which is degree of saturation at this time is 0.681, and for parking facility services need **200 parking space services** for motorcycle, and for car need **100 parking space services**.

From predict calculation of demography and vehicles' owning in Temanggung Resident get the result that amount of citizen in year 2010 is 1,553,370 and the motorcycles' owning in year 2010 is 116,730 motorcycles and for cars' is 27,147 vehicles. And using this results substituted to the predict equation for parking in Temanggung Resident which for motorcycle is $Y = -10,248.3 + 0.0099855 X_1 + 0.0377788 X_2$ so get the result of parking motorcycles in Temanggung Resident is 9,672 vehicles. Otherwise, for car is $Y = -4,862.9137 + 0.00442787 X_1 + 0.09542302 X_2$ so get the result of parking cars in Temanggung Resident is 4,605 vehicles.

According to multiple regression result and ratio from analysis, so, the vehicles that park in Pasar Kliwon in 2010 per day is about **5,021 vehicles** for motorcycles that need about **394 parking space services**, and for cars is about **2,411 vehicles** for that need about **200 parking space services**.

From the analysis result performance of S.Parman Street, using IHCM, 1997 excluded on street parking factor in front of Pasar Kliwon gets that degree of freedom in that street is 0.387, it shows that on street parking factor in front of Pasar Kliwon really influence to the performance of S.Parman Street.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAKSI	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 LOKASI PENELITIAN.....	3
1.3 POKOK PERMASALAHAN.....	7
1.4 PEMBATASAN MASALAH.....	7
1.5 TUJUAN PENELITIAN.....	7
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	8
BAB II STUDI PUSTAKA	9
2.1 PARKIR DALAM TRANSPORTASI.....	9
2.2 PARKIR DI KAWASAN PERDAGANGAN.....	10
2.2.1 Kawasan Perdagangan.....	10
2.2.2 Arti Parkir.....	10
2.2.3 Macam Kendaraan Yang Parkir.....	11
2.2.4 Cara Parkir.....	11
2.3 PERENCANAAN.....	15
2.3.1 Faktor-Faktor Penentu.....	15
2.3.2 Metode Menentukan Jumlah Ruang Parkir.....	17
2.4 TEORI ANTRIAN.....	20
2.5 MODEL ONGKOS DARI ANTRIAN.....	25
2.6 PENGUJIAN DISTRIBUSI.....	27

2.7	PENGAJIAN MODEL ANTRIAN (M/M/C) : (FIFS/∞/∞).....	27
2.8	PENGUJIAN POLA DISTRIBUSI.....	33
	2.8.1 Distribusi Kedatangan Kendaraan yang Parkir	33
	2.8.2 Distribusi lamanya Parkir.....	34
2.9	PERAMALAN.....	36
2.10	JALAN PERKOTAAN.....	40
	2.10.1 Karakteristik Jalan.....	41
	2.10.2 Variabel.....	44
	2.10.3 Karakteristik Geometrik.....	47
2.11	HASIL STUDI YANG DIJADIKAN REFERENSI.....	50
BAB III METODOLOGI.....		53
3.1	RENCANA PENGUMPULAN DATA.....	55
	3.1.1 Metode Pengambilan Data Primer	55
	3.1.2 Pengumpulan Data Pendukung / Sekunder	56
3.2	MODEL ANTRIAN YANG SESUAI.....	56
3.3	PERAMALAN JUMLAH KEBUTUHAN RUANG PARKIR	56
	3.3.1 <i>Multiple Regression</i>	57
	3.3.2 Pemilihan Variabel	59
	3.3.3 Uji Hipotesa.....	60
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		61
4.1	KONDISI UMUM PUSAT PERBELANJAAN PASAR KLIWON.....	61
	4.1.1 Lokasi dan Titik Survei	61
	4.1.2 Peran Pusat Perbelanjaan Pasar Kliwon Bagi Kabupaten Temanggung	63
	4.1.3 Tata Guna Lahan	63
4.2	DATA KEDATANGAN KENDARAAN PENGUNJUNG PASAR KLIWON	63
4.3	DATA PELAYANAN RUANG PARKIR PASAR KLIWON.....	89

4.4	DATA FASILITAS PELAYANAN	90
	4.4.1 Ongkos Penambahan Fasilitas Pelayanan	92
	4.4.1.1 Ongkos Penambahan Fasilitas Pelayanan Untuk Kendaraan Roda Dua	92
	4.4.1.2 Ongkos Penambahan Fasilitas Pelayanan Untuk Kendaraan Roda Empat.....	95
	4.4.2 Biaya Penghematan	98
	4.4.2.1 Biaya Operasi Kendaraan Roda Dua (Motor)	98
	4.4.2.2 Biaya Operasi Kendaraan Roda Empat (Mobil).....	101
	4.4.2.3 Biaya Waktu Tunggu.....	103
4.5	DATA UNTUK MERAMALKAN KEBUTUHAN PARKIR DI PASAR KLIWON UNTUK BEBERAPA TAHUN MENDATANG	106
	4.5.1 Data Jumlah Penduduk Kabupaten Temanggung.....	106
	4.5.2 Data Kepemilikan Kendaraan Menurut Jenis Kendaraan di Kabupaten Temanggung.....	108
	4.5.3 Data Jumlah Kendaraan Yang Parkir Per Hari Di Kabupaten Temanggung.....	108
4.6	KARAKTERISTIK PENGGUNA PARKIR PASAR KLIWON KABUPATEN TEMANGGUNG	109
	4.6.1 Keperluan Pengguna di Pasar Kliwon.....	109
	4.6.2 Tempat Biasanya Parkir	110
	4.6.3 Frekuensi Kunjungan ke Pasar Kliwon	110
	4.6.4 Permasalahan Parkir Yang Biasa Dihadapi.....	111
	4.6.5 Usulan Kenaikan Tarif Parkir	112
4.7	KARAKTERISTIK LALU LINTAS JALAN S. PARMAN.....	114
BAB V ANALISA.....		115
5.1	ANALISIS.....	115
	5.1.1 Kedatangan Kendaraan Roda Dua.....	115
	5.1.2 Kedatangan Kendaraan Roda Empat.....	116
	5.1.3 Pelayanan Parkir Kendaraan Roda Dua (Lamanya Parkir Motor)	116
	5.1.4 Pelayanan Kendaraan Roda Empat (Lamanya Parkir Mobil)	117

5.2	TEORI ANTRIAN.....	118
5.3	PERAMALAN KENDARAAN PARKIR BEBERAPA TAHUN MENDATANG..	123
5.3.1	Peramalan Pertumbuhan Penduduk.....	125
5.3.2	Peramalan Kepemilikan Kendaraan di Kabupaten Temanggung	127
5.3.3	Penggunaan Rumus Regresi Berganda Untuk Peramalan Kendaraan Parkir.....	129
5.4	PERAMALAN KEBUTUHAN RUANG PARKIR UNTUK BEBERAPA TAHUN MENDATANG	130
5.5	KARAKTERISTIK LALU LINTAS PASCA PEMINDAHAN PARKIR	132
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		133
6.1	KESIMPULAN	133
6.2	SARAN.....	134
DAFTAR PUSTAKA.....		139
LAMPIRAN		
LAMPIRAN A, B DAN C ADA DI DALAM COMPACT DISC YANG MENJADI SATU KESATUAN DALAM TESIS INI		
LAMPIRAN D DATA KEDATANGAN DAN PENGUJIAN DISTRIBUSI TINGKAT KEDATANGAN		
		141
LAMPIRAN E DATA DURASI PARKIR DAN PENGUJIAN DISTRIBUSI TINGKAT PELAYANAN.....		
		174
LAMPIRAN F ANALISA ANTRIAN UNTUK KENDARAAN RODA DUA DAN KENDARAAN RODA EMPAT		
		207
LAMPIRAN G PERAMALAN PERTUMBUHAN PENDUDUK DAN KEPEMILIKAN KENDARAAN KABUPATEN TEMANGGUNG DENGAN METODA PEMULUSAN EKSPONENSIAL		
		229
LAMPIRAN H ANALISA REGRESI KENDARAAN PARKIR DI KABUPATEN TEMANGGUNG		
		244
LAMPIRAN I HASIL SURVAI LALU LINTAS JALAN S. PARMAN.....		
		250
LAMPIRAN J PERHITUNGAN KAPASITAS JALAN DENGAN MKJI, 1997.....		
		258
LAMPIRAN K TABEL DAN GRAFIK YANG DIGUNAKAN.....		
		264

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Posisi Kabupaten Temanggung di Propinsi Jawa Tengah	4
Gambar 1.2	Peta Kabupaten Temanggung	5
Gambar 1.3	Denah Sekitar Pasar Kliwon	6
Gambar 2.1.	Grafik Akumulasi Kedatangan Dan Keluaran Kendaraan.....	20
Gambar 2.2	Model Antrian Tunggal, Fasilitas Pelayanan Tunggal.....	22
Gambar 2.3	Model Antrian Tunggal, Fasilitas Pelayanan Banyak Sejajar.....	22
Gambar 2.4	Model Antrian Tunggal, Fasilitas Pelayanan Banyak Dalam Seri.....	23
Gambar 2.5	Model Antrian Banyak, Fasilitas Pelayanan Banyak Sejajar.....	23
Gambar 2.6	Grafik Tingkat Pelayanan Optimal.....	25
Gambar 2.7	Model Deret Berkala.....	38
Gambar 2.8	Model Kausal.....	39
Gambar 3. 1	<i>Flow Chart</i> Kerangka Pemikiran.....	54
Gambar 4.1	Lokasi Titik Survey Parkir Kawasan Pasar Kliwon Temanggung.....	62
Gambar 4.2	Diagram Kedatangan Kendaraan di Pasar Kliwon Periode I.....	65
Gambar 4.3	Diagram Keluaran Kendaraan di Pasar Kliwon Periode I.....	66
Gambar 4.4	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode I.....	68
Gambar 4.5	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode I.....	70
Gambar 4.6	Diagram Kedatangan Kendaraan di Pasar Kliwon Periode II.....	71
Gambar 4.7	Diagram Keluaran Kendaraan di Pasar Kliwon Periode II.....	72
Gambar 4.8	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode II.....	74
Gambar 4.9	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode II.....	76
Gambar 4.10	Diagram Kedatangan Kendaraan di Pasar Kliwon Periode III.....	77
Gambar 4.11	Diagram Keluaran Kendaraan di Pasar Kliwon Periode III.....	78
Gambar 4.12	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode III.....	80

Gambar 4.13	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Kliwon Periode III.....	82
Gambar 4.14	Diagram Kedatangan Kendaraan di Pasar Kliwon Periode IV.....	83
Gambar 4.15	Diagram Keluaran Kendaraan di Pasar Kliwon Periode IV	84
Gambar 4.16	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode IV	86
Gambar 4.17	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode IV	88
Gambar 4.18	Fasilitas Pelayanan Parkir di Pasar Kliwon Kabupaten Temanggung.....	91
Gambar 4.19	Diagram Keperluan Pengguna di Pasar Kliwon	109
Gambar 4.20	Diagram Tempat Biasanya Parkir.....	110
Gambar 4.21	Diagram Frekuensi Kunjungan ke Pasar Kliwon.....	111
Gambar 4.22	Diagram Permasalahan Parkir Pasar Kliwon.....	112
Gambar 4.23	Diagram Usulan Tarif Parkir Kendaraan Roda Dua di Pasar Kliwon.....	113
Gambar 4.24	Diagram Usulan Tarif Parkir Kendaraan Roda Empat di Pasar Kliwon.	114
Gambar 5.1	Tingkat Pelayanan Optimal Untuk Kendaraan Roda Dua Pasar Kliwon	120
Gambar 5.2	Tingkat Pelayanan Optimal Untuk Kendaraan Roda Empat Pasar Kliwon	122
Gambar 6.1	Kondisi Existing Sirkulasi Lalu Lintas di Kawasan Pasar Kliwon Temanggung.....	136
Gambar 6.2	Usulan Lokasi Parkir dan Perubahan Sirkulasi Arus Lalu Lintas di Kawasan Pasar Kliwon Temanggung.....	137
Gambar 6.3	Usulan Sirkulasi Parkir Dalam Fasilitas Pelayanan Parkir <i>Off Street</i> Pasar Kliwon Temanggung.....	138

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Persentase Kendaraan Yang Parkir Di Pusat Kota di Amerika Dalam Hubungannya Dengan Kendaraan Yang Bernomer Polisi Kota Tersebut.....	18
Tabel 2.2	Penentuan Standar Ruang Parkir Pada Beberapa Pusat Kota Tertentu ...	18
Tabel 2.3	Zona Parkir	19
Tabel 2.4	Kebutuhan Tempat Parkir.....	19
Tabel 4.1	Pembagian Jam Pengamatan.....	64
Tabel 4.2	Jumlah Kendaraan Yang Sudah Parkir Sebelum Pencatatan.....	64
Tabel 4.3	Rekapitulasi Kedatangan Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode I.....	65
Tabel 4.4	Rekapitulasi Keluaran Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode I.....	66
Tabel 4.5	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode I	67
Tabel 4.6	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode I	69
Tabel 4.7	Rekapitulasi Kedatangan Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode II	71
Tabel 4.8	Rekapitulasi Keluaran Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode II.....	72
Tabel 4.9	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode II.....	73
Tabel 4.10	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode II.....	75
Tabel 4.11	Rekapitulasi Kedatangan Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode III....	77
Tabel 4.12	Rekapitulasi Keluaran Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode III	78
Tabel 4.13	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode III.....	79
Tabel 4.14	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode III	81
Tabel 4.15	Rekapitulasi Kedatangan Motor dan Mobil di Pasar Kliwon Periode IV	83
Tabel 4.16	Rekapitulasi Keluaran Motor dan Mobil di Pasar Kliwon Periode IV....	84

	di Pasar Kliwon Periode IV	VI-25
Tabel 4.18	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode IV	VI-27
Tabel 4.19	Nilai Waktu Tunggu Berdasarkan Golongan Pendapatan Konsumen.....	VI-44
Tabel 4.20	Nilai Waktu Tunggu Berdasarkan Golongan Pendapatan Konsumen Berdasarkan Kurs Rata-Rata Dollar Pada Saat Ini Dibandingkan Kurs Rata-Rata Dollar Pada Tahun 1988	VI-45
Tabel 4.21	Data Jumlah Penduduk Kabupaten Temanggung Tahun 1994 – 2000....	VI-47
Tabel 4.22	Data Kepemilikan Kendaraan Tahun 1996 – 2000.....	VI-48
Tabel 4.23	Data Jumlah Kendaraan Yang Parkir Per Hari di Kabupaten Temanggung Tahun 1996 – 2000.....	VI-48
Tabel 5.1	Evaluasi Pengoptimalan Ruang Parkir Untuk Kendaraan Roda Dua Pasar Kliwon.....	V-5
Tabel 5.2	Evaluasi Pengoptimalan Ruang Parkir Untuk Kendaraan Roda Empat Pasar Kliwon.....	V-7
Tabel 5.3	Rekapitulasi Uji Korelasi Independent Variabel Model Regresi Berganda Untuk Kendaraan Roda Dua.....	V-9
Tabel 5.4	Rekapitulasi Uji Korelasi Independent Variabel Model Regresi Berganda Untuk Kendaraan Roda Empat.....	V-10
Tabel 5.5	Hasil <i>Trial And Error</i> Parameter α dan γ Peramalan Jumlah Penduduk Kabupaten Temanggung	V-12
Tabel 5.6	Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Kabupaten Temanggung dengan Metode Pemulusan Eksponensial Dengan Dua Parameter HOLT. V-12	
Tabel 5.7	Hasil <i>Trial And Error</i> Parameter α Dan γ Peramalan Jumlah Kepemilikan Kendaraan Roda Dua di Kabupaten Temanggung.....	V-13
Tabel 5.8	Hasil Peramalan Jumlah Kepemilikan Kendaraan Roda Dua di Kabupaten Temanggung Dengan Metode Pemulusan Eksponensial Dengan Dua Parameter HOLT	V-14
Tabel 5.9	Hasil <i>Trial And Error</i> Parameter α Dan γ Peramalan Jumlah Kepemilikan Kendaraan Roda Empat di Kabupaten Temanggung.....	V-14

Tabel 5.10	Hasil Peramalan Jumlah Kepemilikan Kendaraan Roda Empat di Kabupaten Temanggung Dengan Metode Pemulusan Eksponensial Dengan Dua Parameter HOLT.....	129
Tabel 5.11	Hasil Penggunaan Rumus Regresi Berganda Untuk Peramalan Kendaraan Parkir Roda Dua	130
Tabel 5.12	Hasil Penggunaan Rumus Regresi Berganda Untuk Peramalan Kendaraan Parkir Roda Empat	130

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pertumbuhan ekonomi di Jawa Tengah lebih banyak terkonsentrasi pada daerah-daerah yang mempunyai potensi pendapatan daerah yang berasal dari hasil alam. Tetapi tidak menutup kemungkinan berkembangnya ekonomi di kota-kota yang mempunyai laju perdagangan yang cukup pesat seperti Semarang dan Surakarta. Transportasi dalam hal ini mempunyai peranan yang penting dalam menunjang pertumbuhan ekonomi tersebut, dimana hampir semua kegiatan angkutan barang dan penumpang menggunakan jalur darat, baik dengan jalan raya maupun dengan jalan rel. Tetapi sebagian besar kegiatan angkutan atau mayoritas pergerakan yang terjadi lebih banyak menggunakan angkutan jalan raya.

Penggunaan kendaraan bermotor telah menjadi bagian penting dalam kehidupan masyarakat saat ini baik sebagai alat mobilitas maupun sebagai tolok ukur tingkat keberhasilan seseorang. Hal ini tercermin dari kenyataan semakin tingginya tingkat motorisasi penduduk dari tahun ke tahun. Secara umum kendaraan bermotor terbagi menjadi dua jenis yaitu kendaraan umum dan kendaraan pribadi, dimana penggunaan kendaraan pribadi lebih menonjol dibandingkan dengan kendaraan umum. Hal ini disebabkan karena kendaraan pribadi memberikan tingkat pelayanan yang lebih baik dibandingkan dengan kendaraan umum baik yang dioperasikan oleh pemerintah maupun operator swasta.

Prasarana jalan mempunyai peranan yang paling vital dalam transportasi jalan raya dimana Pemerintah telah mengeluarkan beberapa panduan tentang jalan untuk wilayah Indonesia, salah satunya adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Februari 1997) yang menjadi pedoman bagi para perencana jalan dan para evaluator dari jalan yang sudah ada

atau existing. Baiknya prasarana jalan sangat dibutuhkan dalam mengusahakan transportasi yang nyaman, aman dan efisien. Tetapi baiknya prasarana jalan bukan satu-satunya faktor yang menentukan dimana disiplin dari pengguna jalan itu sendiri harus juga diperhatikan.

Kendaraan berjalan lalu-lalang menuju kesuatu tempat tujuan dan setelah mencapai tempat tujuan tersebut kendaraan harus diparkir. Sementara pengendara melakukan beberapa kegiatan seperti keperluan pribadi, rekreasi, belanja, atau kegiatan lain. Kekurangan dalam penyediaan fasilitas parkir yang memadai sesuai permintaan yang diharapkan dapat mengakibatkan kemacetan dan frustrasi (*Hobbs, F.D, 1995*). Kegiatan parkir perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi keamanan, kenyamanan dan ketertiban lalu lintas. Parkir mempunyai kaitan yang sangat erat dengan lalu lintas.

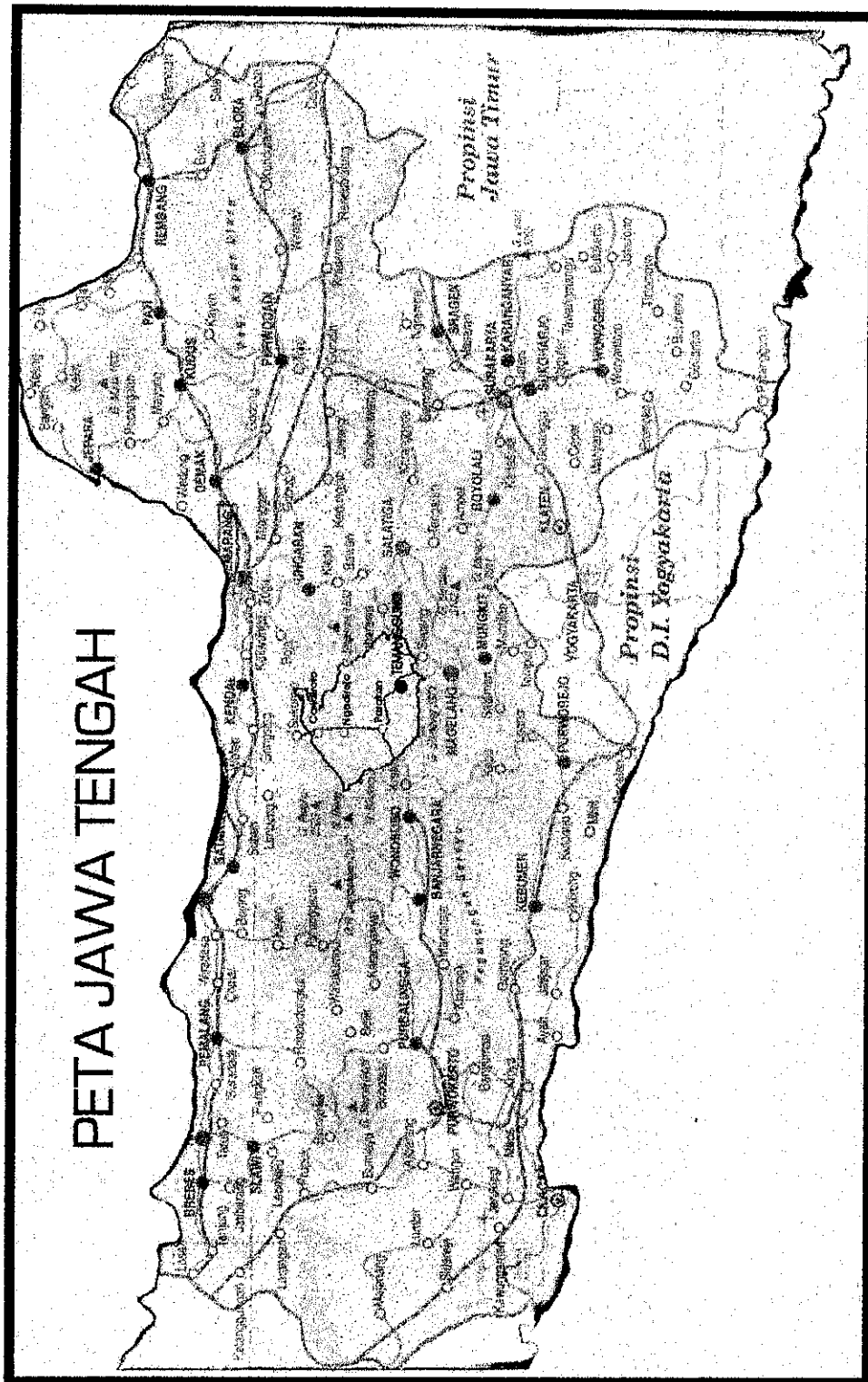
Kabupaten Temanggung merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang terkenal dengan hasil buminya, terutama tembakau. Dimana jika musim panen tiba arus lalu-lintas yang menuju Temanggung meningkat, terutama dari luar kota. Arus lalu-lintas yang meningkat ini terkadang menyebabkan kemacetan di beberapa lokasi di daerah Temanggung, salah satunya di depan Pasar Kliwon. Secara teoritis prasarana jalan yang tersedia mencukupi (lebar 12 m dengan empat lajur tak terbagi) jika mengacu pada MKJI sub bab Jalan Perkotaan (MKJI, 1997) mempunyai kapasitas dasar sebesar 6.000 smp per jam, tetapi dikarenakan sebagian badan jalan digunakan untuk parkir maka secara otomatis fungsi jalan yang seharusnya dapat menampung sejumlah 6.000 smp per jam praktis berkurang kapasitasnya.

Permintaan ruang parkir dari pengunjung Pasar Kliwon Utara dan Selatan cukup banyak dan disertai penataan yang kurang baik maka parkir tersebut secara langsung mengganggu arus lalu-lintas yang melewati Jl. Letjend. S Parman khususnya didepan Pasar Kliwon itu sendiri.

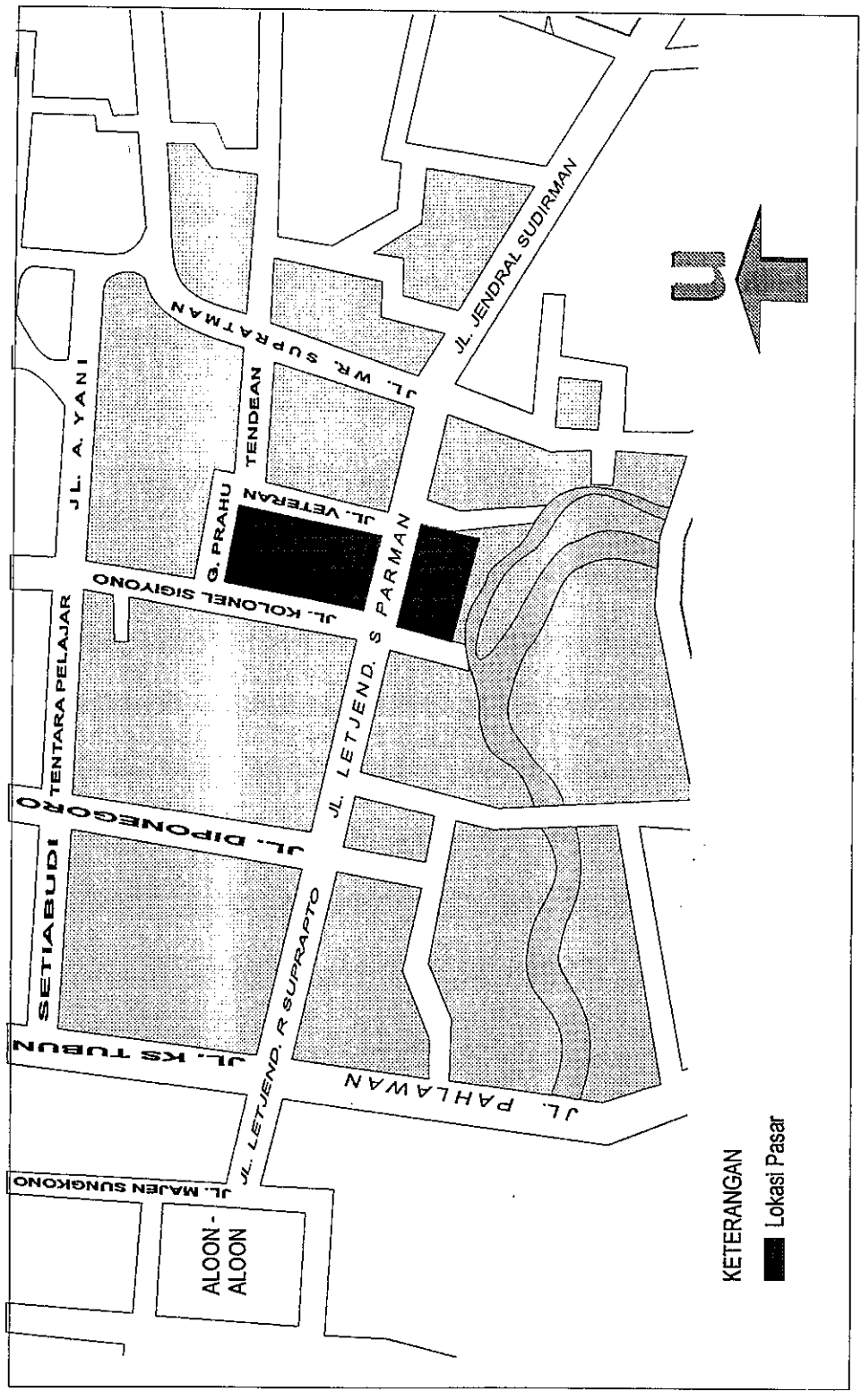
Ruang parkir yang tersedia di Pasar Kliwon saat ini seluruhnya merupakan *On Street Parking* yang menggunakan sebagian badan jalan untuk fasilitas parkir. Pada jam-jam sibuk khususnya pada pagi hari jenis parkir *On Street* ini sangat mengganggu kelancaran lalu-lintas ditambah lagi dengan perilaku angkutan umum yang berhenti di sembarang tempat mengakibatkan tundaan yang terjadi pada jam-jam sibuk menjadi cukup besar.

1.2 LOKASI PENELITIAN

Dalam penelitian ini daerah penelitian berlokasi di Jalan Letjend.S.Parman dan kawasan Pasar Kliwon Kabupaten Temanggung, Propinsi Jawa Tengah, Republik Indonesia. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.1 sampai dengan Gambar 1.3 tentang lokasi penelitian dari studi ini.



Gambar 1.1 Posisi Kabupaten Temanggung di Propinsi Jawa Tengah



Gambar 1.3 Denah Sekitar Pasar Kliwon

1.3 POKOK PERMASALAHAN

Dari uraian diatas, dapat diketahui bahwa ketersediaan prasarana jalan yang cukup baik belum tentu menyelesaikan permasalahan yang ada tanpa melihat aspek manajemen transportasinya , dalam hal ini fasilitas pelayanan parkir dan tempat pemberhentian angkutan umum, dimana ruang parkir merupakan salah satu bagian penting dalam sistem transportasi. Permasalahan yang akan dibahas adalah seberapa besar permintaan atas fasilitas pelayanan parkir untuk Pasar Kliwon sekarang ini, dan berusaha menyediakan lokasi untuk fasilitas pelayanan parkir, sehingga tidak mengganggu kelancaran lalu-lintas di Jl. Letjen. S. Parman.

Penelitian dan evaluasi terhadap kondisi diatas dapat memberikan alternatif solusi terbaik dalam pemecahan dari masalah-masalah yang ada.

1.4 PEMBATAAN MASALAH

Pengamatan dibatasi pada kawasan Pasar Kliwon Temanggung dan sekitarnya, dimaksudkan agar dalam pembahasannya bisa lebih terarah. Kejadian yang diamati adalah bahwa pada saat-saat tertentu akan terjadi gangguan lalu-lintas yang mengakibatkan kemacetan di lingkungan Pasar Kliwon dan sebagian kawasan pusat Kota Temanggung.

Penelitian dilakukan untuk jenis kendaraan roda empat dan roda dua, dan tinjauan lainnya tentang angkutan umum.

1.5 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan harapan untuk dapat mengetahui kebutuhan kapasitas ruang parkir yang optimal untuk melayani para pengunjung Pasar Kliwon Temanggung.

Sedangkan pengamatan dilakukan terhadap jumlah dan arus kendaraan yang melintasi Jl. Letjend. S. Parman yang sering mengalami gangguan sehingga

mengakibatkan kemacetan lalu lintas di sekitar Pasar Kliwon Temanggung dan mempengaruhi kelancaran arus lalu-lintas di kawasan pusat Kota Temanggung.

Adapun hasil pengamatan dan penelitian yang dilakukan akan digunakan sebagai bahan analisa yang *output* atau hasilnya diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah terhadap apa yang terjadi di Pasar Kliwon Temanggung, sehingga bisa menjadi masukan kepada pihak yang terkait seperti Pemerintah Kabupaten setempat.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan tesis adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas mengenai latar belakang, pokok permasalahan, pembatasan masalah dan sistematika penulisan tesis.

BAB II STUDI PUSTAKA

Dalam bab ini akan dibahas mengenai teori-teori yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah-masalah yang ada.

BAB III METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

Dalam bab ini akan membahas kerangka pikir dan prosedur-prosedur dari pemecahan permasalahan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini akan dilakukan prosedur pengolahan data.

BAB V ANALISA

Setelah proses pengolahan data maka dalam bab ini akan dilakukan analisa terhadap kondisi fasilitas pelayanan parkir yang ada.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diambil kesimpulan mengenai hasil pengolahan data dan analisa.

BAB II

STUDI PUSTAKA

Salah satu langkah yang diperlukan dalam evaluasi dan penyelesaian suatu masalah adalah dengan studi pustaka, dikarenakan dalam penelitian ini ada dua hal yang utama yang menjadi pokok pembahasan yaitu tentang **prasarana parkir** dan **prasarana jalan** maka langkah studi pustaka ini perlu dilakukan agar dalam mengevaluasi permasalahan yang timbul diperoleh model yang tepat, sehingga dapat memberikan hasil analisa yang optimal.

2.1 PARKIR DALAM TRANSPORTASI

Untuk mendapatkan operasi yang lebih efisien, setiap moda transportasi, pada dasarnya terdiri dari tiga elemen utama yaitu kendaraan, sarana lintasan dan terminal. Sebagai contoh, dalam transportasi rel elemen-elemen tersebut adalah kereta api, lintasan rel dan stasiun. Untuk transportasi udara elemen-elemen tersebut adalah pesawat terbang, lintasan udara dan bandara udara. Sedangkan untuk transportasi jalan raya adalah kendaraan, jalan raya dan parkir atau fasilitas bongkar muat baik barang ataupun orang.

Setelah kendaraan dipakai sampai ke tempat tujuan, maka kendaraan membutuhkan suatu tempat pemberhentian. Jika tempat pemberhentian tidak bisa diperoleh maka penggunaan kendaraan menjadi tidak bermanfaat sepenuhnya.

Agar sistem transportasi kendaraan menjadi lebih efisien maka pada tempat-tempat yang dapat membangkitkan pergerakan perjalanan harus menyediakan fasilitas pelayanan parkir yang mencukupi. Dewasa ini fasilitas pelayanan parkir serta perlengkapan bongkar muat merupakan persoalan yang sering terjadi di kota-kota besar di Indonesia.

2.2 PARKIR DI KAWASAN PERDAGANGAN

2.2.1 Kawasan Perdagangan

Perdagangan merupakan suatu aktivitas perekonomian dimana terjadi transaksi antara produsen yang merupakan penghasil barang ataupun jasa dengan konsumen yang merupakan pemakai barang ataupun jasa tersebut.

Dalam proses transaksi ini dapat terjadi suatu hubungan langsung ataupun dengan menggunakan perantara. Beberapa penulis mengungkapkan arti kawasan perdagangan ini secara berbeda-beda, tetapi pada dasarnya memiliki maksud yang sama yaitu :

- kawasan perdagangan merupakan suatu kawasan dimana menjadi tempat berlangsungnya berbagai aktivitas perdagangan seperti penjual pakaian, sepatu, buku, radio, restoran dan lain-lainnya dengan dilengkapi bioskop dan tempat hiburan (*Chiara, de Joseph & Lee Koppelman, 1975*).
- kawasan perdagangan (*comercial area*) adalah suatu kawasan paling komersial diantara kawasan-kawasan lainnya yang ditata dan dirancang untuk menjual barang dan jasa. Pada kenyataannya kawasan ini merupakan kawasan bisnis yang berhubungan erat dengan kawasan sekitarnya.
- kawasan perdagangan adalah kawasan yang terdiri dari berbagai aktivitas bisnis yang menyatu untuk melayani masyarakat sesuai dengan keinginan dan kebutuhannya.

2.2.2 Arti Parkir

Beberapa ahli mengartikan parkir secara berlainan, tetapi mempunyai maksud yang sama, antara lain sebagai berikut :

- parkir adalah tempat pemberhentian kendaraan beberapa saat.

- parkir adalah tempat memangkalkan / menempatkan dengan memberhentikan kendaraan angkutan orang / barang (bermotor maupun tidak bermotor) pada suatu tempat dalam jangka waktu tertentu.

2.2.3 Macam Kendaraan Yang Parkir

Kendaraan yang parkir dibedakan menurut tenaga penggeraknya, yaitu :

1. kendaraan bermotor
 - a. kendaraan pribadi
 - beroda empat
 - beroda dua (sepeda motor)
 - b. kendaraan umum
 - bis kota
 - angkutan kota non bis
 - truk barang
2. kendaraan tidak bermotor
 - a. kendaraan pribadi
 - sepeda
 - b. kendaraan umum
 - becak
 - dokar
 - gerobak

2.2.4 Cara Parkir

Cara parkir dapat dikelompokan sebagai berikut :

1. Menurut penempatannya.

Menurut cara penempatannya terdapat dua cara penataan parkir (*Chiara, de Joseph & Lee Koppelman, 1975*) yaitu :

a. Parkir di tepi jalan (*on street parking*).

Parkir di tepi jalan ini mengambil tempat di sepanjang jalan, dengan atau tanpa melebarkan jalan untuk pembatas parkir. Dalam penelitian ini parkir di sekitar pasar Kliwon di jalan Letjend.S.Parman dianggap sebagai *on street parking* karena tidak memiliki pintu pelayanan masuk tempat mengambil karcis parkir dan pintu pelayanan keluar tempat menyerahkan karcis parkir sehingga tidak dapat diketahui secara pasti jumlah kendaraan parkir dan jangka waktu kendaraan parkir. Jenis parkir ini baik untuk pengunjung yang ingin dekat dengan tempat tujuannya. Tetapi untuk lokasi dengan intensitas lahan yang tinggi, cara ini kurang menguntungkan.

Bila ditinjau dari posisi parkir dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :

1. parkir sejajar dengan sumbu jalan (bersudut 180^0)
2. parkir bersudut 30^0 , 45^0 dan 60^0 terhadap sumbu jalan
3. parkir tegak lurus sumbu jalan (bersudut 90^0)

Parkir dengan sudut tegak lurus sumbu jalan mampu menampung kendaraan lebih banyak daripada posisi parkir lainnya, tetapi lebih banyak mengurangi fungsi dari lebar jalan.

b. Parkir tidak di jalan (*off street parking*).

Cara ini menempati pelataran parkir tertentu di luar badan jalan baik di halaman terbuka atau di dalam bangunan khusus untuk parkir dan mempunyai pintu pelayanan masuk untuk tempat mengambil karcis parkir dan pintu pelayanan keluar untuk menyerahkan karcis parkir sehingga dapat diketahui secara pasti jumlah kendaraan yang parkir dan jangka waktu

kendaraan parkir. Bila ditinjau posisi parkirnya dapat dilakukan seperti pada *on street parking*, hanya saja pengaturan sudut parkir banyak dipengaruhi oleh :

1. luas dan bentuk pelataran parkir
2. jalur sirkulasi (jalur untuk perpindahan pergerakan)
3. jalur gang (jalur untuk manuver keluar dari parkir)
4. dimensi ruang parkir

2. Menurut statusnya.

Menurut statusnya parkir dapat dikelompokkan menjadi :

a. Parkir umum

Parkir umum adalah perparkiran yang menggunakan tanah-tanah, jalan-jalan atau lapangan-lapangan yang dimiliki / dikuasai dan pengelolaannya diselenggarakan oleh Pemerintah Daerah.

b. Parkir khusus

Parkir khusus adalah perparkiran yang menggunakan tanah-tanah yang dikuasai dan pengelolaannya diselenggarakan oleh pihak ketiga.

c. Parkir darurat

Parkir darurat adalah perparkiran di tempat-tempat umum, baik menggunakan tanah, jalan atau lapangan milik atau penguasaan Pemerintah Daerah atau swasta karena kegiatan insidental.

d. Taman parkir

Taman parkir adalah suatu areal bangunan perparkiran yang dilengkapi fasilitas sarana perparkiran yang pengelolaannya diselenggarakan oleh Pemerintah Daerah.

e. Gedung parkir

Gedung parkir adalah bangunan yang dimanfaatkan untuk tempat parkir kendaraan yang penyelenggaranya oleh Pemerintah Daerah atau pihak ketiga.

3. Menurut jenis kendaraannya

Menurut jenis kendaraan yang parkir, terdapat beberapa golongan parkir yaitu :

- a. Parkir untuk kendaraan beroda dua tidak bermesin (sepeda).
- b. Parkir untuk becak, andong dan dokar.
- c. Parkir untuk kendaraan roda dua bermesin (sepeda motor).
- d. Parkir untuk kendaraan beroda tiga, empat atau lebih bermesin (bemo, mobil, truk dll).

Pemisahan tempat parkir menurut jenisnya mempunyai tujuan agar pelayanan yang diberikan akan lebih mudah dan supaya tidak terjadi keruwetan.

4. Menurut jenis tujuan parkir

Menurut jenis tujuan parkir dapat digolongkan menjadi :

- a. Parkir penumpang, yaitu parkir untuk menaikkan dan menurunkan penumpang.
- b. Parkir barang, yaitu parkir untuk bongkar muat barang.

Keduanya sengaja dipisahkan agar satu sama lain masing-masing kegiatan tidak saling mengganggu.

5. Menurut jenis kepemilikan dan pengoperasiannya

Menurut jenis kepemilikan dan pengoperasian parkir dapat digolongkan menjadi :

- a. Parkir yang dimiliki dan dikelola oleh swasta.

- b. Parkir yang dimiliki oleh Pemerintah Daerah tetapi pengelolaannya oleh pihak swasta.
- c. Parkir yang dimiliki dan dikelola oleh Pemerintah Daerah.

2.3 PERENCANAAN

Agar parkir dapat digunakan sesuai dengan fungsinya, maka dalam sebuah pengadaan sarana parkir diperlukan perencanaan dan perancangan yang baik. Perancangan parkir ini harus memperhatikan perencanaan dan perancangan suatu kota agar tidak saling mengganggu.

2.3.1 Faktor - Faktor Penentu

Faktor-faktor penentu yang sangat mempengaruhi perancangan parkir adalah sebagai berikut :

1. Tingkat motorisasi.

Tingkat motorisasi adalah pengelompokan kelas menurut tinggi rendahnya angka kepadatan mobil, yaitu banyaknya mobil penumpang yang terdapat pada setiap 100 penduduk. Untuk setiap kota tingkat motorisasinya berbeda-beda tergantung dari tingkat kemakmuran penduduknya. Oleh *Joseph de Chiara & Lee Koppelman (1975)* tingkat motorisasi dikelompokkan menjadi :

a. Kelas 1 (daerah pinggiran kota).

Mempunyai tingkat motorisasi 0 – 10 mobil per 100 penduduk.

b. Kelas 2 (daerah kota bagian luar).

Mempunyai tingkat motorisasi 10 – 20 mobil per 100 penduduk.

c. Kelas 3 (daerah kota bagian dalam).

Mempunyai tingkat motorisasi 20 – 30 mobil per 100 penduduk.

d. Kelas 4 (daerah pusat kota).

Mempunyai tingkat motorisasi lebih dari 30 mobil per 100 penduduk.

2. Faktor Sirkulasi.

Perancangan parkir tidak lepas dari faktor sirkulasi ini, terutama aksesibilitasnya, baik secara sistem maupun kondisi fisiknya. Pertimbangan tidak hanya pada sirkulasi lalu lintas di sekitar lingkungan saja, tetapi juga pada sistem transportasi kota. Beberapa hal yang mempengaruhi sirkulasi adalah :

- Jumlah pengunjung, macam barang yang diperjualbelikan dan sebagainya.
- Rute-rute yang ramai dan disenangi pengunjung.
- Jumlah kendaraan yang ada di lokasi pada saat itu, terutama pada saat jam sibuk.
- Bercampurnya kendaraan pengunjung dan kendaraan yang bongkar muat.

3. Faktor Perkembangan.

Tingkat laju dan gerak masyarakat kota selalu berkembang diikuti dengan semakin meningkatnya tingkat motorisasi.

Oleh karena itu, hal ini harus diikuti dengan peningkatan penyediaan fasilitas-fasilitas transportasi, antara lain termasuk fasilitas parkir. Dengan adanya perkembangan-perkembangan ini, maka harus ada pertimbangan dalam jangka pendek (1- 5 tahun) maupun dalam jangka panjang (10 -20 tahun).

Hal-hal yang mempengaruhi faktor perkembangan ini adalah :

- perkembangan aktivitas
- tingkat motorisasi
- perkembangan luas lahan
- perkembangan sistem transportasi

2.3.2 Metode Menentukan Jumlah Ruang Parkir

Untuk menentukan jumlah ruang parkir dapat dipakai beberapa metode yaitu :

1. Metode yang menitikberatkan pada jumlah perjalanan dengan mobil.

Metode ini diterapkan di Amerika dimana koefisien ruang parkir (P) dicari berdasarkan proporsi perjalanan dengan kendaraan pribadi terhadap total perjalanan kendaraan. Jumlah perjalanan ini dianggap sangat erat hubungannya dengan jumlah penduduk di daerah itu.

Besarnya koefisien ruang parkir (Flaherty, C.A.O, 1976) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P = \frac{drsc}{oc} = \frac{(0.70)}{(0.70)(0.85)} = 0.55rsc$$

- dimana :
- P = Koefisien ruang parkir
 - d = Perbandingan perjalanan lalu lintas yang terlihat di pusat kota dari jam 7.00 – 19.00 (diambil 0,7)
 - o = Okupansi kendaraan (1,5 orang/kendaraan)
 - e = Efisiensi penggunaan ruang parkir (diambil 0,85)
 - r = Prosentase kendaraan parkir jam puncak terhadap volume hariannya (diambil 0.25 untuk kota kecil dan 0.4 untuk kota besar)
 - s = Faktor puncak sesaat (diambil 1,0)
 - c = Faktor lokasi yang mencerminkan kebutuhan parkir di bagian inti dari pusat daerah

2. Metode yang menitikberatkan pada jumlah kepemilikan kendaraan.

Dalam metode ini tampak bahwa semakin meningkat jumlah penduduk, prosentasi ruang parkir yang dibutuhkan semakin menurun. Metode ini tidak sesuai dengan

metode terdahulu (1), pada metode tersebut memperlihatkan bahwa semakin besar jumlah penduduk, maka prosentase ruang parkir yang dibutuhkan semakin meningkat.

Selanjutnya dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini :

Tabel 2.1
Persentase Kendaraan Yang Parkir Di Pusat Kota Di Amerika Dalam Hubungannya Dengan Kendaraan Yang Bernomer Polisi Kota tersebut

Year	No. of veh. per 1000 population	Population range, M	No. of vehc.	Max. no. of veh parked in the central area	
				Total	Percent
1950	380	0.005 - 0.01	3.000	480	16,3
1950	380	0.01 - 0.025	6.800	1.180	17,1
1950	330	0.025 - 0.05	11.900	1.950	16,5
1950	320	0.05 - 0.1	25.600	4.450	17,6
1950	320	0.1 - 0.25	52.000	5.700	10,7
1948	260	0.25 - 0.5	95.000	9.140	9,6
1947	240	0.5 - 1	132.000	12.000	9,6
1954	300	> 1	390.000	23.400	6,0

Sumber : Flaherty, C.A.O, 1976

3. Metode yang menitikberatkan pada luas lantai atau banyaknya unit.

Metode ini secara garis besar dapat dilihat pada tabel 2.2 sampai 2.4 berikut ini:

Tabel 2.2
Penentuan Standar Ruang Parkir Pada Beberapa Pusat Kota Tertentu

Recomending Authority	Type of Establishment			
	Residence	Office	Shops	Stores
Frenc. Min. Of Equipment	0.67 - 1	40 m square	30 m square	-
Paris	1	50	50	-
Copenhagen	1 - 1.5	-	-	50 - 100
London	1	186	232	-
Hamburg	1 - 2	100	50	-
Britain	-	32.5 - 232	27 - 232	-

Sumber : Flaherty, C.A.O, 1976

Tabel 2.3
Zona parkir

Activity	Number of Car (Class I)	Spaces (Class II)	per
Private House	1.5	2	dwelling
Apartment House	1.25	1.75	dwelling
Residental Hotel	1.00	1.50	unit
Downtown Hotel	0.30	0.50	unit
Motel or Trailer Park	1.00	1.00	unit
Hospital	0.30	0.60	bed
Theater or Audit.	0.25	0.50	seat
Assembly Hall	1.00	1.50	100 sq.ft
Church	0.30	0.60	seat
Restaurant	0.30	0.60	seat
Office	0.25	0.50	100 sq.ft
Stores	0.60	1.00	100 sq.ft
Manufacturing & Warehousing	0.30	0.60	employee

Sumber : Geoferey & Bruno Funaro

Tabel 2.4
Kebutuhan Tempat Parkir

Perkantoran	Satu tempat tiap 70 m ² luas lantai
Toko dan Pasar	Satu tempat tiap 80 m ² luas lantai
Restoran	Satu tempat tiap kursi
Bioskop	Satu tempat tiap 20 kursi
Hotel Bintang Empat dan Lima	Satu tempat tiap 4 kamar tidur
Hotel Bintang Tiga	Satu tempat tiap 8 kamar tidur
Hotel Bintang Dua	Satu tempat tiap 10 kamar tidur
Motel	Satu tempat tiap 1 kamar tidur
Rumah Sakit	Satu tempat tiap 10 kamar tidur

Sumber : Indian Road Congress, 1973

4. Metode yang menitikberatkan pada kapasitas jalan yang berkaitan dengan pusat kegiatan.

Jumlah ruang parkir (p) (Flaherty, C.A.O, 1976) dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$p = \frac{2 \times C \times K}{100}$$

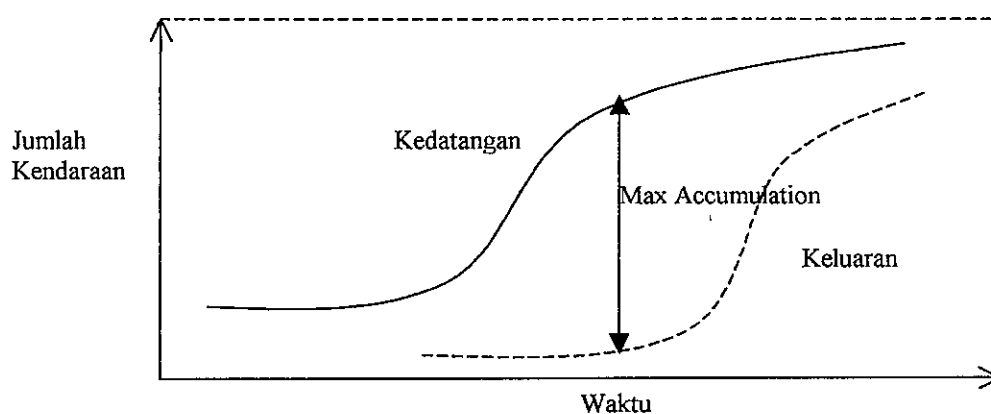
dimana : P = Jumlah ruang parkir

C = Kapasitas jalan menuju pusat kota

K = Prosentase dari kapasitas jalan pengumpan (*feeder road*) yang tidak ada jalan menerus.

5. Metode dengan mencari selisih terbesar antara kedatangan dan keluaran (*Maximum accumulation*).

Besarnya akumulasi yang maksimum dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut ini:



Gambar 2.1. Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Kendaraan

2.4 TEORI ANTRIAN

Keadaan suatu antrian biasanya ditandai oleh suatu aliran pengunjung yang mendatangi fasilitas pelayanan yang berjumlah satu atau lebih. Pengunjung yang datang akan segera dilayani atau jika terpaksa harus menunggu beberapa saat sebelum dilayani.

Timbulnya antrian dalam suatu sistem kerja disebabkan karena kapasitas pelayanan tidak dapat memenuhi kapasitas permintaan atau kecepatan kedatangan pengunjung lebih besar dari kecepatan pelayanan.

Teori antrian dapat digunakan sebagai alat untuk mengambil keputusan jika :

1. Kecepatan kedatangan rata-rata pengunjung lebih besar dari pada rata-rata pelayanan.

2. Adanya pengunjung yang membutuhkan pelayanan.
3. Adanya pelayanan yang diberikan oleh fasilitas pelayanan.
4. Adanya *channel*
5. Barisan antri terbentuk jika konsumen harus menunggu sebelum dilayani.
6. Adanya disiplin antrian dalam melayani konsumen.
7. Konsumen yang datang mempunyai distribusi waktu antar kedatangan tertentu dan waktu pelayanan mempunyai distribusi waktu pelayanan tertentu.

Pelayanan yang diberikan oleh mekanisme pelayanan yang dilakukan secara bergantian didalam suatu antrian mempunyai karakteristik yang penting yaitu :

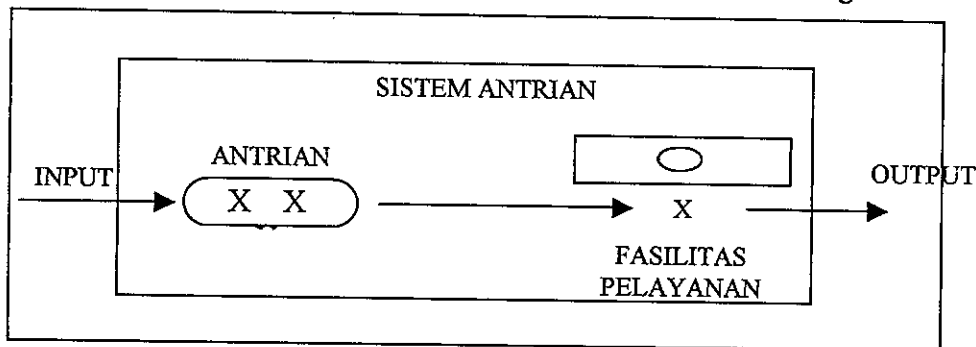
1. Proses kedatangan meliputi aspek :
 - a. Jumlah kedatangan per satuan waktu
 - b. Jumlah antrian yang diijinkan
 - c. Jumlah *customer* yang membutuhkan pelayanan dalam sistem
2. Proses pelayanan meliputi :
 - a. Waktu untuk melayani setiap pengunjung
 - b. Fasilitas pelayanan
 - c. Susunan fasilitas pelayanan
3. Disiplin antrian meliputi :
 - a. FIFO (*First in – First Out*)
 - b. FIFS (*First In – First Serve*)
 - c. LIFO (*Last In – First Out*)
 - d. SIRO (*Service In Random Order*)
 - e. PS (*Priority Service*)

Sedangkan jenis informasi antrian dapat dibedakan sebagai berikut :

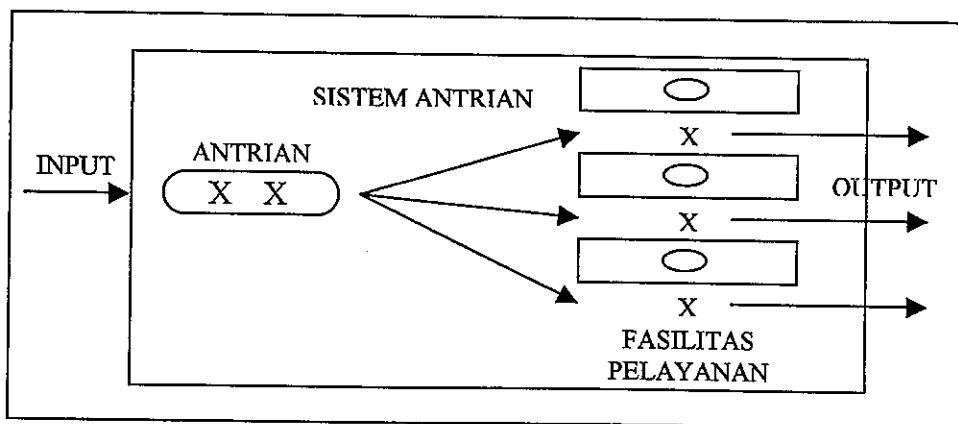
1. Antrian tunggal, pelayanan tunggal.
2. Antrian tunggal, pelayanan banyak.
3. Antrian banyak, pelayanan tunggal.
4. Antrian banyak, pelayanan banyak.

Keempat bentuk dari antrian dan bentuk pelayanan yang dikemukakan diatas dapat dilihat secara jelas dalam Gambar 2.2 sampai dengan Gambar 2.5 yang disajikan di bab ini, dari keempat sistem antrian mengenai kesibukan kegiatan kedatangan dan pelayanan antara satu dengan lainnya akan berbeda-beda. Demikian pula halnya dengan waktu tunggu yang terjadi bagi kendaraan ditempat antrian juga terdapat perbedaan.

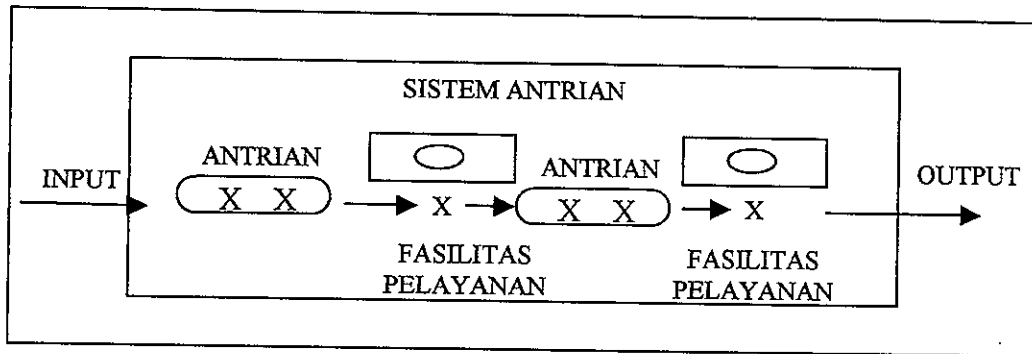
Proses kedatangan dan pelayanan ditempat antrian disetiap kejadian dapat dijelaskan dalam Gambar 2.2 sampai dengan Gambar 2.5 sebagai berikut :



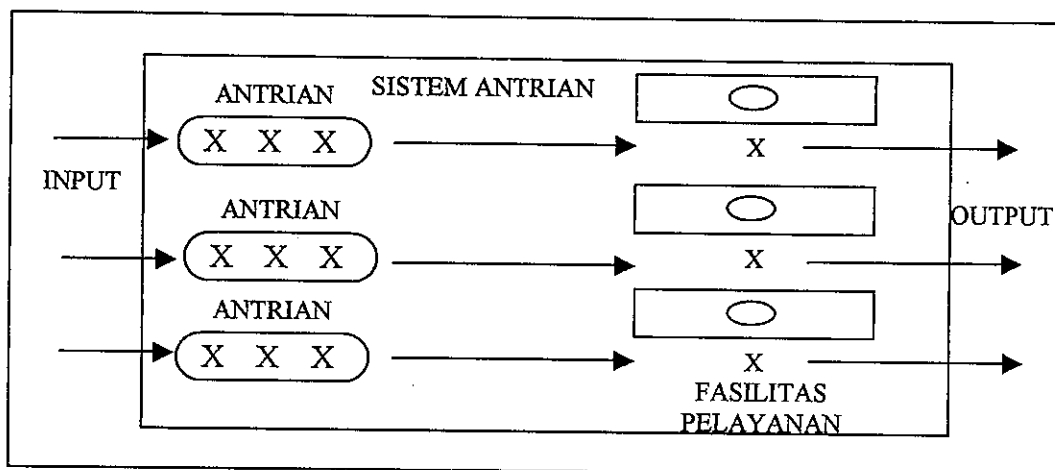
Gambar 2.2 Model Antrian Tunggal, Fasilitas Pelayanan Tunggal



Gambar 2.3 Model Antrian Tunggal, Fasilitas Pelayanan Banyak Seajar



Gambar 2.4 Model Antrian Tunggal, Fasilitas Pelayanan Banyak Dalam Seri



Gambar 2.5 Model Antrian Banyak, Fasilitas Pelayanan Banyak Sejajar

NOTASI DAN TERMINOLOGI

Pada antrian dengan model yang stokastik dikenal notasi-notasi yang diberikan

Kendal Lee yaitu :

$(a/b/c) : (d/e/f)$ (*Hamdy A.Taha, 1982*)

- dimana :
- a = menyatakan distribusi jumlah kedatangan atau waktu antar kendaraan.
 - b = menyatakan distribusi jumlah kepergian atau waktu pelayanan.
 - c = menyatakan jumlah fasilitas pelayanan paralel yang tersedia ($c = 1, 2, \dots, \infty$).

- d = menyatakan disiplin antrian yang digunakan.
- e = menyatakan jumlah antrian maksimum yang diperbolehkan pada sistem atau kapasitas sistem.
- f = menyatakan kapasitas populasi.

Notasi baku tersebut mengganti simbol a dan b untuk kedatangan dan keberangkatan dengan kode sebagai berikut :

- M = distribusi kedatangan atau keberangkatan Poisson
(atau waktu pelayanan eksponensial)
- D = waktu antar kedatangan atau waktu pelayanan yang konstan.
- Ek = distribusi Erlang dari distribusi waktu antar kedatangan atau waktu pelayanan dengan parameter k.
- GI = menyatakan distribusi independent umum dari kedatangan
(atau waktu antar kedatangan).
- G = menyatakan distribusi umum dari keberangkatan atau waktu pelayanan .

Dalam perhitungan, notasi-notasi yang biasa digunakan pada sistem antrian adalah :

- $N(t)$ = jumlah konsumen yang ada pada sistem pada waktu $t, t > 0$.
- n = tingkat kedatangan rata-rata persaluran atau jumlah kedatangan konsumen yang diharapkan per satuan waktu, jika dalam sistem ada n konsumen.
- P = tingkat pelayanan rata-rata atau jumlah konsumen yang diharapkan selesai dilayani persatuan waktu jika dalam sistem ada n konsumen.
- S = jumlah fasilitas pelayanan atau pelayanan paralel

yang ada dalam sistem.

Bila antrian dalam kondisi *steady state* maka notasi-notasi berikut ini dapat dipakai yaitu :

P_n = kemungkinan n konsumen berada dalam sistem antrian.

L_s = rata-rata jumlah konsumen berada dalam sistem.

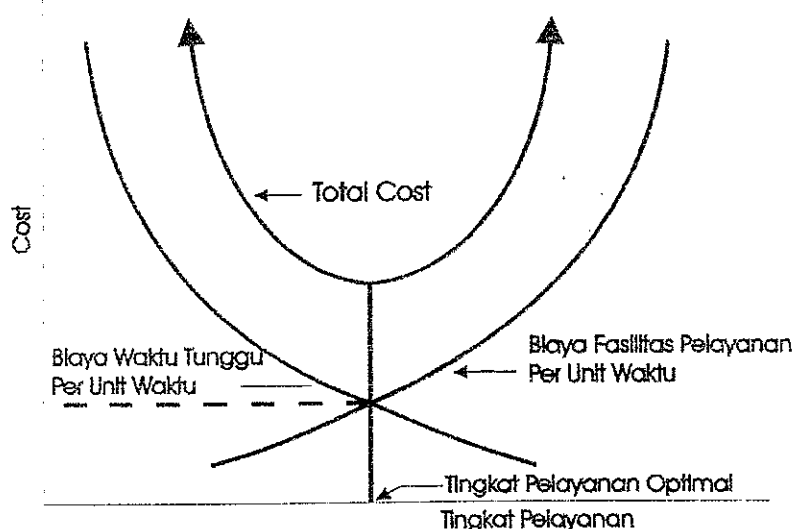
L_q = panjang antrian rata-rata, atau rata-rata jumlah konsumen pada antrian.

ρ = intensitas *traffic*.

2.5 MODEL ONGKOS DARI ANTRIAN

Model ongkos dari antrian ini untuk mendapatkan tingkat pelayanan dengan hasil optimal, ditinjau dari nilai pelayanannya. Hal ini dicapai dengan menyeimbangkan antara ongkos pelayanan yang ada dengan ongkos tunggu yang diakibatkan oleh pelayanan yang ada (Hamdy A. Taha, 1982) seperti dijelaskan secara grafik dalam Gambar 2.6 dibawah ini.

Ongkos pelayanan ini tergabung dalam pengoperasian fasilitas sedang ongkos tunggu menyatakan ongkos menunggu bagi pengunjung. Menambah atau meningkatkan pelayanan berarti mengurangi waktu tunggu atau menambah pelayanan dan sebaliknya.



Gambar 2.6 Grafik Tingkat Pelayanan Optimal

Tingkat pelayanan yang optimum dicapai pada ongkos gabungan yang paling kecil. Ongkos gabungan ini berupa ongkos tunggu persatuan waktu dengan ongkos pengoperasian fasilitas pelayanan persatuan waktu.

Seperti telah disebutkan diatas, bahwa ada dua hal yang dapat dioptimalkan yaitu :

1. Nilai pelayanan.

Untuk menaikkan nilai pelayanan ini, jumlah pelayanan adalah tetap sedang keadaan optimum dapat dicapai dengan merubah-rubah nilai pelayanan.

$$TC(\mu) = C1 \mu + C2 Lq$$

dimana :

C1 = ongkos setiap peningkatan nilai pelayanan persatuan waktu

C2 = ongkos menunggu persatuan waktu per pengunjung

= nilai pelayanan

Lq = panjang antrian

Tc (μ) = ongkos total

2. Jumlah pelayanan

Mengoptimalkan tingkat pelayanan adalah merubah-rubah jumlah pelayanan dengan menganggap kedatangan dan pelayanan tetap. Hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$TC(c) = c C1 + C2 Lq$$

dimana :

c = jumlah pelayanan

C1 = ongkos per pelayanan per satuan waktu

C2 = ongkos waktu tunggu per pengunjung per satuan waktu

TC (c) = ongkos total

2.6 PENGUJIAN DISTRIBUSI

Untuk memilih model antrian yang sesuai dalam penyelesaian suatu masalah antrian, maka diperlukan suatu pengujian, baik mengenai pola kedatangan maupun pola pelayanan dari sistem antrian. Dalam pelaksanaannya, pertama kali harus mencari dahulu data mengenai kedatangan maupun waktu pelayanan, dimana hal ini akan menyangkut suatu distribusi probabilitas dari suatu sampel yang diteliti. Untuk mengujinya, yaitu dengan membandingkan distribusi yang terjadi terhadap distribusi yang sudah dikenal seperti distribusi *Poisson*, Erlang, Eksponensial dan sebagainya. Pengujian-pengujian semacam ini biasa disebut sebagai pengujian statistik. Pengujian statistik ini tidak lain untuk mendapatkan keabsahan dan suatu alat bantu didalam proses pengambilan keputusan.

Pada umumnya untuk menguji hipotesa, bahwa sekumpulan data tertentu berasal dari suatu distribusi khusus, biasanya digunakan metode Pengujian *Chi Square Goodness Of Fit Test*. Dengan metode ini akan dapat diketahui nilai-nilai parameter dari distribusi khusus yang dimaksud.

2.7 PENGKAJIAN MODEL ANTRIAN (M / M / C) : (FIFS / ∞ / ∞)

Adapun notasi yang digunakan sebagai berikut :

- n : jumlah kedatangan kendaraan dalam antrian pada waktu t .
- $P_n(t)$: peluang bahwa ada n kendaraan dalam antrian pada waktu t .
- λ : kecepatan pertibaan rata-rata dalam satuan waktu.
- $\lambda \cdot \delta t$: peluang bahwa ada kendaraan baru yang masuk dalam antrian dalam kurun waktu dari t hingga $t + \delta t$.
- μ : kecepatan pelayanan rata-rata dalam satu satuan waktu.
- $\mu \cdot \delta t$: peluang bahwa ada satu satuan atau langganan yang selesai dilayani dalam kurun waktu t hingga $t + \delta t$.

- P_0 : kemungkinan tidak ada kendaraan (konsumen) dalam sistem pada suatu saat tertentu
- L_q : rata-rata banyaknya kendaraan dalam antrian
- L_s : rata-rata banyaknya kendaraan dalam sistem
- W_q : waktu rata-rata dalam sistem
- C : jumlah pelayanan yang disusun paralel
- ρ : intensitas lalu-lintas

ditentukan oleh empat kemungkinan :

1. Kemungkinan bahwa :
 - a. Ada n satuan dalam antrian pada waktu $t = P_n(t)$
 - b. Tidak ada pertibaan selama waktu $\delta t = 1 - \lambda \cdot \delta t$
 - c. Tidak ada satuan yang dilayani $\delta t = 1 - \mu \cdot \delta t$
2. Kemungkinan bahwa :
 - a. Ada $(n + 1)$ satuan dalam antrian pada waktu $t = P_{n+1}(t)$
 - b. Tidak ada pertibaan selama waktu $\delta t = 1 - \lambda \cdot \delta t$
 - c. Ada satu satuan yang dilayani selama waktu $\delta t = \mu \cdot \delta t$
3. Kemungkinan bahwa :
 - a. Ada $(n - 1)$ satuan dalam antrian pada waktu $t = P_{n-1}(t)$
 - b. Ada pertibaan satu satuan dalam antrian dalam waktu $\delta t = \lambda \cdot \delta t$
 - c. Tidak ada satuan yang dilayani selama waktu $\delta t = 1 - \lambda \cdot \delta t$
4. Kemungkinan bahwa :
 - a. Ada n satuan dalam antrian pada waktu $t = P_n(t)$
 - b. Ada pertibaan satu satuan selama waktu $\delta t = \lambda \cdot \delta t$
 - c. Ada satu satuan yang dilayani selama waktu $\delta t = \mu \cdot \delta t$

Berdasarkan empat kemungkinan tersebut diatas maka peluang bahwa ada n satuan dalam antrian pada waktu $t + \delta t$ yaitu $P_n(t + \delta t)$.

Dengan asumsi bahwa peluang pertibaan dan peluang pelayanan lebih dari satu satuan dalam waktu δt dianggap sama dengan nol, ialah :

$$\begin{aligned}
 P_n(t + \delta t) &= P_n(t) (1 - \lambda \cdot \delta t) (1 - \mu \cdot \delta t) + P_{n+1}(t) (\mu \cdot \delta t) (1 - \lambda \cdot \delta t) + P_{n-1}(t) (\lambda \cdot \delta t) (1 - \mu \cdot \delta t) \\
 &\quad + P_n(t) (\lambda \cdot \delta t) (\mu \cdot \delta t) \\
 &= P_n(t) - (\lambda + \mu) \delta t \cdot P_n(t) + \mu \cdot \delta t \cdot P_{n+1}(t) + \lambda \cdot \delta t \cdot P_{n-1}(t) + \sum_{i=1}^4 o_i \delta t
 \end{aligned}$$

dimana O_i adalah faktor yang mengandung δt .

sehingga :

$$\frac{P_n(t + \delta t) - P_n(t)}{\delta t} = \lambda \cdot P_{n-1}(t) - (\lambda + \mu) \cdot P_n(t) + \mu \cdot P_{n+1}(t) + \sum_{i=1}^4 O_i$$

Untuk $\delta t \rightarrow 0$ terdapat $\sum_{i=1}^4 O_i \rightarrow 0$ sehingga :

$$\begin{aligned}
 \lim_{\delta t \rightarrow 0} \frac{P_n(t + \delta t) - P_n(t)}{\delta t} &= \frac{dP_n(t)}{dt} \\
 &= \lambda P_{n-1}(t) + (\lambda + \mu) P_n(t) + \mu P_{n+1}(t) \Rightarrow
 \end{aligned}$$

atau :

$$\frac{dP_n(t)}{dt} = \lambda P_{n-1}(t) - (\lambda + \mu) P_n(t) + \mu P_{n+1}(t) \Rightarrow$$

dimana $n > 0$ (1).

Dalam keadaan $n = 0$ atau dengan kata lain, peluang bahwa tidak ada satuan pada waktu $t + \delta t$. ditulis dengan $P_0(t + \delta t)$ kita peroleh dari dua kemungkinan sebagai berikut :

1. Kemungkinan bahwa tidak ada satuan dalam antrian pada waktu t dan tidak ada satuan yang masuk antrian dalam waktu δt yakni $P_0(t) (1 - \lambda \cdot \delta t)$, atau
2. Kemungkinan ada satu satuan dalam antrian pada waktu t dan satu satuan yang dilayani dalam waktu δt serta tidak ada satuan yang masuk dalam antrian dalam waktu δt yaitu $P_1(t) (\mu \cdot \delta t) (1 - \lambda \cdot \delta t)$.

Oleh karena (1) dan (2) terdapat :

$$\begin{aligned} P_0(t + \delta t) &= P_0(t) (1 - \lambda \cdot \delta t) + P_1(t) (\mu \cdot \delta t) (1 - \lambda \cdot \delta t) \\ &= P_0(t) - \lambda \cdot \delta t \cdot P_0(t) + \mu \cdot \delta t \cdot P_1(t) - \lambda \cdot \mu \cdot (\delta t)^2 P_1(t) \end{aligned}$$

atau :

$$\frac{P_0(t + \delta t) - P_0(t)}{\delta t} = \mu \cdot P_1(t) - \lambda \cdot P_0(t) - \lambda \cdot \mu \cdot P_1(t) \cdot \delta t$$

untuk $\delta t \rightarrow 0$ terdapat :

$$\frac{dP_0(t)}{dt} = \mu \cdot P_1(t) - \lambda \cdot P_0(t)$$

KEADAAN *STEADY STATE*

Dalam keadaan stabil (*steady-state*). Berarti karakteristik operasinya akan stabil dengan kata lain karakteristik operasinya (P_n) tidak tergantung pada faktor waktu t , sehingga :

$$\frac{dP_n}{dt} = 0 \quad \text{dan } n : 1, 2.$$

Maka diperoleh persamaan-persamaan dari uraian dimuka

$$-\lambda P_{n-1} + \mu P_{n+1} - (\lambda + \mu) P_n = 0 \quad \text{untuk } n > 0 \dots \dots \dots (1)$$

Dan

$$-\lambda P_0 + \mu P_1 = 0, \quad n = 0 \dots \dots \dots (2)$$

Karena :
$$\sum_{i=0}^{\infty} P_i = 1,$$

Bila diuraikan berdasarkan persamaan (1) dan (2) diperoleh :

$$P_0 = P_0$$

$$P_1 = \frac{\lambda}{\mu} P_0 \quad \text{dari pers (2)}$$

$$P_2 = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 P_0 \quad \text{dari pers (1) untuk } n = 1$$

$$P_3 = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^3 P_0 \quad \text{dari pers (1) untuk } n = 2$$

$$P_4 = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^4 P_0 \quad \text{dari pers (1) untuk } n = 3$$

$$P_n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n P_0 \quad \text{dari pers (1) untuk } n = n-1$$

+

$$\sum_{i=0}^n P_i = P_0 \sum_{n=0}^n \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

dari deret ukur diatas didapatkan :

$$P_n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \times P_0$$

karena $\sum_{n=0}^n P_n = 1$, maka

$$P_0 \sum_{n=0}^n \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n = 1$$

sehingga :

$$\lambda n = \lambda, \text{ untuk semua } n \geq 0$$

$$\mu n = \begin{cases} -n\mu, n \leq c \\ -c\mu, n \geq c \end{cases}$$

dimana, c = jumlah pelayanan (ruang parkir) maka hasil *steady statenya* sebagai berikut :

$$P_n = \frac{\lambda^n}{\mu(2\mu)(3\mu)\dots(n\mu)} P_0$$

$$P_n = \frac{\lambda^n}{n! \mu^n} P_0, \text{ untuk } n \leq c$$

$$P_n = \frac{\lambda^n}{n! c^{n-c} \mu^n} P_0$$

Syarat $p = \lambda / \mu$, sehingga didapat :

$$\mu n = \begin{cases} \frac{\rho^n}{n!} P_0; 0 \leq n \leq c \\ \frac{\rho}{c^{n-c}} P_0; n > c \end{cases}$$

Jika $\lambda < c \mu$ (tingkat kedatangan rata-rata lebih kecil dari tingkat pelayanan rata-rata maksimum), maka hasil *steady state* adalah :

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{c-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^c}{c!} \cdot \frac{1}{1 - \mu/c\mu}}$$

dengan syarat $p = \lambda / c\mu < 1$, maka didapat :

$$Lq = \frac{P_0 (\lambda/\mu)^c p}{c! (1-p)^2} = \frac{P^{c+1}}{(c-1)(c-p)^2} P_0$$

$$Ls = Lq + p$$

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$Ws = Wq + 1/\mu$$

2.8 PENGUJIAN POLA DISTRIBUSI

Untuk mengetahui bentuk pola distribusi kedatangan kendaraan yang parkir dan pola distribusi lamanya parkir, maka dilakukan pengujian yang sering disebut dengan nama *Chi-Square Test of Goodness of Fit*. Cara pengujian ini adalah membandingkan frekuensi hasil pengamatan dengan frekuensi teoritisnya dalam interval tertentu.

2.8.1 Distribusi Kedatangan Kendaraan Yang Parkir

Untuk menguji distribusi kedatangan kendaraan yang parkir dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tentukan Hipotesa Nol (H_0) dan Hipotesa Alternatif (H_a), dimana :

H_0 : distribusi kedatangan kendaraan mengikuti distribusi poisson.

H_a : distribusi kendaraan tidak mengikuti distribusi poisson.

2. Tentukan taraf signifikan α .

3. Daerah penerimaan H_0 adalah :

$$\text{Bila } \chi^2 < \chi^2_{(v, \alpha)}$$

$$\text{Dimana : } v = k - 2$$

Perhitungan selanjutnya adalah sebagai berikut :

- 1) Dari distribusi frekuensi dapat dihitung harga rata-rata (λ) kedatangan kendaraan yang terjadi dalam interval tertentu dengan cara :

$$\bar{\lambda} = \frac{\sum O_i \lambda}{\sum O_i} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

- 2) Tentukan besarnya kemungkinan bahwa dengan harga rata-rata tersebut akan terjadi kedatangan sebesar 0,1 dan seterusnya, dimana :

p_i = besarnya kemungkinan terjadinya kedatangan

p = kemungkinan komulatif

dapat dicari melalui tabel atau cara yang lain.

- 3) Hitung frekuensi teoritisnya (E_i) dengan rumus :

$$E_i = n \cdot P_i$$

dimana : n = jumlah pengamatan

- 4) Hitung harga test statistiknya :

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

kemudian bandingkan harga tersebut dengan harga yang diperoleh dari tabel *Chi-Square*.

2.8.2 Distribusi Lamanya Parkir

Untuk mengetahui bentuk distribusi lamanya parkir kendaraan, maka harus dilakukan pengujian terhadap data-data di lapangan. Pengujian yang dilakukan juga menggunakan cara seperti telah disebutkan sebelumnya yaitu *Chi-Square Test of Goodness of Fit*. Langkah-langkahnya agak berbeda dengan pengujian pada distribusi kedatangan kendaraan. Untuk itu langkah-langkahnya dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Kelompokkan data-data lamanya parkir ke dalam kelas-kelas interval. Lebar

kelas interval dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Lebar kelas interval} = \frac{\text{sebaran}}{1 + 3,22 \log N}$$

dimana :

N = banyaknya data yang diamati

Sebaran = selisih antara nilai pengamatan yang terbesar dan yang terkecil.

2. Selanjutnya hitung harga rata-rata dan standart deviasinya :

$$t = A + \frac{\sum O_i \cdot U_i}{\sum O_i} \quad (\text{lebar kelas interval})$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum O_i U_i}{\sum O_i} - \left(\frac{\sum O_i U_i}{\sum O_i} \right)^2} \quad (\text{lebar kelas interval})$$

dimana :

t = lamanya parkir rata-rata

s = standart deviasi

A = tanda kelas yang dipilih sembarang

O_i = frekuensi kelas I

U_i = (T_i-A)/lebar kelas interval

Selanjutnya dari distribusi frekuensi yang telah diperoleh dilakukan pengujian dengan urutan pengujian sebagai berikut :

1. Tentukan hipotesa Nol (H₀) dan hipotesa alternatif (H_a) :

H₀ : Distribusi lamanya parkir mengikuti distribusi eksponensial.

2. Tentukan taraf signifikan (α)

3. Daerah penerimaan H₀ adalah :

$$\text{Bila } \chi^2 \leq \chi^2 (v; \alpha)$$

dimana : v = k - 2

k = jumlah kelas interval

Perhitungan untuk pengujian adalah sebagai berikut :

1. Dari distribusi frekuensi dapat diketahui harga rata-ratanya (t).

Dengan harga rata-rata ini dapat dihitung besarnya kemungkinan untuk tiap-tiap

kelas interval (p_i) :

$$\begin{aligned} p_i &= \int_{a_i}^{b_i} e^{-t/\mu} dt \\ &= e^{-a_i/\mu} - e^{-b_i/\mu} \end{aligned}$$

dimana :

p_i = besarnya kemungkinan untuk interval ke i .

a_i = batas bawah ke i .

b_i = batas atas ke i .

t = harga rata-rata lamanya parkir.

e = bilangan natural 2,71.

2. Hitung frekuensi teoritis :

$$e_i = n \cdot p_i$$

dimana : n = jumlah pengamatan.

3. Hitung harga test statistiknya :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

kemudian bandingkan harga tersebut dengan harga yang diperoleh dari tabel.

2.9 PERAMALAN

Sering terdapat sepanjang waktu (*time lag*) antara kesadaran akan peristiwa atau kebutuhan mendatang dengan peristiwa itu sendiri. Adanya waktu tenggang (*lead time*) ini merupakan alasan utama bagi perencanaan dan peramalan. Jika waktu tenggang ini panjang dan hasil peristiwa akhir tergantung pada faktor-faktor yang dapat diketahui, maka perencanaan dapat memegang peranan penting. Dalam situasi seperti itu peramalan diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi atau timbul, sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan.

Dalam hal manajemen dan administrasi, perencanaan merupakan kebutuhan yang besar, karena waktu tenggang untuk pengambilan keputusan dapat berkisar dari beberapa tahun (untuk kasus penanaman modal) sampai beberapa hari atau bahkan beberapa jam

(untuk penjadwalan produksi dan transportasi). Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.

Ada 2 (dua) kategori dalam teknik peramalan sebagai berikut :

1. Metode Kualitatif Atau Teknologis

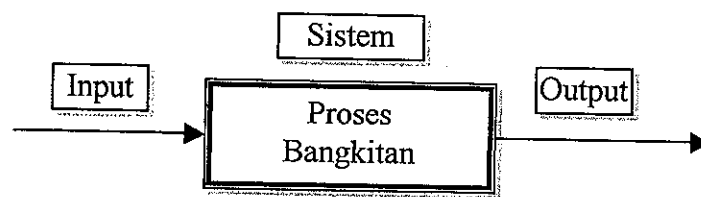
Dalam metode ini tidak memerlukan data seperti metode peramalan kuantitatif. Input yang dibutuhkan tergantung pada metode tertentu dan biasanya merupakan hasil dari pemikiran intuitif, perkiraan (*judgement*) dan pengetahuan yang telah didapat. Pendekatan teknologis ini sering kali memerlukan input dari sejumlah orang yang terlatih secara khusus. Peramalan teknologis terutama digunakan untuk memberikan petunjuk, untuk membantu perencana dan untuk melengkapi peramalan kuantitatif.

2. Metode Kuantitatif

Metode Kuantitatif ini ada dua metode yaitu :

A. Model Deret Berkala (*Time Series*)

Pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel dan / atau kesalahan masa lalu. Tujuan metode peramalan deret berkala adalah menemukan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan pola dalam deret data historis serta mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan. Seperti dijelaskan pada Gambar 2.7 bahwa peramalan deret berkala memperlakukan sistem sebagai kotak hitam (*black box*) dan tak ada usaha untuk menemukan faktor yang berpengaruh pada perilaku sistem tersebut. Sistem secara sederhana dipandang sebagai proses bangkitan yang tidak diketahui mekanismenya.



Gambar 2.7 Model Deret Berkala

Ada dua alasan untuk memperlakukan sistem sebagai kotak hitam yang pertama yaitu sistem tersebut mungkin tidak dimengerti, dan walaupun itu diketahui mungkin sangat sulit untuk mengukur hubungan yang dianggap mengatur perilaku sistem tersebut. Sedangkan alasan kedua, perhatian utamanya mungkin hanya untuk meramalkan apa yang akan terjadi dan bukan mengetahui mengapa hal itu terjadi. Langkah penting dalam metode deret berkala (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola datanya, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji.

Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklus (*cyclical*) dan trend, yaitu :

1. Pola horisontal (H) terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata (deret seperti itu adalah stasioner terhadap nilai rata-ratanya).
2. Pola musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu).
3. Pola siklus (C) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang.
4. Pola trend (T) terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

Sehubungan dengan berbagai jenis pola data tersebut diatas, untuk metode peramalan deret berkala ada beberapa metode sesuai dengan pola data yang cocok antara lain :

a. Metode rata-rata bergerak

- Nilai tengah

- Rata-rata bergerak tunggal
- Rata-rata bergerak ganda

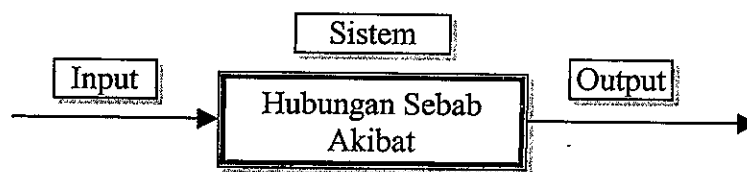
b. Metode pemulusan (*smoothing*) eksponensial

- Pemulusan eksponensial tunggal
- Pemulusan eksponensial tunggal pendekatan adaptif
- Pemulusan eksponensial ganda :
 - ❑ Metode linear satu parameter dari Brown
 - ❑ Metode dua parameter dari Holt

B. Model Kausal

Model ini mengassumsikan bahwa faktor yang diramalkan menunjukkan suatu hubungan sebab akibat dengan satu atau lebih variabel bebas. Sebagai contoh, penjualan = f (pendapatan, harga, advertensi, kompetensi dan lain-lain).

Sedangkan maksud dari model kausal adalah menemukan bentuk hubungan tersebut dan menggunakannya untuk meramalkan nilai mendatang dari variabel tak bebas. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.8 bahwa peramalan eksplanatoris mengassumsikan adanya hubungan sebab dan akibat diantara input dan output dari suatu sistem.



Gambar 2.8 Model Kausal

Sistem itu dapat berupa apa saja seperti ekonomi nasional, pasar suatu perusahaan atau, rumah tangga. Menurut peramalan eksplanatoris, setiap perubahan dalam input akan berakibat pada output sistem dengan cara yang dapat diramalkan melalui penganggapan hubungan sebab dan akibat itu tetap.

Karena model deret berkala (*time series*) dan kausal mempunyai keuntungan dalam situasi tertentu. Model deret berkala sering digunakan dengan mudah untuk meramal, sedangkan model kausal dapat digunakan dengan keberhasilan yang lebih besar untuk pengambilan keputusan dan kebijaksanaan. Bilamana data yang diperlukan tersedia, suatu hubungan peramalan dapat dihipotesiskan baik sebagai fungsi dari waktu atau sebagai fungsi dari variabel bebas, kemudian diuji.

2.10 JALAN PERKOTAAN

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) segmen jalan perkotaan/semi perkotaan adalah segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 jiwa selalu digolongkan dalam kelompok ini. Jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 jiwa juga digolongkan dalam kelompok ini jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus.

Indikasi penting lebih lanjut tentang daerah perkotaan atau semi perkotaan adalah karakteristik arus lalu-lintas puncak pada pagi dan sore hari, secara umum lebih tinggi dan terdapat perubahan komposisi lalu-lintas (dengan prosentase kendaraan pribadi dan sepeda motor yang lebih tinggi, dan prosentase truck berat lebih rendah dalam arus lalu-lintas). Peningkatan arus yang berarti pada jam puncak biasanya menunjukkan perubahan distribusi arah lalu-lintas (tidak seimbang), dan karena itu batas segmen jalan harus dibuat antara segmen jalan luar kota dan jalan semi perkotaan. Perubahan arus yang berarti biasanya juga menunjukkan batas segmen. Indikasi yang membantu (walaupun tidak pasti) yaitu keberadaan kerb, sedangkan jalan luar kota biasanya jarang dilengkapi dengan kerb.

Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut :

- a. Jalan dua-lajur dua-arah (2/2 UD)
- b. Jalan empat-lajur dua-arah
 - tak-terbagi (yaitu tanpa median) (4/2 UD)
 - terbagi (yaitu dengan median) (4/2 D)
- c. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D)
- d. Jalan satu-arah (1-3/1)

Sedangkan pada MKJI prosedur perhitungan dapat digunakan hanya pada kondisi alinyemen datar atau hampir datar, alinyemen horisontal lurus atau hampir lurus dan pada segmen jalan yang tidak dipengaruhi antrian akibat persimpangan atau arus iringan kendaraan yang tinggi dari simpang bersinyal.

II.10.1 Karakteristik Jalan

Karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebankan lalu-lintas diperlihatkan di bawah. Setiap titik pada jalan tertentu dimana terdapat perubahan penting dalam rencana geometrik, karakteristik arus lalu-lintas atau aktivitas samping jalan menjadi batas segmen jalan.

Karakteristik yang digunakan bisa secara langsung maupun tidak langsung. Sebagian besar diantaranya juga telah diketahui dan digunakan dalam manual kapasitas jalan lain. Namun demikian besar pengaruhnya berbeda dengan yang terdapat di Indonesia.

1. Geometri

- Tipe jalan : Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu-lintas tertentu; misalnya jalan terbagi dan tak terbagi; jalan satu-arah.

- Lebar jalur lalu-lintas : Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu –lintas.
 - Kerb : Kerb sebagai batas antara jalur lalu – lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kerb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu –lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kerb atau bahu.
 - Bahu : Jalan perkotaan tanpa kerb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu-lintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat penambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.
 - Median : Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.
 - Alinyemen jalan : Lengkung horisontal dengan jari-jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.
2. Komposisi arus dan pemisahan arah
- Pemisahan arah lalu lintas : kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisahan arah 50 – 50, yaitu jika arus pada kedua arah adalah sama pada periode waktu yang dianalisa (umumnya satu jam).
 - Komposisi lalu lintas : Komposisi lalu-lintas mempengaruhi hubungan kecepatan arus jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam kend/jam, yaitu tergantung pada rasio sepeda motor atau kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Jika arus dan kapasitas

dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu-lintas.

3. Pengaturan lalu – lintas

Batas kecepatan jarang diberlakukan di daerah perkotaan di Indonesia, dan karenanya hanya sedikit berpengaruh pada kecepatan arus bebas. Aturan lalu – lintas lainnya yang berpengaruh pada kinerja lalu – lintas adalah : pembatasan parkir dan berhentian sepanjang sisi jalan; pembatasan akses tipe kendaraan tertentu; pembatasan akses dari lahan samping jalan dan sebagainya.

4. Aktivitas samping jalan (“hambatan samping”)

Banyak aktivitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, kadang-kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. Pengaruh konflik ini, (“hambatan samping”), diberikan perhatian utama dalam MKJI, jika dibandingkan dengan manual negara Barat. Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah :

- Pejalan kaki;
- Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti;
- Kendaraan lambat (misalnya becak, kereta kuda);
- Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan

Untuk menyederhanakan peranannya dalam prosedur perhitungan, tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dalam lima kelas dari sangat tinggi sebagai fungsi dari frekwensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati.

5. Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan.

Ukuran Indonesia serta keanekaragaman dan tingkat perkembangan daerah perkotaan menunjukkan bahwa perilaku pengemudi dan populasi kendaraan (umur, tenaga dan kondisi kendaraan, komposisi kendaraan) adalah beraneka ragam. Karakteristik ini

dimasukkan dalam prosedur perhitungan secara tidak langsung, melalui ukuran kota. Kota yang lebih kecil menunjukkan perilaku pengemudi yang kurang gesit dan kendaraan yang kurang modern, menyebabkan kapasitas dan kecepatan lebih rendah pada arus tertentu, jika dibandingkan dengan kota yang lebih besar.

2.10.2 Variabel

1. Arus dan komposisi lalu-lintas

Nilai arus lalu-lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu-lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu-lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut:

- Kendaraan ringan (LV) (termasuk mobil penumpang, minibus, pik-up, truk kecil dan jeep)
- Kendaraan berat (HV) (termasuk truk dan bus)
- Sepeda motor (MC)

Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu-lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam.

2. Kecepatan arus bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan telah

ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus = 0. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10-15 % lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lain.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut :

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Dimana :

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

Fvo = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati

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

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kerb penghalang

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

3. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua-arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Nilai kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan selama memungkinkan. Karena lokasi yang mempunyai arus mendekati kapasitas segmen jalan sedikit (sebagaimana terlihat dari kapasitas simpang sepanjang jalan), kapasitas juga telah diperkirakan dari analisa kondisi iringan lalu-lintas, dan secara teoritis dengan mengasumsikan hubungan matematik antara kerapatan, kecepatan dan arus.

Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp).

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

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

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan

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

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

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Jika kondisi sesungguhnya sama dengan kondisi dasar (ideal) yang ditentukan sebelumnya, maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar.

4. Derajat kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan, Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

$$DS = Q/C$$

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. DS digunakan untuk analisa perilaku lalu-lintas berupa kecepatan.

5. Kecepatan

MKJI menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi, Kecepatan tempuh didefinisikan dalam

MKJI sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan :

$$V = L/TT$$

Dimana :

V = Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

6. Perilaku lalu-lintas

Dalam US HCM 1994 perilaku lalu-lintas diwakili oleh tingkat pelayanan (LOS) yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan. LOS berhubungan dengan ukuran kuantitatif, seperti kerapatan atau persen waktu tundaan. Konsep tingkat pelayanan dikembangkan untuk penggunaan di Amerika Serikat dan definisi LOS tidak berlaku secara langsung di Indonesia. Dalam Manual ini kecepatan dan derajat kejenuhan digunakan sebagai indikator perilaku lalu-lintas dan parameter yang sama telah digunakan dalam pengembangan panduan rekayasa lalu-lintas berdasarkan analisa enokomi.

2.10.3 Karakteristik Geometrik

1. Jalan dua-lajur dua-arah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan perkotaan dua-lajur dua-arah (2/2 UD) dengan lebar jalur lalu-lintas lebih kecil dari dan sama dengan 10,5 meter. Untuk jalan dua-arah yang lebih lebar dari 11 meter, dan dianjurkan selama beroperasi pada kondisi arus tinggi sebaiknya diamati sebagai dasar pemilihan prosedur perhitungan jalan perkotaan dua-lajur atau empat-lajur tak-terbagi.

Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut :

- Lebar jalur lalu-lintas tujuh meter

- Lebar bahu efektif paling sedikit 2 m pada setiap sisi
- Tidak ada median
- Pemisahan arah lalu-lintas 50-50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta
- Tipe alinyemen datar

2. Jalan empat-lajur dua-arah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan lebar jalur lalu-lintas lebih dari 10.5 meter dan kurang dari 16.0 meter

a. Jalan empat-lajur terbagi (4/2 D)

Fungsi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut :

- Lebar lajur 3.5 m (lebar jalur lalu-lintas total 14.0 m)
- Kerb (tanpa bahu)
- Jarak antara kerb dan penghalang terdekat pada trotoar > 2 m
- Median
- Pemisahan arah lalu-lintas 50-50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta
- Tipe alinyemen datar

b. Jalan empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)

Fungsi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut :

- Lebar lajur 3.5 m (lebar jalur lalu-lintas total 14.0 m)
- Kerb (tanpa bahu)
- Jarak antara kerb dan penghalang terdekat pada trotoar > 2 m
- Tidak ada Median

- Pemisahan arah lalu-lintas 50-50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta
- Tipe alinyemen datar

3. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan lebar jalur lalu-lintas lebih dari 18 meter dan kurang dari 24 meter.

Fungsi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut :

- Lebar lajur 3.5 m (lebar jalur lalu-lintas total 21.0 m)
- Kerb (tanpa bahu)
- Jarak antara kerb dan penghalang terdekat pada trotoar > 2 m
- Median
- Pemisahan arah lalu-lintas 50-50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta
- Tipe alinyemen datar

4. Jalan satu-arah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan satu-arah dengan lebar jalur lalu-lintas 5.0 meter sampai dengan 10,5 meter

Kondisi dasar tipe jalan ini dari mana kecepatan arus bebas dasar dan kapasitas ditentukan didefinisikan sebagai berikut :

- Lebar jalur lalu-lintas tujuh meter
- Lebar bahu efektif paling sedikit 2 m pada setiap sisi
- Tidak ada median

- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta
- Tipe alinyemen datar

2.11 HASIL STUDI YANG DIJADIKAN REFERENSI

Studi yang dijadikan Referensi dan masukan serta perbandingan dalam tesis ini adalah penelitian-penelitian yang sudah pernah dilakukan dan khususnya yang berkaitan dengan Analisis kebutuhan parkir dan Teori Antrian antara lain sebagai berikut :

1. Analisis Kebutuhan Parkir di Lingkungan Kampus UGM (Munawar Ahmad & Prasetyo HP, 2000) . Studi yang diambil dalam penelitian ini adalah area parkir di Program Studi Magister Manajemen UGM. Untuk mengukur kebutuhan parkir dalam penelitian ini digunakan Satuan Ruang Parkir (SRP) , yangmana untuk menentukan besaran satuan ruang parkir kendaraan roda empat (mobil penumpang) adalah 2,50 x 5,00 m² dan sepeda motor adalah 0,75 x 2,00 m². Berdasarkan akumulasi parkir didapat kebutuhan parkir untuk sepeda motor adalah 168 dan mobil sebesar 150. Apabila dibandingkan dengan kapasitas parkir yang ada yaitu 170 untuk sepeda motor dan 156 untuk mobil , maka Indeks Parkir yang didapat tidak melebihi 100%. Hal ini dapat diartikan bahwa kapasitas yang ada di area parkir di Program Studi Magister Manajemen UGM masih mampu memenuhi kebutuhan ruang parkir.
2. Studi Analisa Kebutuhan Parkir Yang Optimal Untuk Mengatasi Kemacetan di Kawasan B.I.P Bandung Dengan Model Antrian (Ismiyati, 1992). Dalam laporan akhir tercatat beberapa hal yaitu, ruang parkir yang tersedia di B.I.P Bandung pada tahun 1992 adalah sebesar 300 ruang parkir, ruang parkir yang dibutuhkan pada tahun 1992 adalah sebesar 573 ruang parkir, ruang parkir yang dibutuhkan oleh B.I.P untuk

mengatasi kemacetan yang disebabkan oleh kurangnya lahan parkir adalah sebesar 773 ruang parkir untuk tahun 1995 dan sebesar 1.022 ruang parkir untuk tahun 2000.

3. Studi Teori Antrian pada Pintu Ruas Jalan Tol , Studi Kasus pada Pintu Tol Padalarang Bandung (Hartanto BS, Fify S & Susilo YO, 2000). Dalam Studi ini Metode yang digunakan adalah metode survey lalu lintas yaitu survey penghitungan volume kendaraan , waktu kedatangan kendaraan , waktu pelayanan dan panjang antrian pada delapan pintu Tol Padalarang ke arah Jakarta (keluar) dan ke arah Bandung (masuk). Dalam Analisis Studi tersebut menghasilkan volume maksimum sebesar 1374 kendaraan/jam arah keluar dan 1528 kendaraan/jam arah masuk . Panjang antrian untuk arah keluar adalah 14 kendaraan dan arah masuk adalah 15 kendaraan , sedangkan pelayanan keluar memerlukan waktu 7,12 detik/kendaraan jauh lebih lama dibandingkan dengan waktu pelayanan ketika masuk yaitu sebesar 1,02 detik/kendaraan , ini dikarenakan adanya proses pembayaran ketika akan keluar pintu Tol dibandingkan ketika masuk yang hanya pengambilan kartu saja. Waktu rata-rata yang diperlukan kendaraan menunggu dalam antrian terbesar adalah 44,21 detik arah keluar dan 30,01 detik arah masuk.
4. Kajian Kebutuhan Ruang Parkir Di Citraland Semarang (Danang Atmodjo, 2001)
Dalam laporan akhir tercatat beberapa hal yaitu, ruang parkir yang tersedia di Citraland Semarang pada tahun 1999 adalah sebesar 400 ruang parkir, ruang parkir yang dibutuhkan pada tahun 1999 adalah sebesar 564 ruang parkir, ruang parkir yang dibutuhkan oleh Citraland untuk mengatasi masalah yang disebabkan oleh kurangnya lahan parkir adalah sebesar 1.485 ruang parkir untuk tahun 2009 berdasarkan perkembangan kepemilikan kendaraan dan pertumbuhan penduduk, dengan asumsi

tidak ada perubahan pola pergerakan secara mencolok terhadap pusat bangkitan dan tarikan untuk Kota Semarang.

5. Karakteristik Bangkitan Perjalanan dan Kebutuhan Parkir Kendaraan pada satu Tata Guna Lahan Campuran , Studi Kasus Pusat Perbelanjaan Ilir Barat Permai di Palembang (Alwinda Yosi, Liliani Titi S & Hendarto, 2001). Dalam Penelitian ini tercatat bahwa mobil pribadi adalah moda angkutan yang paling banyak dipergunakan pengunjung yaitu 48,1% , kemudian angkutan umum (angkutan kota dan becak) 30% , sepeda motor 12,4% dan pejalan kaki 5,5%. Sedangkan dari total pengunjung 10.997 orang dengan luas lantai kotor terpakai 18.504 m² diperoleh tingkat kedatangan pengunjung sebesar 0,59 orang/m². Akumulasi parkir maksimum adalah 361 kendaraan untuk mobil penumpang , sepeda motor sebesar 250 kendaraan dan taksi sebesar 8 kendaraan.

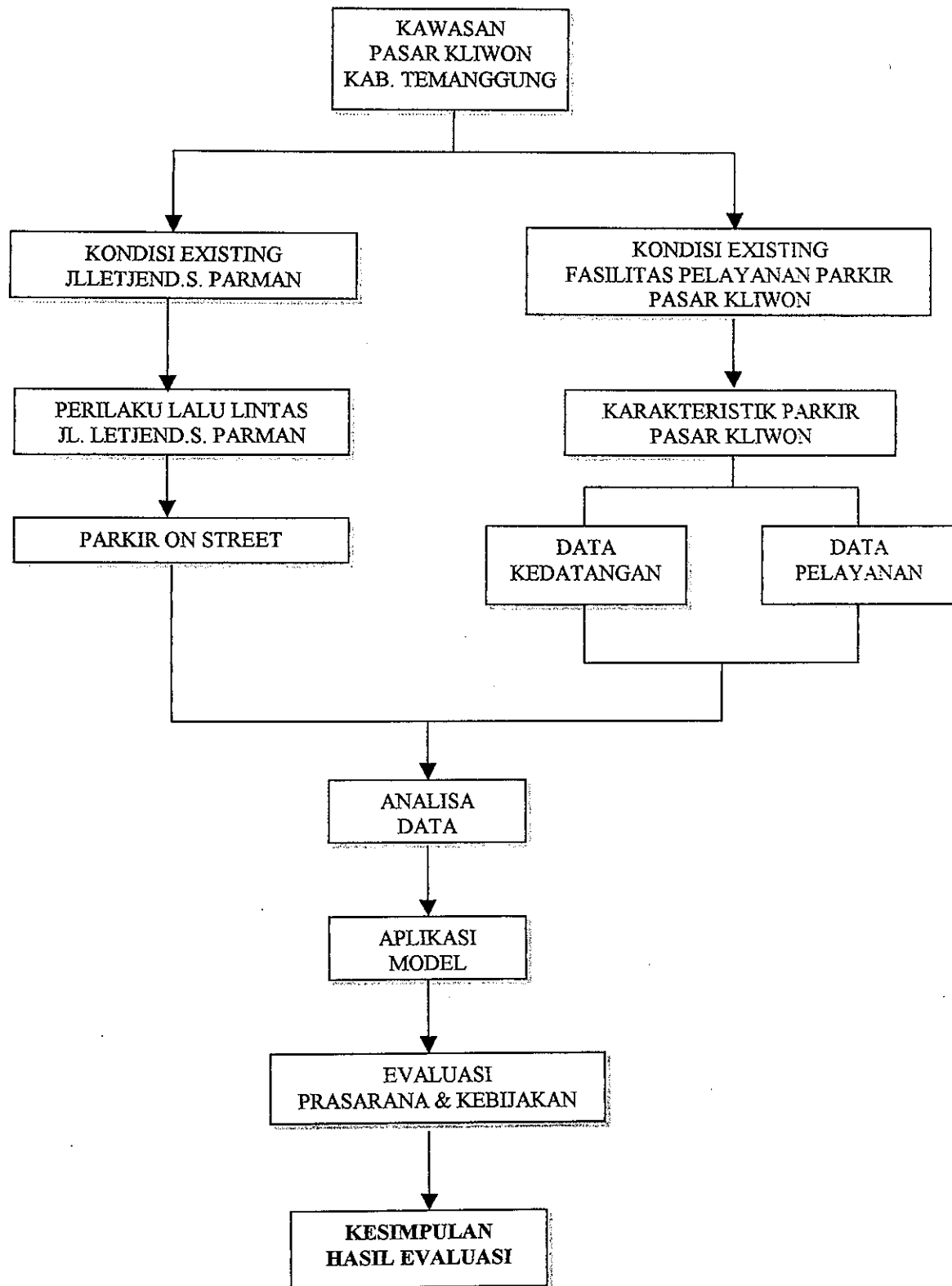
BAB III

METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

Perlunya dilakukan evaluasi tingkat pelayanan ruang parkir di Pasar Kliwon Temanggung karena keberadaan parkir *On Street* yang mengganggu arus lalu-lintas sehingga mengakibatkan kemacetan di sekitar kawasan Pasar Kliwon Temanggung. Hal tersebut yang mendorong perlunya dilakukan pengkajian untuk mengatasi kemacetan akibat efek dari parkir tersebut. Secara garis besar pemecahan masalah dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu :

1. Menganalisis kondisi jalan existing untuk mengetahui kapasitas jalan yang ada dan arus lalu-lintas yang melalui kawasan Pasar Kliwon di Jl. Letjend. S. Parman.
2. Menganalisis kondisi ruang parkir Pasar Kliwon Temanggung saat ini apakah mampu melayani permintaan dengan teori antrian.
3. Meramalkan kebutuhan ruang parkir Pasar Kliwon Temanggung untuk beberapa tahun mendatang dengan model yang cocok menggunakan data historis yang ada.

Untuk lebih jelasnya urutan metode pemecahan masalah bisa dilihat dari peta alir kerangka pemikiran Gambar 3.1



Gambar 3. 1 *Flow Chart* Kerangka Pemikiran

Secara singkat penjelasan dari kerangka pikir diatas adalah sebagai berikut :

1. Menghitung jumlah kendaraan yang parkir di kawasan Pasar Kliwon.
2. Menentukan jenis distribusi kedatangan dengan melakukan pengujian statistik.
3. Menentukan jenis distribusi waktu pelayanan melalui pengujian-pengujian statistik.
4. Menentukan model antrian yang mempunyai distribusi kedatangan maupun pelayanan sesuai dengan apa yang didapat melalui pengujian statistik.
5. Evaluasi kondisi pelayanan yang ada yaitu berupa fasilitas ruang parkir, apakah masih mampu melayani permintaan untuk saat ini.
6. Meramalkan jumlah kendaraan parkir di Pasar Kliwon untuk tahun mendatang dengan model yang cocok.
7. Menghitung jumlah arus lalu-lintas yang melewati Jl. Letjen. S Parman
8. Mengetahui perilaku lalu-lintas Jl. Letjen S. Parman.
9. Evaluasi Prasarana dan Kebijakan dalam memecahkan masalah Parkir.
10. Kesimpulan hasil Evaluasi.

3.1 RENCANA PENGUMPULAN DATA

Dalam pengumpulan data yang akan dilakukan secara garis besar dibagi dalam dua jenis data, yaitu :

1. Metode Pengambilan Data Primer.
2. Pengumpulan Data Pendukung / Data Sekunder.

3.1.1 Metode Pengambilan Data Primer

Survei dilakukan selama 4 hari yang diambil dua hari pada pasaran kliwon dan dua hari biasa, dimana dalam satu hari dilakukan selama 12 pengamatan. Adapun dalam melakukan survei yang dilakukan adalah survei lalu-lintas di

Jl. Letjen S. Parman dan survei parkir di Kawasan Pasar Kliwon Temanggung.

Formulir survai perparkiran seperti tersaji pada Lampiran A.

3.1.2 Pengumpulan Data Pendukung / Sekunder

Dalam pengumpulan data pendukung / data sekunder bekerjasama dengan instansi-instansi terkait. Adapun data-data sekunder yang dibutuhkan dalam penyelesaian tesis ini adalah :

1. Data jumlah penduduk Kabupaten Temanggung.
2. Data jumlah kepemilikan kendaraan di Kabupaten Temanggung.
3. Data kendaraan parkir di Kabupaten Temanggung.

3.2 MODEL ANTRIAN YANG SESUAI

Model antrian yang dipakai, penentuannya tergantung pada pola distribusi kedatangan, pola distribusi pelayanan dan struktur dasar dari fasilitas pelayanan. Dalam kasus di Pasar Kliwon tipe parkir yang ada *On Street Parking*, maka akan dilakukan pendekatan perhitungan berdasarkan struktur fasilitas pelayanannya.

3.3 PERAMALAN JUMLAH KEBUTUHAN RUANG PARKIR

Untuk meramalkan kebutuhan ruang parkir ini tidak hanya satu variabel saja yang mempengaruhi, melainkan ada beberapa variabel. Dari metoda-metoda yang sudah ada dan hasil studi yang pernah dilakukan, maka dapat diasumsikan bahwa variabel-variabel bebas yang banyak berpengaruh terhadap jumlah ruang parkir adalah:

- pertumbuhan jumlah penduduk
- pertumbuhan kepemilikan kendaraan

Bila dari pemilihan variabel ternyata secara bersamaan mempengaruhi tujuan atau yang diramalkan, maka terpaksa harus dipakai fungsi regresi yang berganda atau sering disebut sebagai "*Multiple Regression*".

3.3.1 *Multiple Regression*

Sebenarnya regresi sederhana (*Simple Regression*) yang telah diuraikan diatas merupakan suatu kasus khusus dari *multiple regression* dengan satu variabel bebas yang mempengaruhi variabel yang bisa diramalkan. Dalam *multiple regression* terdapat satu variabel yang diramalkan (*dependent variable*) dengan lebih dari satu variabel bebas (*independent variables*) yang mempengaruhinya. Bentuk umum dari *multiple regression* ini adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

di mana Y adalah variabel yang diramalkan (*dependent variable*) : X_i adalah variabel bebas yang mempengaruhinya; a, b_1 , b_2 , ... b_n adalah parameter atau koefisien regresi. Bila nantinya ternyata jumlah ruang parkir dipengaruhi oleh variabel jumlah penduduk dan jumlah kepemilikan kendaraan, maka hubungan ini dapat dinyatakan dalam bentuk umum yaitu:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

Penggunaan teknik dan metode *multiple regression* ini dalam peramalan, hanya mungkin, bila diketahui nilai atau besaran dari parameter (koefisien) regresi a, b_1 dan b_2 dalam hubungan fungsional dari *multiple regression* dengan bentuk fungsi $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$.

Pada prinsipnya teknik dan metode yang ada, mendasarkan proses analisisnya pada usaha untuk mendapatkan suatu persamaan garis regresi yang tepat dengan kesalahan ramalan (e_i) yang terkecil. Kesalahan ramalan diminimalisasikan dengan cara mengambil

turunan parsial atau *partial derivative* dari jumlah kesalahan ramalan dan kemudian menyamakannya dengan 0 (nol).

Metode ini dikenal dengan metode "*least squares*". Proses pengerjaannya adalah sebagai berikut:

- persamaan regresi ramalan adalah $Y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$
- kesalahan ramalan ialah $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$
- jumlah kuadrat kesalahan $\sum e_i^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$

Kemudian substitusikan \hat{Y} dengan $a + b_1 X_1 + b_2 X_2$, maka diperoleh:

$$\sum e_i^2 = (Y_i - a - b_1 X_1 - b_2 X_2)^2$$

Parsial derivativenya adalah:

$$\frac{d(\sum e_i)^2}{d a} = -2 (Y_i - b_1 X_1 - b_2 X_2) = 0$$

$$\frac{d(\sum e_i)^2}{d b_1} = -2 X_1 (Y_i - a - b_1 X_1 - b_2 X_2) = 0$$

$$\frac{d(\sum e_i)^2}{d b_2} = -2 X_2 (Y_i - a - b_1 X_1) = 0$$

Dari ketiga persamaan ini dapat diperoleh hasil persamaan sebagai berikut, yang merupakan formula umum dari metode "*least square*":

$$\sum y_i = n a + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2$$

$$\sum X_1 y_i = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1 X_2$$

$$\sum X_2 y_i = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1 X_2 + b_2 \sum X_2^2$$

Dengan tiga persamaan ini, pemecahan secara simultan dapat dilakukan untuk mendapatkan parameter-parameter a , b_1 dan b_2 .

3.3.2 Pemilihan Variabel

Untuk memilih jenis dan jumlah variabel yang paling cocok berdasarkan data historis yang ada, dipakai metode “*all possible regression*”, dengan kriteria *adjusted R²* yang dapat dihitung dari R^2 dengan rumus :

$$\bar{R}^2 = 1 - [(n - 1)/(n - p)][1 - R^2]$$

dimana : R^2 = koefisien determinasi

\bar{R}^2 = adjusted R^2

p = banyaknya variabel

Pada peramalan kebutuhan ruang parkir akan dicoba dua buah variabel, yaitu :

X1 = Jumlah Penduduk di Kabupaten Temanggung

X2 = Jumlah kepemilikan kendaraan di Kabupaten Temanggung

Dengan kedua variabel tersebut dapat dicoba bentuk regresi sebagai berikut :

- (1) $Y = a + b_1 X_1$
- (2) $Y = a + b_2 X_2$
- (3) $Y = a \cdot X_1^{b_1}$
- (4) $Y = a \cdot X_2^{b_2}$
- (5) $Y = a + b_1 \log X_1$
- (6) $Y = a + b_2 \log X_2$
- (7) $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$
- (8) $Y = aX_1^b \cdot X_2^b$
- (9) $Y = a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2$
- (10) $\log Y = a + b_1 X_1$
- (11) $\log Y = a + b_2 X_2$
- (12) $\log Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$

Model yang dipilih adalah model dengan rumus \bar{R}^2 terbesar.

3.3.3 Uji Hipotesa

Terhadap model regresi yang terpilih dilakukan uji signifikan regresi.

Hipotesa : $H_0 : b_1 = b_2 = \dots = b_k = 0$

$H_1 : b_j = 0$ untuk sekurang-kurang satu nilai J .

Statistik uji :

$$F_0 = MSR / MSE$$

Kriteria : Tolak H_0 jika $F_0 > F_{\alpha, k, n-k-1}$

Penolakan H_0 berarti sekurang-kurangnya salah satu regresor X_1, X_2, \dots, X_k memberikan kontribusi yang signifikan terhadap model.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Data yang perlu dikumpulkan dan memiliki relevansi dengan rencana pemecahan masalah adalah meliputi hal-hal berikut :

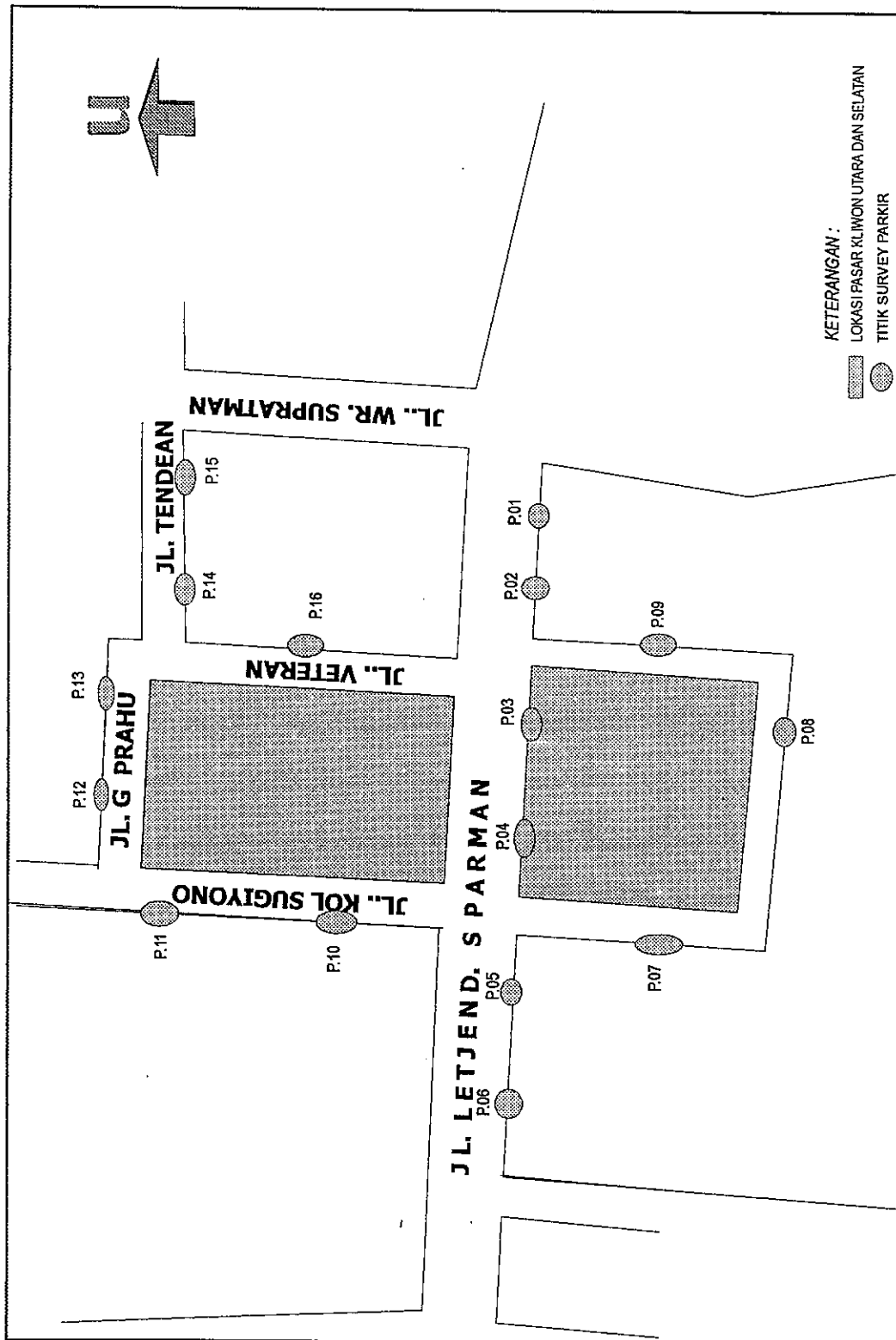
1. Kondisi umum Pasar Kliwon.
2. Data kedatangan mobil dan motor pengunjung Pasar Kliwon.
3. Data pelayanan terhadap kendaraan pengunjung di ruang parkir Pasar Kliwon.
4. Data fasilitas pelayanan parkir.
5. Data karakteristik pengguna parkir / konsumen Pasar Kliwon.
6. Data penduduk Kabupaten Temanggung.
7. Data kepemilikan kendaraan untuk Kabupaten Temanggung.
8. Data kendaraan parkir di Kabupaten Temanggung.
9. Data lalu lintas di depan Pasar Kliwon Kabupaten Temanggung

4.1 KONDISI UMUM PUSAT PERBELANJAAN PASAR KLIWON

Berikut ini akan diuraikan sedikit mengenai kondisi dari pusat perbelanjaan Pasar Kliwon. Baik mengenai lokasi serta peran Pasar Kliwon terhadap Kabupaten Temanggung, aktivitas, fasilitas dan tata guna lahan dan titik lokasi survei yang dilakukan.

4.1.1 Lokasi dan Titik Survei

Lokasi dan titik survei dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Lokasi Survey Parkir Kawasan Pasar Kliwon Temanggung

4.1.2 Peran Pusat Perbelanjaan Pasar Kliwon Bagi Kabupaten Temanggung

Pasar Kliwon merupakan pusat perbelanjaan yang dahulu merupakan pasar tradisional dan hanya melayani penduduk sekitar namun saat ini Pasar Kliwon Kabupaten Temanggung termasuk salah satu pusat perbelanjaan tradisional dan berkembang ke arah perdagangan modern di Kabupaten Temanggung. Letak dari Pasar Kliwon yang berada di Kabupaten Temanggung pada saat ini berada di pusat Kabupaten Temanggung dan berada di jalur jalan utama Temanggung Wonosobo. Pasar Kliwon Temanggung tidak hanya populer bagi warga Temanggung, tetapi juga cukup dikenal oleh masyarakat dari luar Temanggung, sehingga tidak jarang ditemui adanya pengunjung dari luar Kabupaten Temanggung.

4.1.3 Tata Guna Lahan

Menurut RUTRK Kabupaten Temanggung maka kawasan Pasar Kliwon merupakan kawasan pengembangan ekonomi dan perdagangan barang maupun jasa. Di sekitar Pasar Kliwon Temanggung sudah berkembang pertokoan yang menyediakan keperluan rumah tangga. Namun di sisi barat Pasar Kliwon masih terdapat lahan kosong yang memang diperuntukkan untuk pengembangan pasar tersebut. Pengembangan ini dirasa perlu karena melihat kondisi saat ini dan mengacu pada rencana pengembangan kawasan perdagangan, maka sudah seharusnya dilakukan pengembangan terhadap Pasar Kliwon.

4.2 DATA KEDATANGAN KENDARAAN PENGUNJUNG PASAR KLIWON

Pengumpulan data dilakukan dengan mengadakan survei perhitungan kedatangan dan kepergian kendaraan pada fasilitas parkir di Pasar Kliwon selama 12 jam dan pengamatan dibagi tiap 15 menit. Survei dilakukan sebanyak 4 hari atau **4 PERIODE** yaitu 2 kali pada hari Pasaran Kliwon dan 2 kali hari pada hari biasa .

Pembagian jam pengamatan disajikan dalam Tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1
Pembagian Jam Pengamatan

No	Jam Pengamatan	No	Jam Pengamatan
1	06.00 – 06.15	25	12.01 - 12.15
2	06.16 – 06.30	26	12.16 - 12.30
3	06.31 – 06.45	27	12.31 - 12.45
4	06.46 – 07.00	28	12.46 - 13.00
5	07.01 – 07.15	29	13.01 - 13.15
6	07.16 – 07.30	30	13.16 - 13.30
7	07.31 – 07.45	31	13.31 - 13.45
8	07.46 – 08.00	32	13.46 - 14.00
9	08.01 – 08.15	33	14.01 - 14.15
10	08.16 – 08.30	34	14.16 - 14.30
11	08.31 – 08.45	35	14.31 - 14.45
12	08.46 – 09.00	36	14.46 - 15.00
13	09.01 – 09.15	37	15.01 - 15.15
14	09.16 – 09.30	38	15.16 - 15.30
15	09.31 – 09.45	39	15.31 - 15.45
16	09.46 – 10.00	40	16.46 - 16.00
17	10.01 – 10.15	41	16.01 - 16.15
18	10.16 – 10.30	42	16.16 - 16.30
19	10.31 – 10.45	43	16.31 - 16.45
20	10.46 – 11.00	44	16.46 - 17.00
21	11.01 – 11.15	45	17.01 - 17.15
22	11.16 – 11.30	46	17.16 - 17.30
23	11.31 – 11.45	47	17.31 - 17.45
24	11.46 – 12.00	48	17.46 - 18.00

Data parkir dari tiap fasilitas parkir di Pasar Kliwon Temanggung disajikan dalam Tabel 4.2 s/d 4.9 dan pada Gambar 4.2 s/d 4.5 berikut ini :

Tabel 4.2
Jumlah Kendaraan Yang Sudah Parkir Sebelum Pencatatan

PERIODE	EVEN	JAM PENGAMATAN	JUMAH MOBIL	JUMAH MOTOR
I, 25 Maret 2002	Pasaran Kliwon	06.00 – 06.15	93	19
II, 26 Maret 2002	Hari Biasa	06.00 – 06.15	17	45
III, 3 April 2002	Hari Biasa	06.00 – 06.15	96	32
IV, 4 April 2002	Pasaran Kliwon	06.00 – 06.15	112	37

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C dan dari hasil analisis, didapat bahwa :

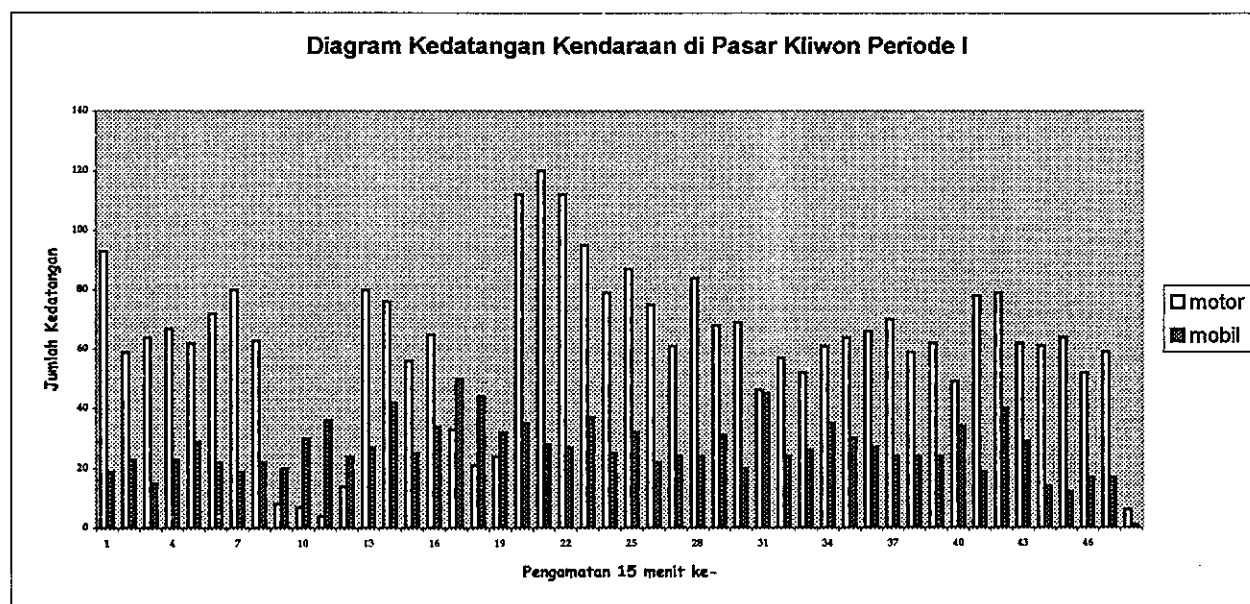
Periode I

Rata-rata laju kedatangan kendaraan roda 2 (motor) adalah **247 kendaraan / jam** dan rata-rata laju kedatangan roda 4 (mobil) adalah **107 kendaraan / jam** keduanya mempunyai distribusi kedatangan *Poisson* (uji distribusi pada Lampiran D). Rekapitulasi kedatangan kendaraan di Pasar Kliwon dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini :

Tabel 4.3
Rekapitulasi Kedatangan Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode I

15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil
1	93	19	13	80	27	25	87	32	37	70	24
2	59	23	14	76	42	26	75	22	38	59	24
3	64	15	15	56	25	27	61	24	39	62	24
4	67	23	16	65	34	28	84	24	40	49	34
5	62	29	17	33	50	29	68	31	41	78	19
6	72	22	18	21	44	30	69	20	42	79	40
7	80	19	19	24	32	31	46	45	43	62	29
8	63	22	20	112	35	32	57	24	44	61	14
9	8	20	21	120	28	33	52	26	45	64	12
10	7	30	22	112	27	34	61	35	46	52	17
11	4	36	23	95	37	35	64	30	47	59	17
12	14	24	24	79	25	36	66	27	48	6	1
Jumlah			Motor		2957	Mobil		1283			

Sumber : Survei Data Primer



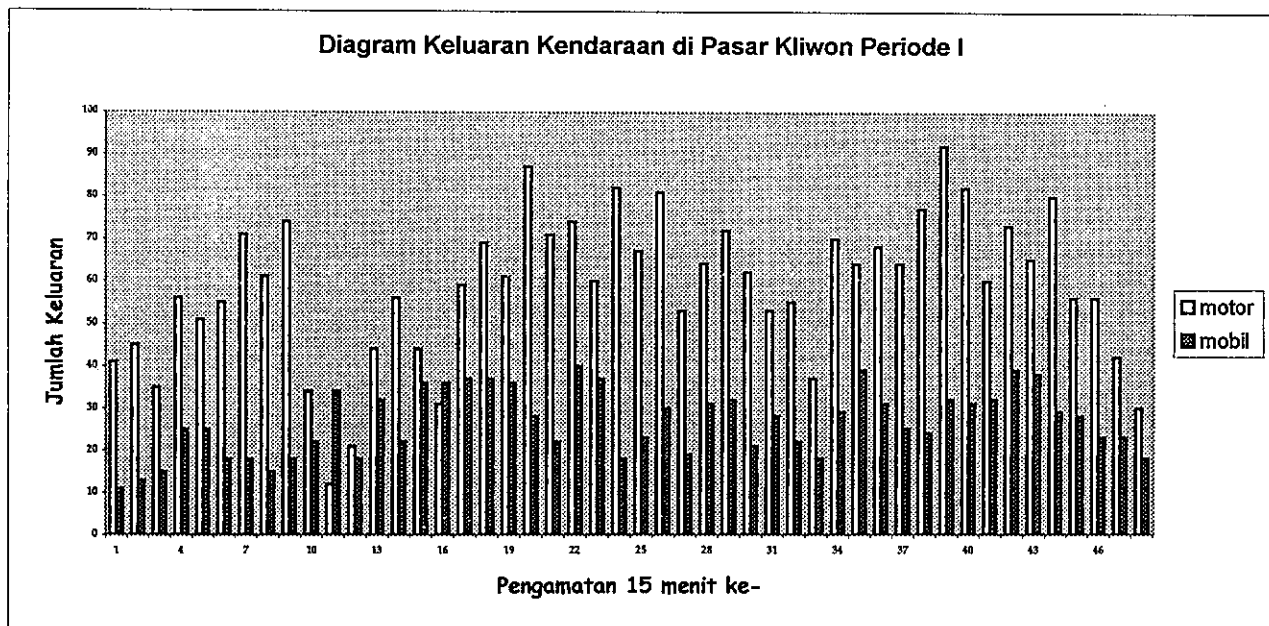
Gambar 4.2 Diagram Kedatangan Kendaraan di Pasar Kliwon Periode I

Tabel 4.4

Rekapitulasi Keluaran Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode I

15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil
1	41	11	13	44	32	25	67	23	37	64	25
2	45	13	14	56	22	26	81	30	38	77	24
3	35	15	15	44	36	27	53	19	39	92	32
4	56	25	16	31	36	28	64	31	40	82	31
5	51	25	17	59	37	29	72	32	41	60	32
6	55	18	18	69	37	30	62	21	42	73	39
7	71	18	19	61	36	31	53	28	43	65	38
8	61	15	20	87	28	32	55	22	44	80	29
9	74	18	21	71	22	33	37	18	45	56	28
10	34	22	22	74	40	34	70	29	46	56	23
11	12	34	23	60	37	35	64	39	47	42	23
12	21	18	24	82	18	36	68	31	48	30	18
Jumlah			Motor	2817	Mobil	1278					

Sumber : Survei Data Primer

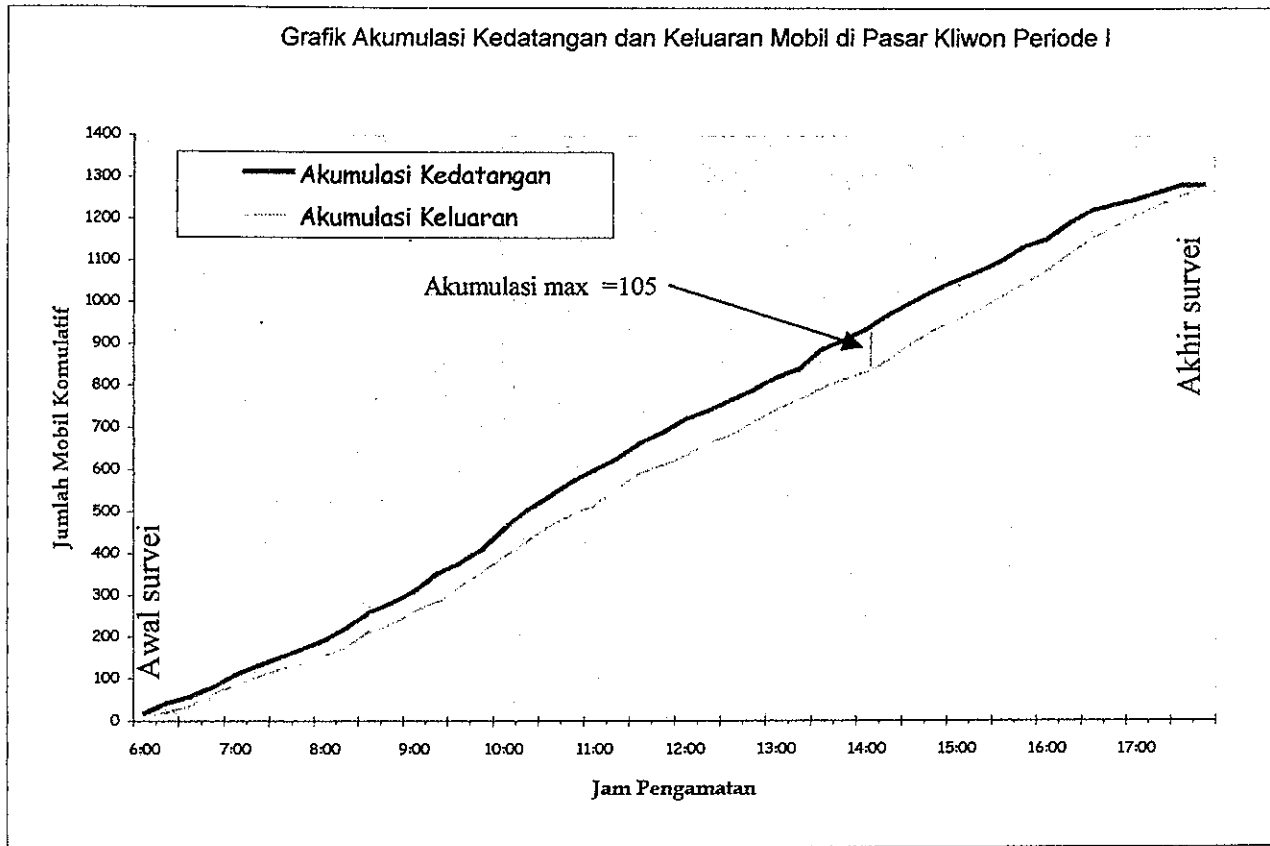


Gambar 4.3 Diagram Keluaran Kendaraan di Pasar Kliwon Periode I

Tabel 4.5
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil Pasar Kliwon Periode I

No	Waktu Pengamatan a	Datang b	2. Kendaraan Dalam Sistem $c = cn-1 + bn$	Keluar d	Selisih $e = c - d$
1	06.00 - 06.15	0	19	11	8
2	06.16 - 06.30	23	31	13	18
3	06.31 - 06.45	15	33	15	18
4	06.46 - 07.00	23	41	25	16
5	07.01 - 07.15	29	45	25	20
6	07.16 - 07.30	22	42	18	24
7	07.31 - 07.45	19	43	18	25
8	07.46 - 08.00	22	47	15	32
9	08.01 - 08.15	20	52	18	34
10	08.16 - 08.30	30	64	22	42
11	08.31 - 08.45	36	78	34	44
12	08.46 - 09.00	24	68	18	50
13	09.01 - 09.15	27	77	32	45
14	09.16 - 09.30	42	87	22	65
15	09.31 - 09.45	25	90	36	54
16	09.46 - 10.00	34	88	36	52
17	10.01 - 10.15	50	102	37	65
18	10.16 - 10.30	44	109	37	72
19	10.31 - 10.45	32	104	36	68
20	10.46 - 11.00	35	103	28	75
21	11.01 - 11.15	28	103	22	81
22	11.16 - 11.30	27	108	40	68
23	11.31 - 11.45	37	105	37	68
24	11.46 - 12.00	25	93	18	75
25	12.01 - 12.15	32	107	23	84
26	12.16 - 12.30	22	106	30	76
27	12.31 - 12.45	24	100	19	81
28	12.46 - 13.00	24	105	31	74
29	13.01 - 13.15	31	105	32	73
30	13.16 - 13.30	20	93	21	72
31	13.31 - 13.45	45	117	28	89
32	13.46 - 14.00	24	113	22	91
33	14.01 - 14.15	26	117	18	99
34	14.16 - 14.30	35	134	29	105
35	14.31 - 14.45	30	135	39	96
36	14.46 - 15.00	27	123	31	92
37	15.01 - 15.15	24	116	25	91
38	15.16 - 15.30	24	115	24	91
39	15.31 - 15.45	24	115	32	83
40	16.46 - 16.00	34	117	31	86
41	16.01 - 16.15	19	105	32	73
42	16.16 - 16.30	40	113	39	74
43	16.31 - 16.45	29	103	38	65
44	16.46 - 17.00	14	79	29	50
45	17.01 - 17.15	12	62	28	34
46	17.16 - 17.30	17	51	23	28
47	17.31 - 17.45	17	45	23	22
48	17.46 - 18.00	1	23	18	5

Sumber : Survei Data Primer

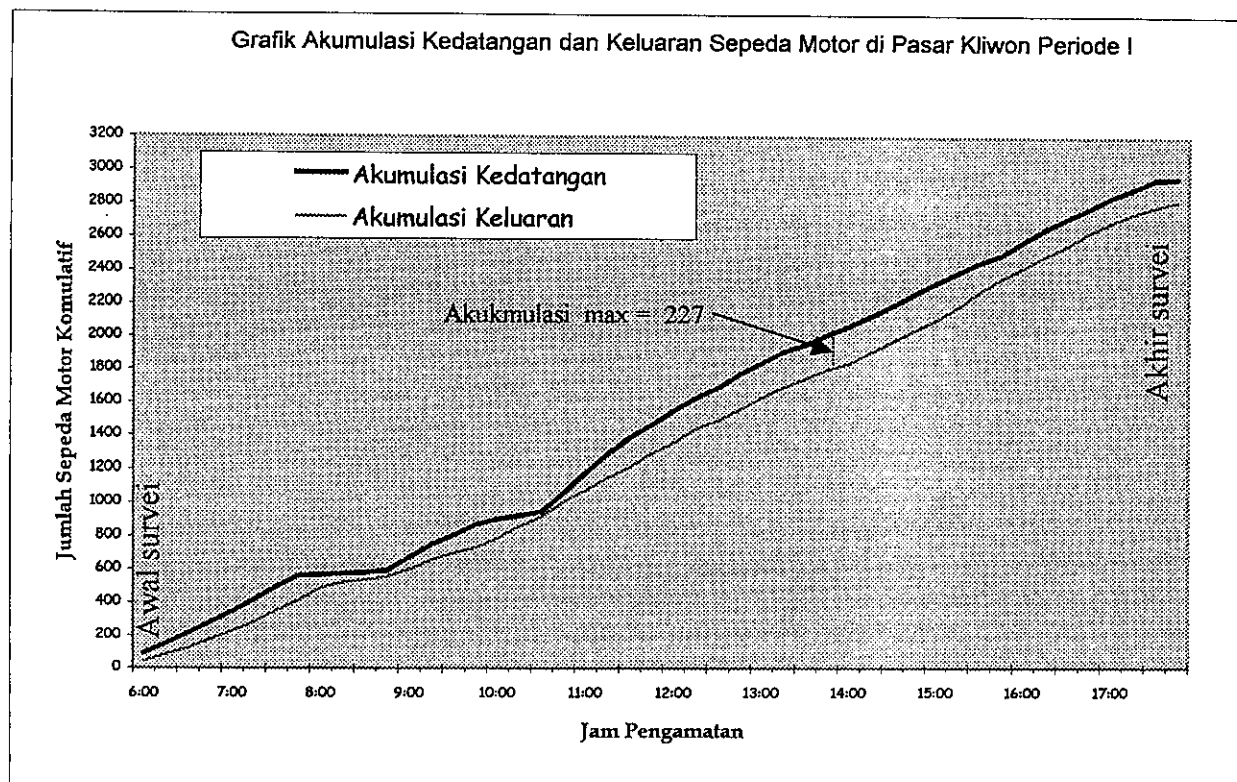


Gambar 4.4 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode I

Tabel 4.6
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode I

No	Waktu Pengamatan a	Datang b	Σ Kendaraan Dalam Sistem $c = cn-1 + bn$	Keluar d	Selisih $e = c - d$
1	06.00 - 06.15	0	93	41	52
2	06.16 - 06.30	59	111	45	66
3	06.31 - 06.45	64	130	35	95
4	06.46 - 07.00	67	162	56	106
5	07.01 - 07.15	62	168	51	117
6	07.16 - 07.30	72	189	55	134
7	07.31 - 07.45	80	214	71	143
8	07.46 - 08.00	63	206	61	145
9	08.01 - 08.15	8	153	74	79
10	08.16 - 08.30	7	86	34	52
11	08.31 - 08.45	4	56	12	44
12	08.46 - 09.00	14	58	21	37
13	09.01 - 09.15	80	117	44	73
14	09.16 - 09.30	76	149	56	93
15	09.31 - 09.45	56	149	44	105
16	09.46 - 10.00	65	170	31	139
17	10.01 - 10.15	33	172	59	113
18	10.16 - 10.30	21	134	69	65
19	10.31 - 10.45	24	89	61	28
20	10.46 - 11.00	112	140	87	53
21	11.01 - 11.15	120	173	71	102
22	11.16 - 11.30	112	214	74	140
23	11.31 - 11.45	95	235	60	175
24	11.46 - 12.00	79	254	82	172
25	12.01 - 12.15	87	259	67	192
26	12.16 - 12.30	75	267	81	186
27	12.31 - 12.45	61	247	53	194
28	12.46 - 13.00	84	278	64	214
29	13.01 - 13.15	68	282	72	210
30	13.16 - 13.30	69	279	62	217
31	13.31 - 13.45	46	263	53	210
32	13.46 - 14.00	57	267	55	212
33	14.01 - 14.15	52	264	37	227
34	14.16 - 14.30	61	288	70	218
35	14.31 - 14.45	64	282	64	218
36	14.46 - 15.00	66	284	68	216
37	15.01 - 15.15	70	286	64	222
38	15.16 - 15.30	59	281	77	204
39	15.31 - 15.45	62	266	92	174
40	16.46 - 16.00	49	223	82	141
41	16.01 - 16.15	78	219	60	159
42	16.16 - 16.30	79	238	73	165
43	16.31 - 16.45	62	227	65	162
44	16.46 - 17.00	61	223	80	143
45	17.01 - 17.15	64	207	56	151
46	17.16 - 17.30	52	203	56	147
47	17.31 - 17.45	59	206	42	164
48	17.46 - 18.00	6	170	30	140

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.5 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode I

Pada Periode I masih terdapat sisa jumlah kendaraan sejumlah 5 mobil dan 140 sepeda motor karena survei diakhiri pada pukul 18.00 WIB sehingga kemungkinan ada pengunjung yang masih berada didalam Pasar Kliwon ataupun yang sedang dalam proses keluar.

Periode II

Rata-rata laju kedatangan kendaraan roda 2 (motor) adalah 95 kendaraan / jam dan rata-rata laju kedatangan kendaraan roda 4 (mobil) adalah 99 kendaraan / jam keduanya mempunyai distribusi kedatangan *Poisson* (uji distribusi pada Lampiran D). Rekapitulasi kedatangan kendaraan di Pasar Kliwon dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut ini :

Tabel 4.7
Rekapitulasi Kedatangan Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode II

15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil
1	17	45	13	41	32	25	20	17	37	23	34
2	20	18	14	36	33	26	26	19	38	21	26
3	12	21	15	35	44	27	26	28	39	26	23
4	18	14	16	43	30	28	25	31	40	24	24
5	22	20	17	27	42	29	28	29	41	13	23
6	18	23	18	27	27	30	31	26	42	36	13
7	30	19	19	26	20	31	18	30	43	28	36
8	29	31	20	28	28	32	20	23	44	28	22
9	18	27	21	28	29	33	18	19	45	14	20
10	18	19	22	14	32	34	25	22	46	5	13
11	35	14	23	24	18	35	23	24	47	0	5
12	41	37	24	16	28	36	33	23	48	0	0

Jumlah

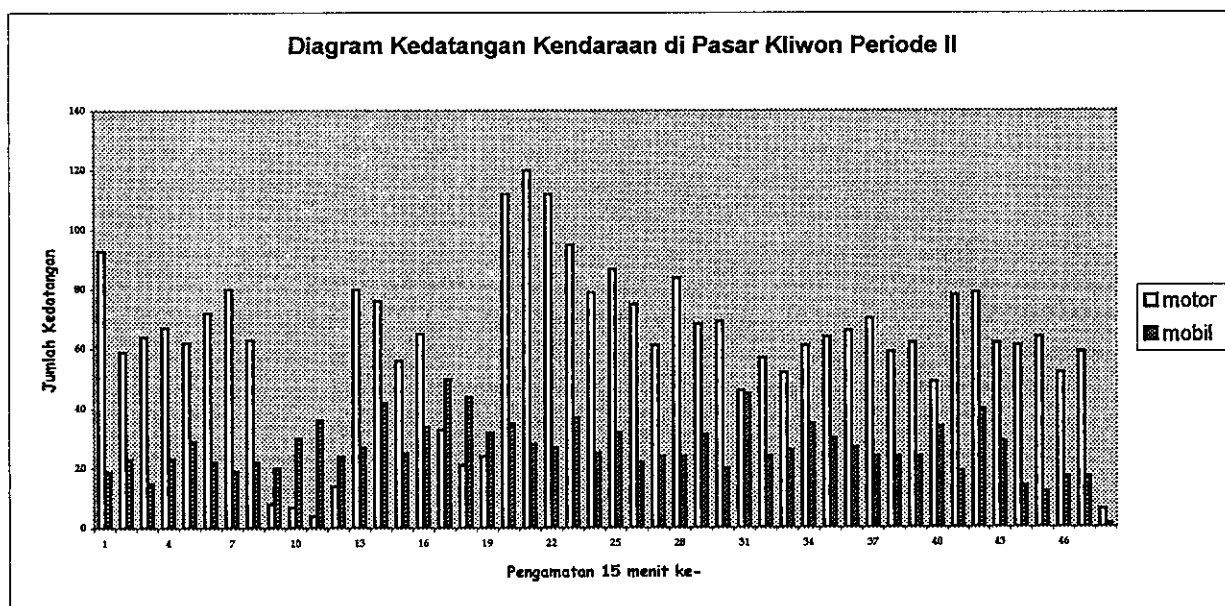
Motor

1134

Mobil

1181

Sumber : Survei Data Primer

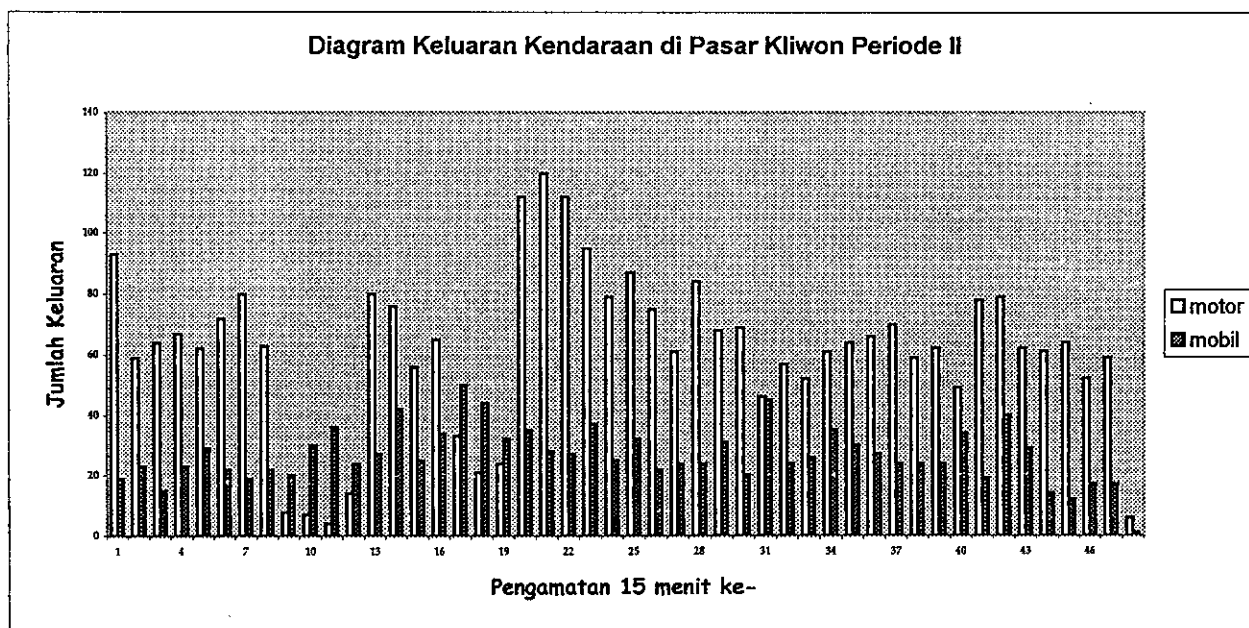


Gambar 4.6 Diagram Kedatangan Kendaraan di Pasar Kliwon Periode II

Tabel 4.8
Rekapitulasi Keluaran Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode II

15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil
1	7	8	13	27	26	25	21	21	37	28	26
2	17	17	14	34	30	26	25	30	38	26	26
3	15	16	15	45	42	27	27	30	39	32	27
4	10	11	16	32	28	28	24	27	40	29	32
5	19	18	17	35	25	29	27	32	41	34	33
6	14	18	18	27	29	30	25	27	42	22	27
7	15	14	19	29	26	31	35	34	43	34	28
8	15	19	20	32	29	32	25	22	44	23	24
9	27	28	21	24	31	33	15	19	45	36	29
10	16	15	22	26	27	34	18	20	46	33	30
11	17	17	23	28	30	35	27	32	47	25	27
12	21	17	24	20	24	36	26	30	48	5	5

Jumlah Motor 1174 Mobil 1183
Sumber : Survei Data Primer

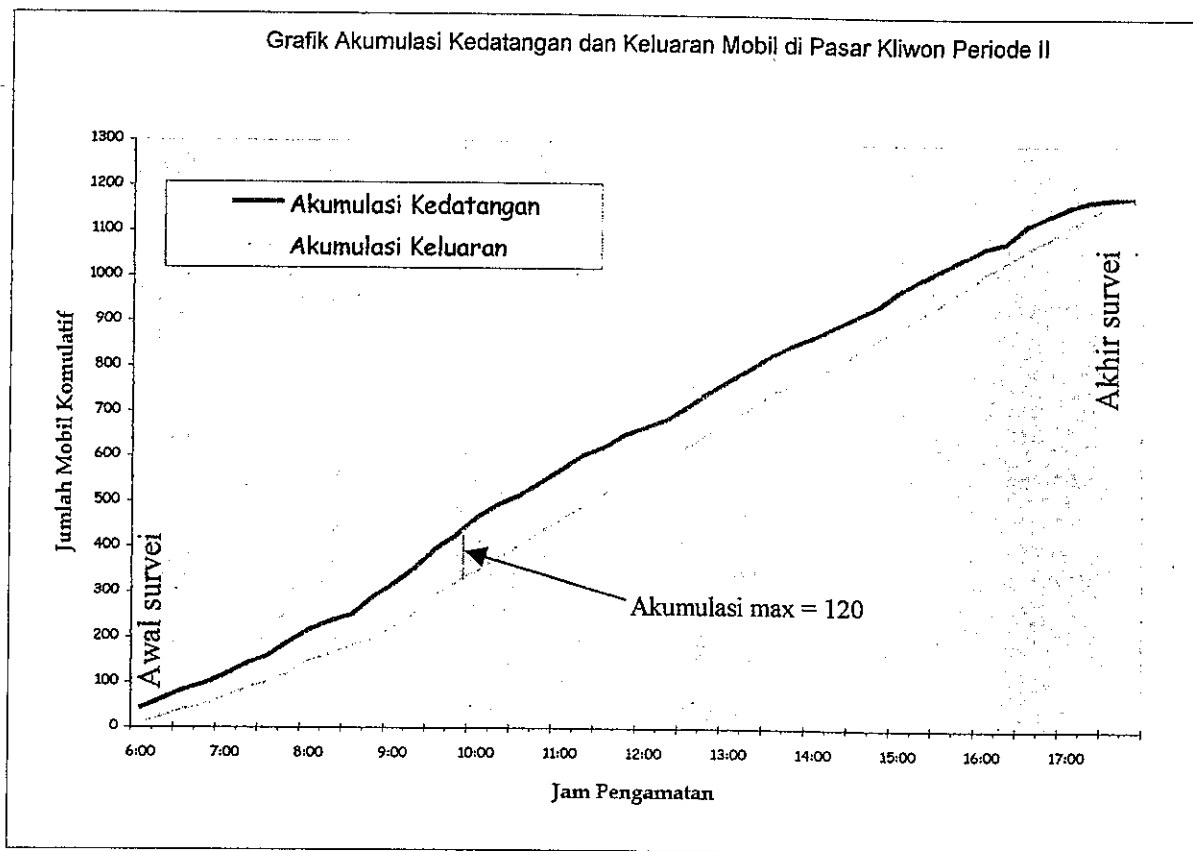


Gambar 4.7 Diagram Keluaran Kendaraan di Pasar Kliwon Periode II

Tabel 4.9
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil Pasar Kliwon Periode II

No	Waktu Pengamatan a	Datang b	2. Kendaraan Dalam Sistem $c = c_{n-1} + b_n$	Keluar d	Selisih $e = c - d$
1	06.00 - 06.15	0	45	8	37
2	06.16 - 06.30	18	55	17	38
3	06.31 - 06.45	21	59	16	43
4	06.46 - 07.00	14	57	11	46
5	07.01 - 07.15	20	66	18	48
6	07.16 - 07.30	23	71	18	53
7	07.31 - 07.45	19	72	14	58
8	07.46 - 08.00	31	89	19	70
9	08.01 - 08.15	27	97	28	69
10	08.16 - 08.30	19	88	15	73
11	08.31 - 08.45	14	87	17	70
12	08.46 - 09.00	37	107	17	90
13	09.01 - 09.15	32	122	26	96
14	09.16 - 09.30	33	129	30	99
15	09.31 - 09.45	44	143	42	101
16	09.46 - 10.00	30	131	28	103
17	10.01 - 10.15	42	145	25	120
18	10.16 - 10.30	27	147	29	118
19	10.31 - 10.45	20	138	26	112
20	10.46 - 11.00	28	140	29	111
21	11.01 - 11.15	29	140	31	109
22	11.16 - 11.30	32	141	27	114
23	11.31 - 11.45	18	132	30	102
24	11.46 - 12.00	28	130	24	106
25	12.01 - 12.15	17	123	21	102
26	12.16 - 12.30	19	121	30	91
27	12.31 - 12.45	28	119	30	89
28	12.46 - 13.00	31	120	27	93
29	13.01 - 13.15	29	122	32	90
30	13.16 - 13.30	26	116	27	89
31	13.31 - 13.45	30	119	34	85
32	13.46 - 14.00	23	108	22	86
33	14.01 - 14.15	19	105	19	86
34	14.16 - 14.30	22	108	20	88
35	14.31 - 14.45	24	112	32	80
36	14.46 - 15.00	23	103	30	73
37	15.01 - 15.15	34	107	26	81
38	15.16 - 15.30	26	107	26	81
39	15.31 - 15.45	23	104	27	77
40	16.46 - 16.00	24	101	32	69
41	16.01 - 16.15	23	92	33	59
42	16.16 - 16.30	13	72	27	45
43	16.31 - 16.45	36	81	28	53
44	16.46 - 17.00	22	75	24	51
45	17.01 - 17.15	20	71	29	42
46	17.16 - 17.30	13	55	25	30
47	17.31 - 17.45	5	35	27	8
48	17.46 - 18.00	0	8	5	3

Sumber : Survei Data Primer



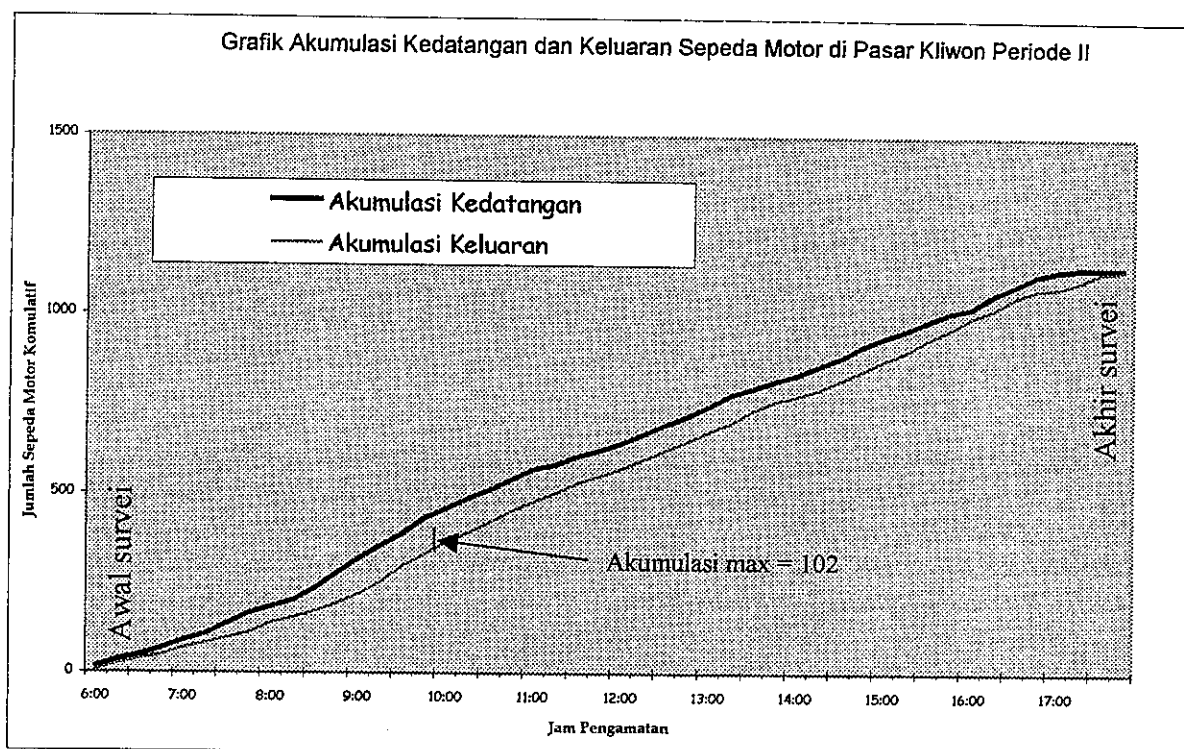
Gambar 4.8 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode II

Tabel 4.10
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode II

No	Waktu Pengamatan a	Datang b	Σ Kendaraan Dalam Sistem $C = a_{t-1} + b_t$	Keluar d	Selisih $e = c - d$
1	06.00 - 06.15	0	17	7	10
2	06.16 - 06.30	20	30	17	13
3	06.31 - 06.45	12	25	15	10
4	06.46 - 07.00	18	28	10	18
5	07.01 - 07.15	22	40	19	21
6	07.16 - 07.30	18	39	14	25
7	07.31 - 07.45	30	55	15	40
8	07.46 - 08.00	29	69	15	54
9	08.01 - 08.15	18	72	27	45
10	08.16 - 08.30	18	63	16	47
11	08.31 - 08.45	35	82	17	65
12	08.46 - 09.00	41	106	21	85
13	09.01 - 09.15	41	126	27	99
14	09.16 - 09.30	36	135	34	101
15	09.31 - 09.45	35	136	45	91
16	09.46 - 10.00	43	134	32	102
17	10.01 - 10.15	27	129	35	94
18	10.16 - 10.30	27	121	27	94
19	10.31 - 10.45	26	120	29	91
20	10.46 - 11.00	28	119	32	87
21	11.01 - 11.15	28	115	24	91
22	11.16 - 11.30	14	105	26	79
23	11.31 - 11.45	24	103	28	75
24	11.46 - 12.00	16	91	20	71
25	12.01 - 12.15	20	91	21	70
26	12.16 - 12.30	26	96	25	71
27	12.31 - 12.45	26	97	27	70
28	12.46 - 13.00	25	95	24	71
29	13.01 - 13.15	28	99	27	72
30	13.16 - 13.30	31	103	25	78
31	13.31 - 13.45	18	96	35	61
32	13.46 - 14.00	20	81	25	56
33	14.01 - 14.15	18	74	15	59
34	14.16 - 14.30	25	84	18	66
35	14.31 - 14.45	23	89	27	62
36	14.46 - 15.00	33	95	26	69
37	15.01 - 15.15	23	92	28	64
38	15.16 - 15.30	21	85	26	59
39	15.31 - 15.45	26	85	32	53
40	16.46 - 16.00	24	77	29	48
41	16.01 - 16.15	13	61	34	27
42	16.16 - 16.30	36	63	22	41
43	16.31 - 16.45	28	69	34	35
44	16.46 - 17.00	28	63	23	40
45	17.01 - 17.15	14	54	6	48
46	17.16 - 17.30	5	53	19	34
47	17.31 - 17.45	0	34	25	9
48	17.46 - 18.00	0	9	5	4

Sumber : Survei Data Primer

UPT-PUSTAK-UNDIP



Gambar 4.9 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode II

Pada Periode II masih terdapat kendaraan mobil sejumlah 3 dan sepeda motor sejumlah 4 karena survei diakhiri pada pukul 18.00 WIB sehingga masih ada pengunjung yang berada didalam Pasar Kliwon ataupun yang sedang dalam proses keluar.

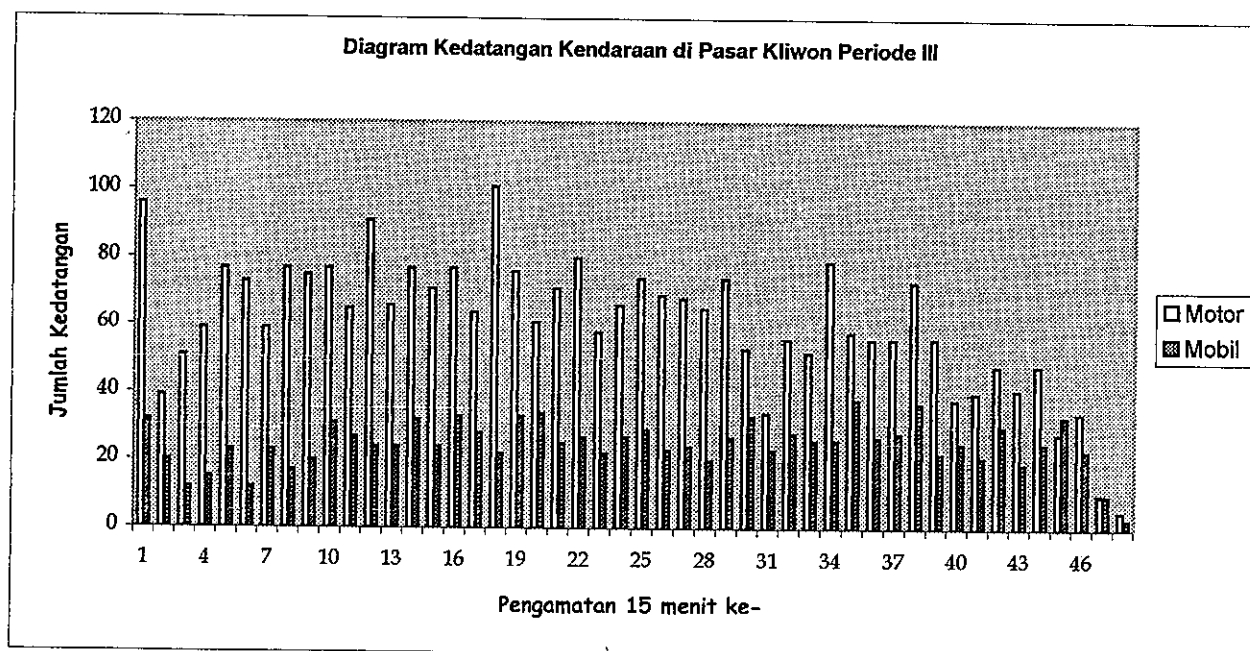
Periode III

Rata-rata laju kedatangan kendaraan roda 2 (motor) adalah 244 kendaraan / jam dan rata-rata laju kedatangan untuk kendaraan roda 4 (mobil) adalah 99 kendaraan / jam mempunyai distribusi kedatangan *Poisson* (uji distribusi pada Lampiran D). Rekapitulasi kedatangan kendaraan di Pasar Kliwon dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut ini :

Tabel 4.11
Rekapitulasi Kedatangan Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode III

15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil
1	96	32	13	66	24	25	74	29	37	56	28
2	39	20	14	77	32	26	69	23	38	73	37
3	51	12	15	71	24	27	68	24	39	56	22
4	59	15	16	77	33	28	65	20	40	38	25
5	77	23	17	64	28	29	74	27	41	40	21
6	73	12	18	101	22	30	53	33	42	48	30
7	59	23	19	76	33	31	34	23	43	41	19
8	77	17	20	61	34	32	56	28	44	48	25
9	75	20	21	71	25	33	52	26	45	28	33
10	77	31	22	80	27	34	79	26	46	34	23
11	65	27	23	58	22	35	58	38	47	10	10
12	91	24	24	66	27	36	56	27	48	5	3

Jumlah Motor 2922 Mobil 1187
Sumber : Survei Data Primer

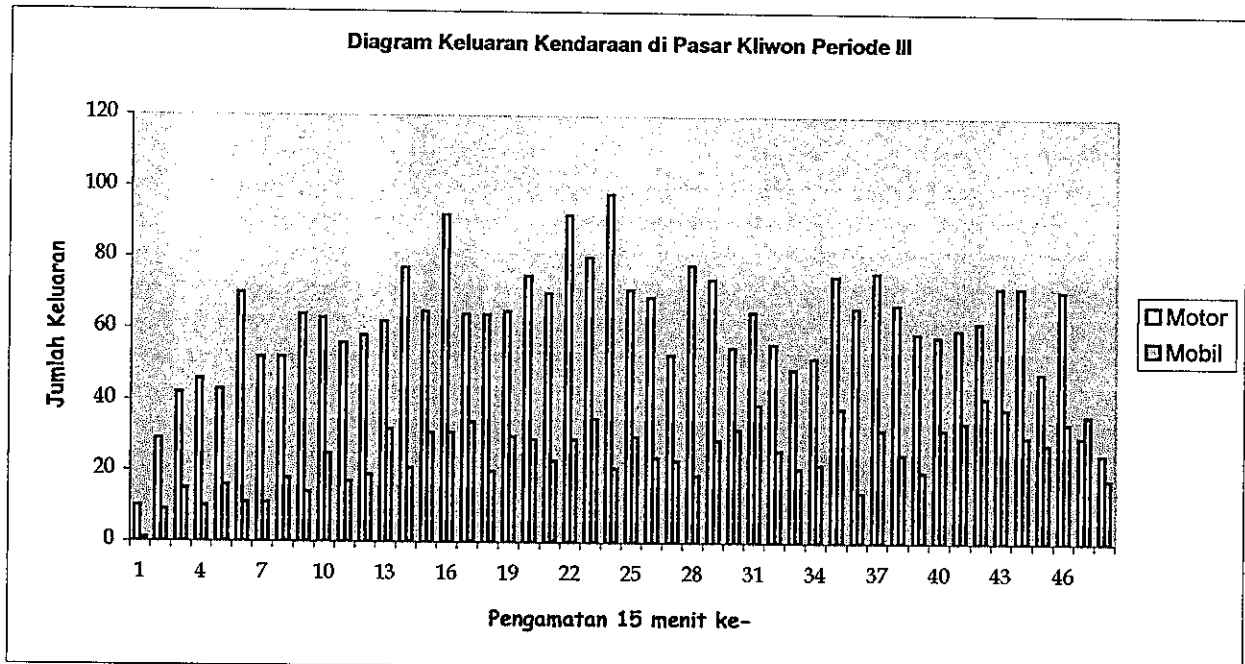


Gambar 4.10 Diagram Kedatangan Kendaraan di Pasar Kliwon Periode III

Tabel 4.12
Rekapitulasi Keluaran Motor dan Mobil Pasar Kliwon Periode III

15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil
1	10	1	13	62	32	25	71	30	37	76	32
2	29	9	14	77	21	26	69	24	38	67	25
3	42	15	15	65	31	27	53	23	39	59	20
4	46	10	16	92	31	28	78	19	40	58	32
5	43	16	17	64	34	29	74	29	41	60	34
6	70	11	18	64	20	30	55	32	42	62	41
7	52	11	19	65	30	31	65	39	43	72	38
8	52	18	20	75	29	32	56	26	44	72	30
9	64	14	21	70	23	33	49	21	45	48	28
10	63	25	22	92	29	34	52	22	46	71	34
11	56	17	23	80	35	35	75	38	47	30	36
12	58	19	24	98	21	36	66	14	48	25	18

Jumlah Motor 2952 Mobil 1187
Sumber : Survei Data Primer

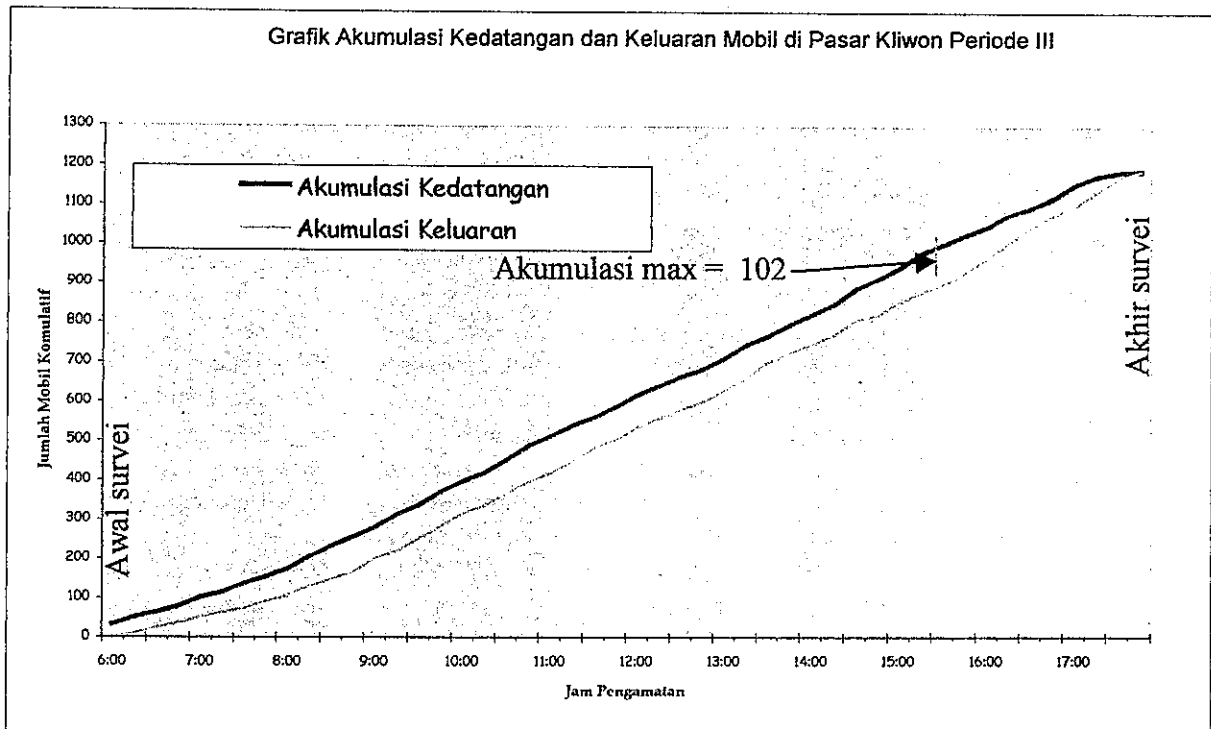


Gambar 4.11 Diagram Keluaran Kendaraan di Pasar Kliwon Periode III

Tabel 4.13
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil Pasar Kliwon Periode III

No	Waktu Pengamatan	Datang b	Σ Kendaraan Dalam Sistem	Keluar d	Selisih c = c - d
	a		$C_n = c_{n-1} + b_n$		
1	06.00 - 06.15	0	32	1	31
2	06.16 - 06.30	20	51	9	42
3	06.31 - 06.45	12	54	15	39
4	06.46 - 07.00	15	54	10	44
5	07.01 - 07.15	23	67	16	51
6	07.16 - 07.30	12	63	11	52
7	07.31 - 07.45	23	75	11	64
8	07.46 - 08.00	17	81	18	63
9	08.01 - 08.15	20	83	14	69
10	08.16 - 08.30	31	100	25	75
11	08.31 - 08.45	27	102	17	85
12	08.46 - 09.00	24	109	19	90
13	09.01 - 09.15	24	114	32	82
14	09.16 - 09.30	32	114	21	93
15	09.31 - 09.45	24	117	31	86
16	09.46 - 10.00	33	119	31	88
17	10.01 - 10.15	28	116	34	82
18	10.16 - 10.30	22	104	20	84
19	10.31 - 10.45	33	117	30	87
20	10.46 - 11.00	34	121	29	92
21	11.01 - 11.15	25	117	23	94
22	11.16 - 11.30	27	121	29	92
23	11.31 - 11.45	22	114	35	79
24	11.46 - 12.00	27	106	21	85
25	12.01 - 12.15	29	114	30	84
26	12.16 - 12.30	23	107	24	83
27	12.31 - 12.45	24	107	23	84
28	12.46 - 13.00	20	104	19	85
29	13.01 - 13.15	27	112	29	83
30	13.16 - 13.30	33	116	32	84
31	13.31 - 13.45	23	107	39	68
32	13.46 - 14.00	28	96	26	70
33	14.01 - 14.15	26	96	21	75
34	14.16 - 14.30	26	101	22	79
35	14.31 - 14.45	38	117	38	79
36	14.46 - 15.00	27	106	14	92
37	15.01 - 15.15	28	120	32	88
38	15.16 - 15.30	37	125	25	100
39	15.31 - 15.45	22	122	20	102
40	16.46 - 16.00	25	127	32	95
41	16.01 - 16.15	21	116	34	82
42	16.16 - 16.30	30	112	41	71
43	16.31 - 16.45	19	90	38	52
44	16.46 - 17.00	25	77	30	47
45	17.01 - 17.15	33	80	28	52
46	17.16 - 17.30	23	75	34	41
47	17.31 - 17.45	10	51	36	15
48	17.46 - 18.00	3	18	18	0

Sumber : Survei Data Primer

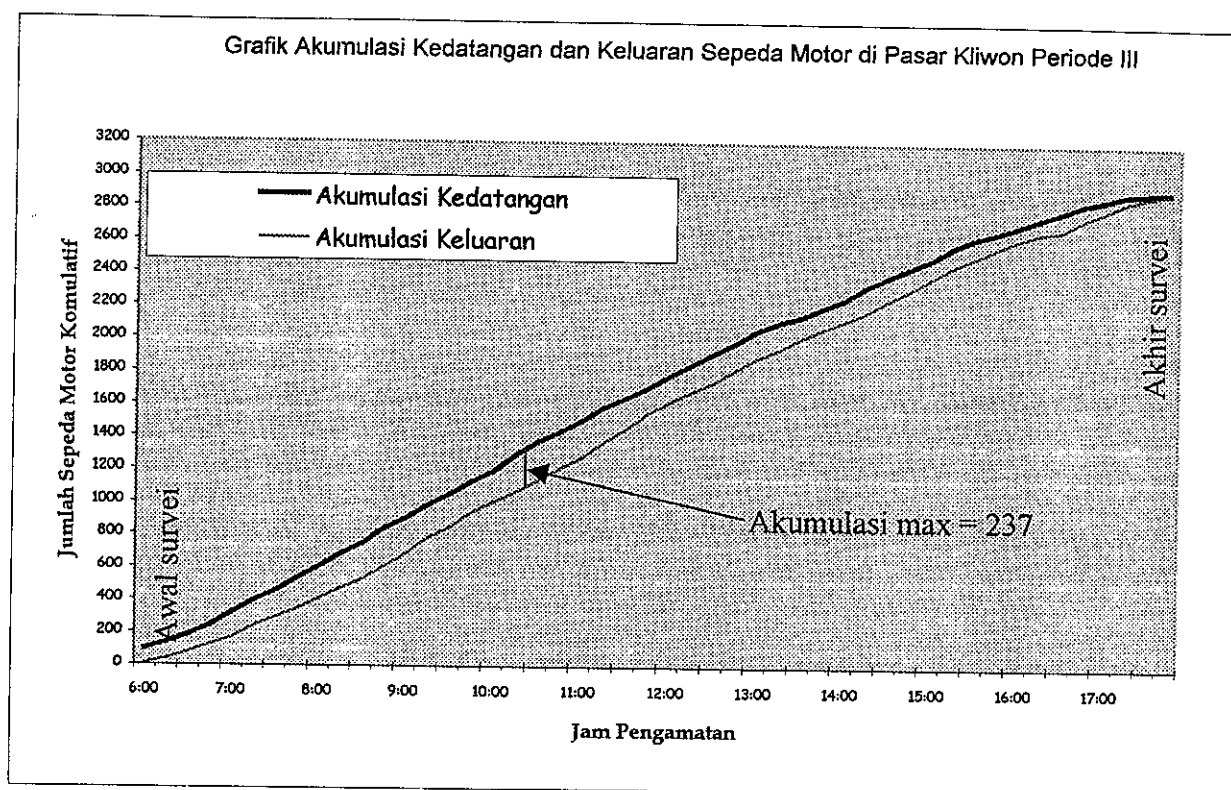


Gambar 4.12 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode III

Tabel 4.14
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor Pasar Kliwon Periode III

No	Waktu Pengamatan	Datang	Σ Kendaraan Dalam Sistem	Keluar	Selisih
	a	b	$c = c_{n-1} + b_n$	d	$e = c - d$
1	06.00 - 06.15	0	96	10	86
2	06.16 - 06.30	39	125	29	96
3	06.31 - 06.45	51	147	42	105
4	06.46 - 07.00	59	164	46	118
5	07.01 - 07.15	77	195	43	152
6	07.16 - 07.30	73	225	70	155
7	07.31 - 07.45	59	214	52	162
8	07.46 - 08.00	77	239	52	187
9	08.01 - 08.15	75	262	64	198
10	08.16 - 08.30	77	275	63	212
11	08.31 - 08.45	65	277	56	221
12	08.46 - 09.00	91	312	78	234
13	09.01 - 09.15	66	300	82	218
14	09.16 - 09.30	77	295	97	198
15	09.31 - 09.45	71	269	65	204
16	09.46 - 10.00	77	281	92	189
17	10.01 - 10.15	64	253	64	189
18	10.16 - 10.30	101	290	64	226
19	10.31 - 10.45	76	302	65	237
20	10.46 - 11.00	61	298	75	223
21	11.01 - 11.15	71	294	70	224
22	11.16 - 11.30	80	304	92	212
23	11.31 - 11.45	58	270	80	190
24	11.46 - 12.00	66	256	98	158
25	12.01 - 12.15	74	232	71	161
26	12.16 - 12.30	69	230	69	161
27	12.31 - 12.45	68	229	53	176
28	12.46 - 13.00	65	241	78	163
29	13.01 - 13.15	74	237	74	163
30	13.16 - 13.30	53	216	55	161
31	13.31 - 13.45	34	195	65	130
32	13.46 - 14.00	56	186	56	130
33	14.01 - 14.15	52	182	49	133
34	14.16 - 14.30	79	212	52	160
35	14.31 - 14.45	58	218	75	143
36	14.46 - 15.00	56	199	66	133
37	15.01 - 15.15	56	189	76	113
38	15.16 - 15.30	73	186	67	119
39	15.31 - 15.45	56	175	59	116
40	16.46 - 16.00	38	154	58	96
41	16.01 - 16.15	40	136	52	84
42	16.16 - 16.30	48	132	42	90
43	16.31 - 16.45	41	131	16	115
44	16.46 - 17.00	48	163	72	91
45	17.01 - 17.15	28	119	48	71
46	17.16 - 17.30	34	105	61	44
47	17.31 - 17.45	10	54	30	24
48	17.46 - 18.00	5	29	25	4

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.13 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Kliwon Periode III

Pada Periode III masih tidak terdapat sisa jumlah kendaraan mobil namun untuk kendaraan sepeda motor sejumlah 4 karena survei diakhiri pada pukul 18.00 WIB sehingga kemungkinan ada pengunjung yang masih berada didalam Pasar Kliwon ataupun yang sedang dalam proses keluar.

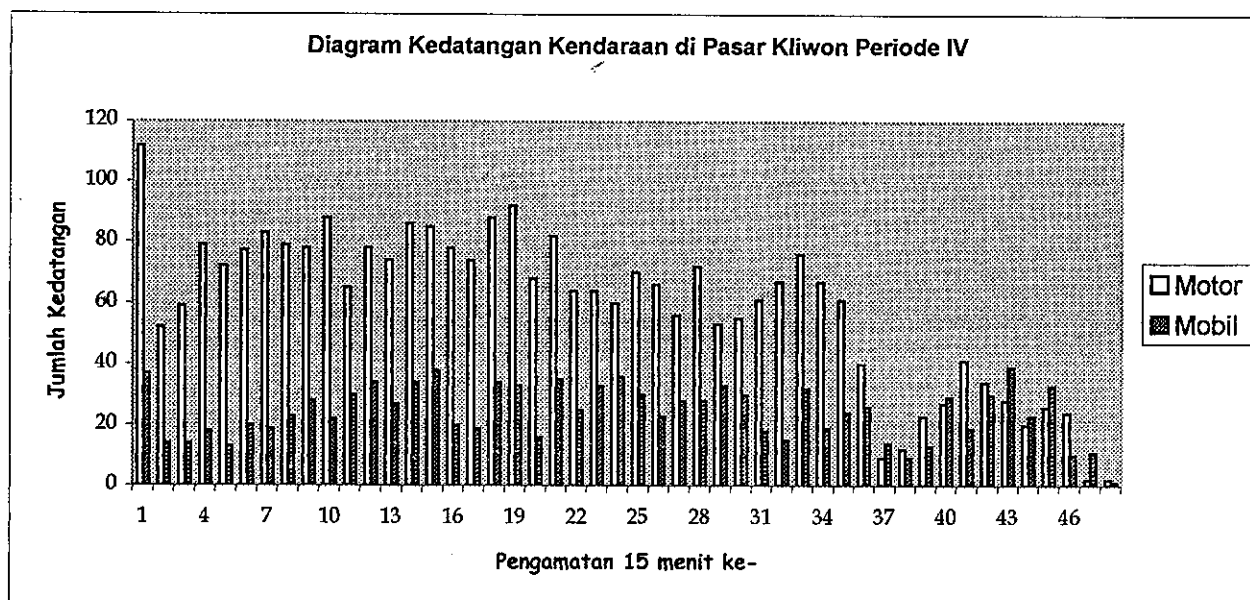
Periode IV

Rata-rata laju kedatangan kendaraan roda 2 (motor) adalah **236 kendaraan / jam** dan rata-rata laju kedatangan untuk kendaraan roda 4 (mobil) adalah **97 kendaraan / jam** mempunyai distribusi kedatangan *Poisson* (uji distribusi pada Lampiran D). Rekapitulasi kedatangan kendaraan di Pasar Kliwon dapat dilihat pada Tabel 4.15 berikut ini :

Tabel 4.15
Rekapitulasi Kedatangan Motor dan Mobil di Pasar Kliwon Periode IV

15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil
1	112	37	13	74	27	25	70	30	37	9	14
2	52	14	14	86	34	26	66	23	38	12	9
3	59	14	15	85	38	27	56	28	39	23	13
4	79	18	16	78	20	28	72	28	40	27	29
5	72	13	17	74	19	29	53	33	41	41	19
6	77	20	18	88	34	30	55	30	42	34	30
7	83	19	19	92	33	31	61	18	43	28	39
8	79	23	20	68	16	32	67	15	44	20	23
9	78	28	21	82	35	33	76	32	45	26	33
10	88	22	22	64	25	34	67	19	46	24	10
11	65	30	23	64	33	35	61	24	47	2	11
12	78	34	24	60	36	36	40	26	48	2	1

Jumlah Motor 2829 Mobil 1159
Sumber : Survei Data Primer



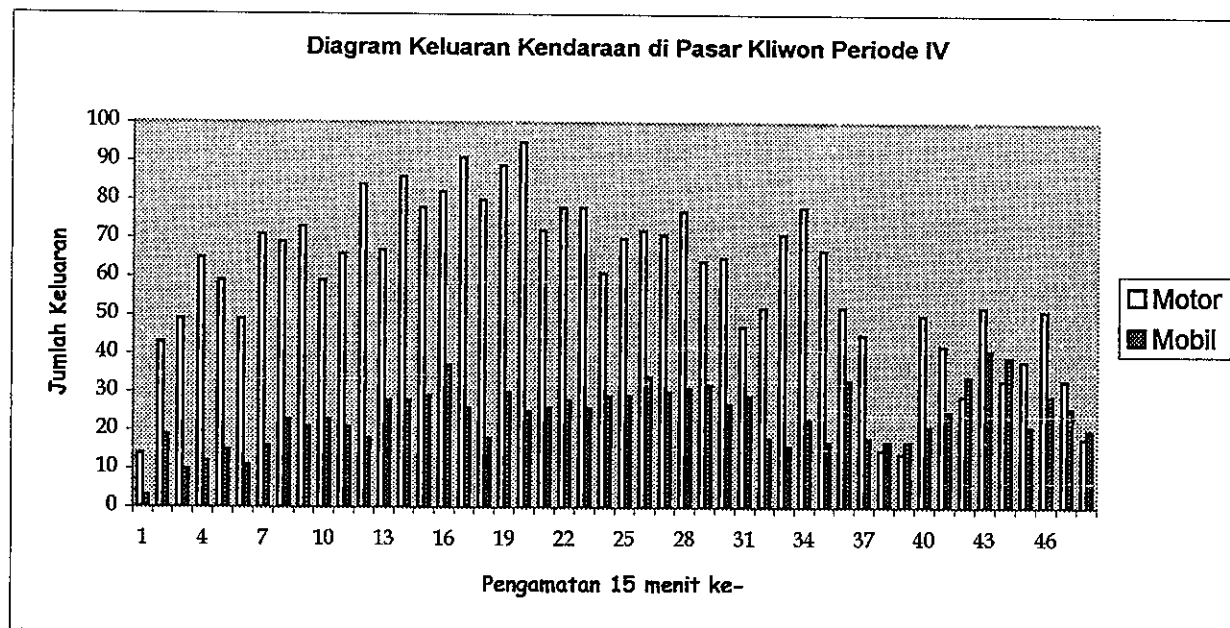
Gambar 4.14 Diagram Kedatangan Kendaraan di Pasar Kliwon Periode IV

Tabel 4.16

Rekapitulasi Keluaran Motor dan Mobil di Pasar Kliwon Periode IV

15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil	15 Menit ke-	Motor	Mobil
1	14	3	13	67	28	25	70	29	37	45	18
2	43	19	14	86	28	26	72	34	38	15	17
3	49	10	15	78	29	27	71	30	39	14	17
4	65	12	16	82	37	28	77	31	40	50	21
5	59	15	17	91	26	29	64	32	41	42	25
6	49	11	18	80	18	30	65	27	42	29	34
7	71	16	19	89	30	31	47	29	43	52	41
8	69	23	20	95	25	32	52	18	44	33	39
9	73	21	21	72	26	33	71	16	45	38	21
10	59	23	22	78	28	34	78	23	46	51	29
11	66	21	23	78	26	35	67	17	47	33	26
12	84	18	24	61	29	36	52	33	48	18	20

Jumlah Motor 2864 Mobil 1149
 Sumber : Survei Data Primer



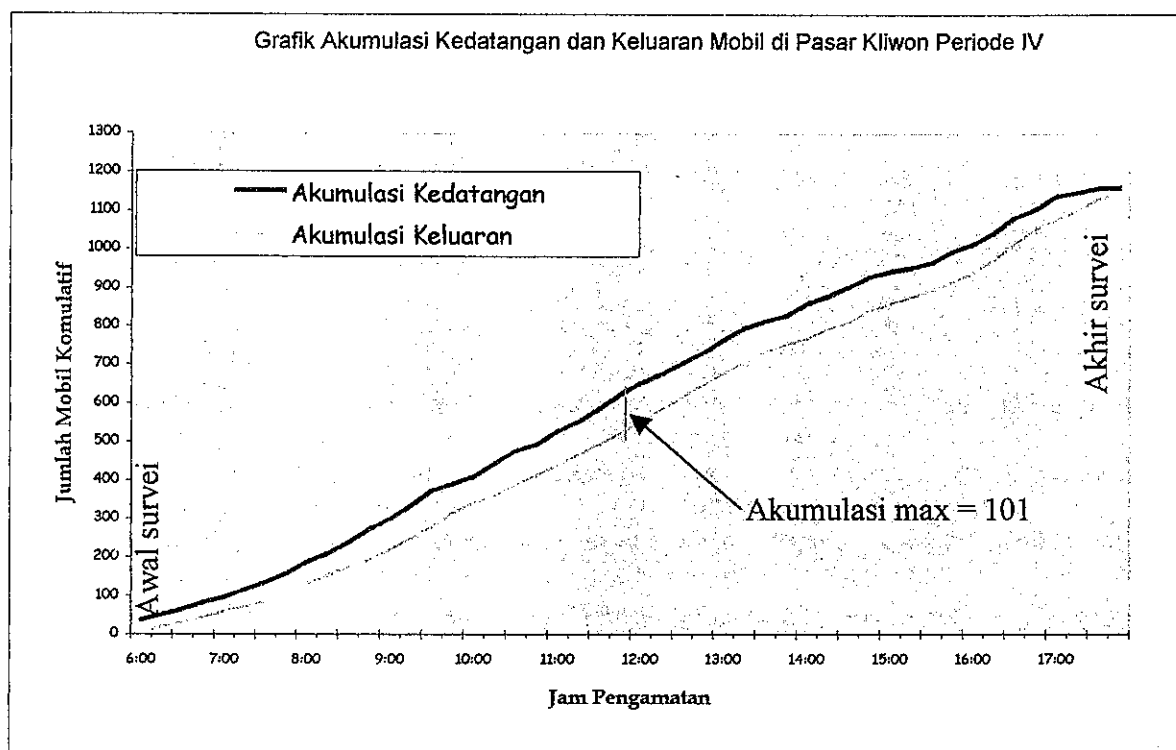
Gambar 4.15 Diagram Keluaran Kendaraan di Pasar Kliwon Periode IV

Tabel 4.17

Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil Pasar Kliwon Periode IV

No	Waktu Pengamatan a	Datang b	Σ Kendaraan Dalam Sistem c = en-1 + bn	Keluar d	Selisih e = c - d
1	06.00 - 06.15	0	37	3	34
2	06.16 - 06.30	14	48	19	29
3	06.31 - 06.45	14	43	10	33
4	06.46 - 07.00	18	51	12	39
5	07.01 - 07.15	13	52	15	37
6	07.16 - 07.30	20	57	11	46
7	07.31 - 07.45	19	65	16	49
8	07.46 - 08.00	23	72	23	49
9	08.01 - 08.15	28	77	21	56
10	08.16 - 08.30	22	78	23	55
11	08.31 - 08.45	30	85	21	64
12	08.46 - 09.00	34	98	18	80
13	09.01 - 09.15	27	107	28	79
14	09.16 - 09.30	34	113	28	85
15	09.31 - 09.45	38	123	29	94
16	09.46 - 10.00	20	114	37	77
17	10.01 - 10.15	19	96	26	70
18	10.16 - 10.30	34	104	18	86
19	10.31 - 10.45	33	119	30	89
20	10.46 - 11.00	16	105	25	80
21	11.01 - 11.15	35	115	26	89
22	11.16 - 11.30	25	114	28	86
23	11.31 - 11.45	33	119	26	93
24	11.46 - 12.00	36	129	29	100
25	12.01 - 12.15	30	130	29	101
26	12.16 - 12.30	23	124	34	90
27	12.31 - 12.45	28	118	30	88
28	12.46 - 13.00	28	116	31	85
29	13.01 - 13.15	33	118	32	86
30	13.16 - 13.30	30	116	27	89
31	13.31 - 13.45	18	107	29	78
32	13.46 - 14.00	15	93	18	75
33	14.01 - 14.15	32	107	16	91
34	14.16 - 14.30	19	110	23	87
35	14.31 - 14.45	24	111	17	94
36	14.46 - 15.00	26	120	33	87
37	15.01 - 15.15	14	101	18	83
38	15.16 - 15.30	9	92	17	75
39	15.31 - 15.45	13	88	17	71
40	16.46 - 16.00	29	100	21	79
41	16.01 - 16.15	19	98	25	73
42	16.16 - 16.30	30	103	34	69
43	16.31 - 16.45	39	108	41	67
44	16.46 - 17.00	23	90	39	51
45	17.01 - 17.15	33	84	21	63
46	17.16 - 17.30	10	73	29	44
47	17.31 - 17.45	11	55	26	29
48	17.46 - 18.00	1	30	20	10

Sumber : Survei Data Primer

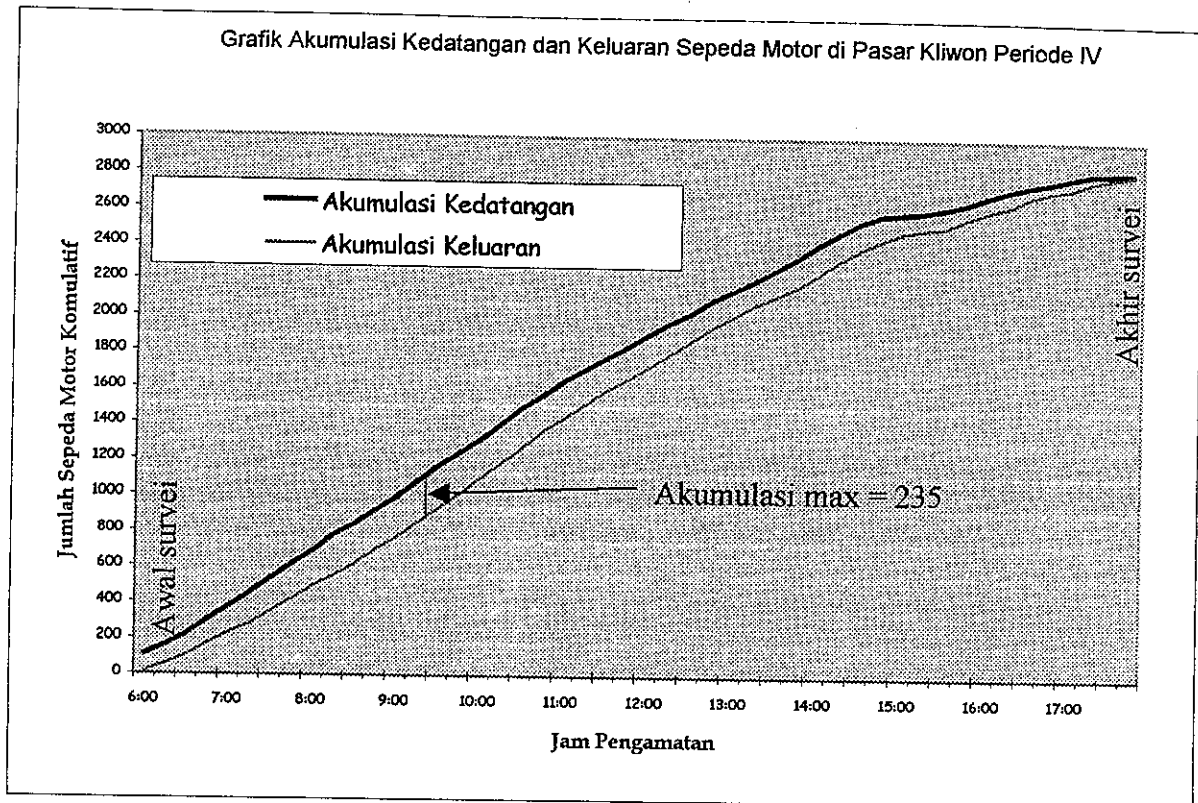


Gambar 4.16 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Kliwon Periode IV

Tabel 4.18
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode IV

No	Waktu Pengamatan a	Datang b	Σ Kendaraan Dalam Sistem c = a + b	Keluar d	Selisih e = c - d
1	06.00 - 06.15	0	112	14	98
2	06.16 - 06.30	52	150	43	107
3	06.31 - 06.45	59	166	49	117
4	06.46 - 07.00	79	196	65	131
5	07.01 - 07.15	72	203	59	144
6	07.16 - 07.30	77	221	49	172
7	07.31 - 07.45	83	255	71	184
8	07.46 - 08.00	79	263	69	194
9	08.01 - 08.15	78	272	73	199
10	08.16 - 08.30	88	287	59	228
11	08.31 - 08.45	65	293	66	227
12	08.46 - 09.00	78	305	84	221
13	09.01 - 09.15	74	295	67	228
14	09.16 - 09.30	86	314	86	228
15	09.31 - 09.45	85	313	78	235
16	09.46 - 10.00	78	313	82	231
17	10.01 - 10.15	74	305	91	214
18	10.16 - 10.30	88	302	80	222
19	10.31 - 10.45	92	314	89	225
20	10.46 - 11.00	68	293	95	198
21	11.01 - 11.15	82	280	72	208
22	11.16 - 11.30	64	272	78	194
23	11.31 - 11.45	64	258	78	180
24	11.46 - 12.00	60	240	61	179
25	12.01 - 12.15	70	249	70	179
26	12.16 - 12.30	66	245	72	173
27	12.31 - 12.45	56	229	71	158
28	12.46 - 13.00	72	230	77	153
29	13.01 - 13.15	53	206	64	142
30	13.16 - 13.30	55	197	65	132
31	13.31 - 13.45	61	193	47	146
32	13.46 - 14.00	67	213	52	161
33	14.01 - 14.15	76	237	71	166
34	14.16 - 14.30	67	233	78	155
35	14.31 - 14.45	61	216	67	149
36	14.46 - 15.00	40	189	52	137
37	15.01 - 15.15	9	146	45	101
38	15.16 - 15.30	12	113	15	98
39	15.31 - 15.45	23	121	14	107
40	16.46 - 16.00	27	134	50	84
41	16.01 - 16.15	41	125	42	83
42	16.16 - 16.30	34	117	29	88
43	16.31 - 16.45	28	116	52	64
44	16.46 - 17.00	20	84	33	51
45	17.01 - 17.15	26	77	18	59
46	17.16 - 17.30	24	83	41	42
47	17.31 - 17.45	2	44	23	21
48	17.46 - 18.00	2	23	18	5

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.17 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Sepeda Motor di Pasar Kliwon Periode IV

Pada Periode IV masih terdapat kendaraan mobil sejumlah 10 dan sepeda motor sejumlah 5 karena survei diakhiri pada pukul 18.00 WIB sehingga masih ada pengunjung yang berada didalam Pasar Kliwon ataupun yang sedang dalam proses keluar.

Dari hasil selisih kumulatif antara kedatangan dan keluaran pada Periode I sampai dengan Periode IV didapatkan bahwa selisih kumulatif terbesar adalah **237** kendaraan dalam 15 menit untuk kendaraan roda dua yang berada dalam sistem dan **120** kendaraan dalam 15 menit untuk kendaraan roda empat yang berada dalam sistem.

4.3 DATA PELAYANAN RUANG PARKIR PASAR KLIWON

Adapun data pelayanan ruang parkir di Pasar Kliwon terdiri dari :

1. Data lama waktu pelayanan ruang parkir terhadap motor dan mobil pengunjung.
2. Dari data lama waktu pelayanan terhadap motor dan mobil, maka dapat dikonversikan menjadi jumlah motor dan mobil yang dilayani per lima belas menit, dan juga akan didapatkan jumlah motor dan mobil per jam.
3. Dari data diatas, maka dapat diperoleh rata-rata jumlah motor dan mobil per jam untuk setiap ruang parkir.

Adapun data pelayanan hasil survei (dapat dilihat pada lampiran E), setelah diadakan pengolahan dengan Program *Statistica* dan diuji dengan *Chi-Square Goodness of Fit Test* (dapat dilihat pada lampiran E) maka didapatkan hasil sebagai berikut :

PERIODE I

Rata-rata laju pelayanan parkir kendaraan roda 2 (motor) adalah **34 menit/kend** jika dikonversikan kedalam kendaraan/jam/ruang maka menjadi **1,75 kendaraan/jam/ruang**. Sedangkan untuk kendaraan roda 4 (mobil) adalah **43 menit/kend**, jika dikonversikan kedalam kendaraan/jam/ruang maka menjadi **1,4 kend/jam/ruang**.

PERIODE II

Rata-rata laju pelayanan parkir kendaraan roda 2 (motor) adalah **47 menit/kend** jika dikonversikan kedalam kendaraan/jam/ruang maka menjadi **1,3 kendaraan/jam/ruang**. Sedangkan untuk kendaraan roda 4 (mobil) adalah **51 menit/kend**, jika dikonversikan kedalam kendaraan/jam/ruang maka menjadi **1,2 kend/jam/ruang**.

PERIODE III

Rata-rata laju pelayanan parkir kendaraan roda 2 (motor) adalah 50 menit/kend jika dikonversikan kedalam kendaraan/jam/ruang maka menjadi 1,2 kendaraan/jam/ruang. Sedangkan untuk kendaraan roda 4 (mobil) adalah 43 menit/kend, jika dikonversikan kedalam kendaraan/jam/ruang maka menjadi 1,4 kend/jam/ruang.

PERIODE IV

Rata-rata laju pelayanan parkir kendaraan roda 2 (motor) adalah 37 menit/kend jika dikonversikan kedalam kendaraan/jam/ruang maka menjadi 1,6 kendaraan/jam/ruang. Sedangkan untuk kendaraan roda 4 (mobil) adalah 44 menit/kend, jika dikonversikan kedalam kendaraan/jam/ruang maka menjadi 1,4 kend/jam/ruang.

Sehingga rata-rata laju pelayanan di Pasar Kliwon untuk kendaraan roda 2 (motor) adalah :

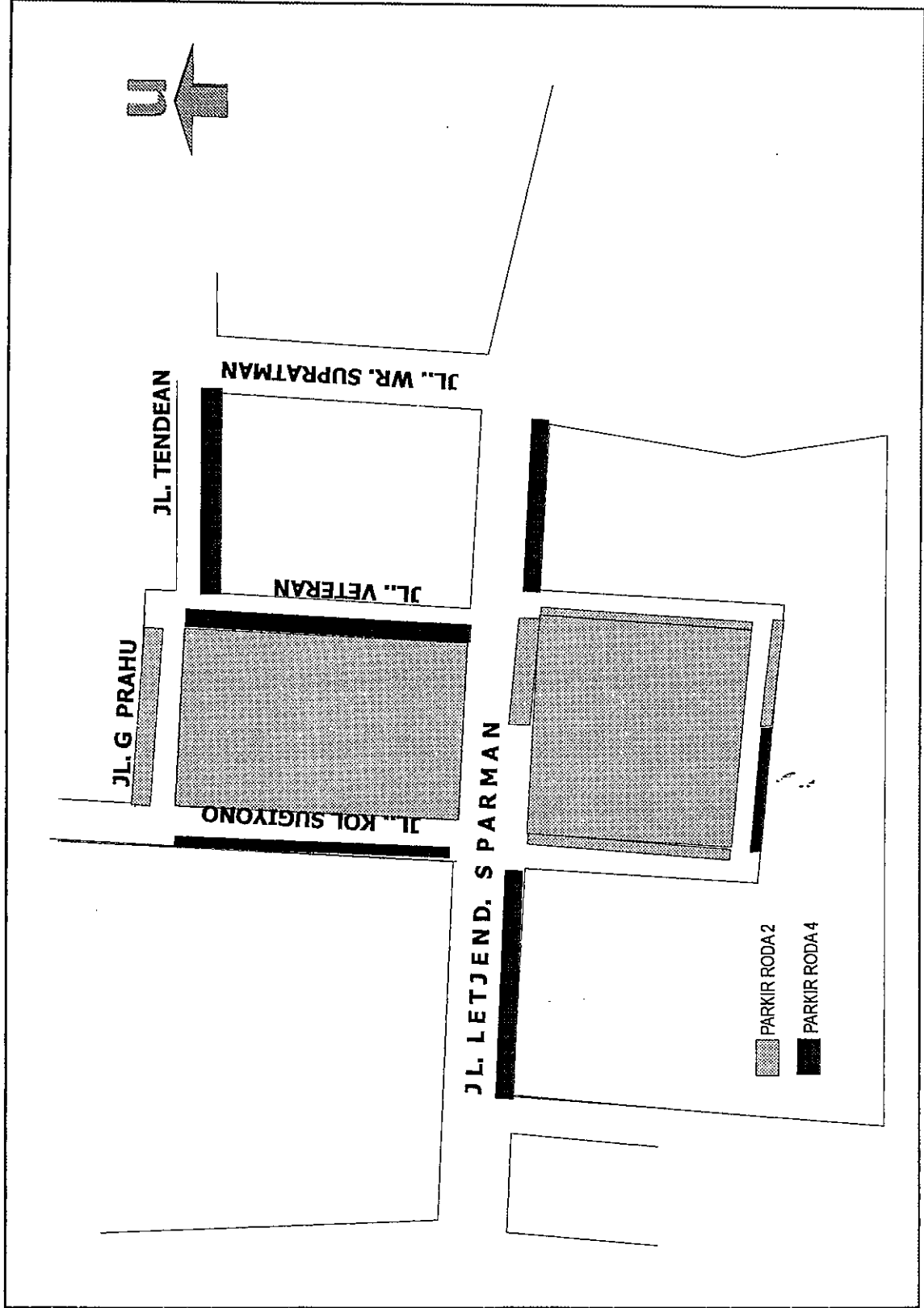
$$\text{Rata-rata dari laju pelayanan} = \frac{1,75 + 1,3 + 1,2 + 1,6}{4} = 1,4625 \text{ kend / jam / ruang}$$

Dan rata-rata laju pelayanan di Pasar Kliwon untuk kendaraan roda 4 (mobil) adalah :

$$\text{Rata-rata dari laju pelayanan} = \frac{1,4 + 1,2 + 1,4 + 1,4}{4} = 1,35 \text{ kend / jam / ruang}$$

4.4 DATA FASILITAS PELAYANAN

Yang dimaksud dengan fasilitas pelayanan disini terutama adalah ruang parkir. Di Pasar Kliwon mempunyai 210 ruang parkir, dengan perincian sejumlah 160 ruang parkir untuk kendaraan roda dua (motor) dan 50 ruang parkir untuk kendaraan roda empat (mobil), tetapi seluruhnya masih *On Street Parking*. Untuk lebih jelasnya tentang fasilitas pelayanan parkir di Pasar Kliwon dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Fasilitas Pelayanan Parkir di Pasar Kliwon Kabupaten Temanggung

4.4.1 Ongkos Penambahan Fasilitas Pelayanan

4.4.1.1 Ongkos Penambahan Fasilitas Pelayanan Untuk Kendaraan Roda Dua

Yang akan dicari yaitu biaya ruang parkir per kendaraan per jam. Biaya fasilitas pelayanan terdiri dari :

1. Biaya Tetap
2. Biaya Tidak Tetap (*Running Cost*)

Komponen – komponen Biaya Tetap Terdiri Dari :

- Biaya perencanaan.
- Biaya pelaksanaan pembangunan.
- Asuransi.
- Biaya tidak resmi lainnya.
- Biaya penyusutan / jangka waktu perencanaan.

Komponen – komponen Biaya Tidak Tetap Terdiri Dari :

- Pemeliharaan gedung.
- Biaya pegawai dan lainnya.

Perhitungannya sebagai berikut :

Untuk pengadaan gedung parkir baru dengan kapasitas 200 kendaraan roda dua (motor) adalah Rp.400.000.000,00 dengan asumsi untuk pembangunan 1 ruang parkir membutuhkan Rp.2.000.000,00.

Biaya tersebut di atas sudah mencakup :

- Biaya perencanaan.
- Biaya pelaksanaan pembangunan siap dioperasikan.
- Asuransi.
- Biaya tak resmi lainnya.

Sehingga apabila kita memperhatikan jangka waktu perencanaan peramalan 10 tahun mendatang, dengan tingkat bunga (*internal rate*) adalah 21 % per tahun, maka faktor pengambilan modal rata-rata per tahun sebagai berikut :

→ Perencanaan Peramalan 10 tahun sebagai berikut :

$$\text{Tahun ke } - 10 \quad : \quad Fn = P(1+i)^n$$

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$Fn = P(1+i)$$

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Sehingga pengembalian modal tiap tahun :

→ Jika umur perencanaan peramalan :

10 tahun adalah sebagai berikut :

$$A = Rp.400.000.000,00 \left[\frac{0,21(1+0,21)^{10}}{(1+0,21)^{10} - 1} \right]$$

$$= Rp. 98.400.000,00 / \text{tahun.}$$

→ Pengembalian modal untuk tiap bulan :

$$= Rp. 8.200.000,00$$

Biaya Penyusutan

Rumus yang dipakai :

$$E = (B - C) D + 0,2 C$$

Dimana :

E : Biaya tetap tiap tahun.

B : Harga setempat.

C : Nilai sisa.

D : Faktor angsuran modal (*capital recovery faktor*)

$$D = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Dalam hal ini :

i : tingkat bunga.

n : umur rencana alat.

Bila : - umur rencana 10 tahun.

- nilai sisa diambil 5 % dari harga awal.

➔ Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{0,21(1+0,21)^{10}}{(1+0,21)^{10} - 1} = 0,246$$

$$E = (B - C) D + 0,2 C$$

$$= (\text{Rp. } 400.000.000,00 - \text{Rp. } 20.000.000,00) 0,246 + 0,2 (\text{Rp. } 20.000.000,00)$$

$$= \text{Rp. } 97.480.000,00 / \text{th.}$$

Perhitungan biaya fasilitas pelayanan tiap bulan :

➤ Biaya tetap : - pengembalian modal = Rp. 8.200.000,00/ bln

- penyusutan = Rp. 8.123.333,33 / bln

➤ Biaya tidak tetap :

- biaya pemeliharaan gedung = Rp. 5.000.000,00 / bln.

- gaji karyawan = Rp. 3.500.000,00 / bln.

- biaya tak terduga = Rp. 1.000.000,00 / bln.

- biaya total = Rp. 25.823.333,33 / bln

(untuk kapasitas 200 motor)

Apabila ruang parkir dalam 1 hari beroperasi selama 10 jam, maka biaya fasilitas pelayanan setiap ruang per jam sebagai berikut:

$$\text{Rp. } 25.823.333,33 / (30 \times 10 \times 200) = \text{Rp. } 430,39 / \text{ruang} / \text{jam.}$$

Diambil Rp. 450,00 / ruang / jam.

4.5.1.2 Ongkos Penambahan Fasilitas Pelayanan Untuk Kendaraan Roda Empat

Yang akan dicari yaitu biaya ruang parkir per kendaraan per jam. Biaya fasilitas pelayanan terdiri dari :

1. Biaya Tetap
2. Biaya Tidak Tetap (*Running Cost*)

Komponen – komponen Biaya Tetap Terdiri Dari :

- Biaya perencanaan.
- Biaya pelaksanaan pembangunan.
- Asuransi.
- Biaya tidak resmi lainnya.
- Biaya penyusutan / jangka waktu perencanaan.

Komponen – komponen Biaya Tidak Tetap Terdiri Dari :

- Pemeliharaan gedung.
- Biaya pegawai dan lainnya.

Perhitungannya sebagai berikut :

Untuk pengadaan gedung parkir baru dengan kapasitas 100 kendaraan adalah Rp3.000.000.000,00 dengan asumsi untuk pembangunan 1 ruang parkir membutuhkan Rp. 30.000.000,00.

Biaya tersebut di atas sudah mencakup :

- Biaya perencanaan.
- Biaya pelaksanaan pembangunan siap dioperasikan.
- Asuransi.
- Biaya tak resmi lainnya.

Sehingga apabila kita memperhatikan jangka waktu perencanaan peramalan 10 tahun mendatang, dengan tingkat bunga (*internal rate*) adalah 21 % per tahun, maka faktor pengambilan modal rata-rata per tahun sebagai berikut :

- ➔ Perencanaan Peramalan 10 tahun sebagai berikut :

$$\text{Tahun ke } - 10 \quad : \quad Fn = P(1+i)^n$$

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$Fn = P(1+i)$$

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Sehingga pengembalian modal tiap tahun :

- ➔ Jika umur perencanaan peramalan :

10 tahun adalah sebagai berikut :

$$A = Rp.3.000.000.000,00 \left[\frac{0,21(1+0,21)^{10}}{(1+0,21)^{10} - 1} \right]$$

$$= Rp. 738.000.000,00 / \text{tahun.}$$

- ➔ Pengembalian modal untuk tiap bulan :

$$= Rp. 61.500.000,00$$

Biaya Penyusutan

Rumus yang dipakai :

$$E = (B - C)D + 0,2C$$

Dimana :

E : Biaya tetap tiap tahun.

B : Harga setempat.

C : Nilai sisa.

D : Faktor angsuran modal (*capital recovery faktor*)

$$D = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

4.4.2 Biaya Penghematan

Yang dimaksud biaya penghematan disini yaitu biaya yang dihemat apabila fasilitas pelayanan ditingkatkan.

Dalam persoalan ini biaya penghematan terdiri dari Biaya Operasi Kendaraan dan Biaya Tunggu.

4.4.2.1 Biaya Operasi Kendaraan Roda Dua (Motor)

Biaya Tetap :

Komponen – komponennya :

- Biaya penyusutan.
- Biaya surat-surat lainnya

Biaya Tidak Tetap :

- Pemakaian bahan bakar.
- Minyak pelumas.
- Pemakaian ban.
- Biaya pemeliharaan kendaraan.

untuk harga-harga pada perhitungan biaya tidak tetap ini menggunakan harga yang berlaku sebelum tanggal 2 Juni 2002

Perhitungan Biaya Penyusutan Kendaraan :

Apabila harga kendaraan rata-rata diambil Rp. 10.000.000,00 (10 juta).

Nilai sisa 5 % dari harga awal, maka :

$$E = (10.000.000 - 500.000) 0,246 + 0,2 (500.000)$$

$$= \text{Rp. } 2.437.000,00 / \text{th.}$$

a. Perhitungan biaya bahan bakar per jam :

Pemakaian bahan bakar tergantung pada :

- Daya mesin (TK = Tenaga Kuda)
- Macam bahan bakar yang digunakan.

Pemakaian bahan bakar khas (*Specific Fuel Consumption = SFC*), pada umumnya :

➤ Bensin = 0.15 Liter / Tk / Jam.

Sedangkan pemakaian SFC berlaku untuk faktor operasi (*Operating Factor*) sebesar 100 %, apabila mobil yang berkunjung di Pasar Kliwon dianggap mempunyai OF 60 % maka untuk kendaraan dengan bahan bakar bensin adalah :

$$0,6 \times 0,15 = 0,09 \text{ Lt / Tk / Jam.}$$

Dan apabila rata-rata mempunyai Tenaga Kuda 60 % dan harga bensin Rp. 1.750,00 / Liter, maka biaya operasi setiap kendaraan = $0,09 \times 60 \times \text{Rp. 1.750,00} = \text{Rp. 9.450,00 / Jam.}$

b. Biaya pemakaian minyak pelumas (Oli).

Rumus yang digunakan :

$$g = \frac{DK \times F}{199,5} + \frac{c}{t} (\text{ltr / jam})$$

dimana :

g : volume minyak pelumas yang digunakan tiap jam (ltr / jam)

DK : kekuatan mesin (TK = Tenaga Kuda)

F : faktor besarnya angka praktek, diambil 0,25

C : isi karter, Kabupatenk persneling (*gear box*) dalam liter

t : waktu antara penggantian minyak pelumas

Dalam hal ini untuk pemakaian minyak pelumas untuk mobil pemakaian 0,8Lt / 1000 km (Waldiyono, 1985) sehingga bila dikonversikan pemakaian dalam Lt / jam sebagai berikut :

$$\frac{0,8 \times 25}{1000} = 0,02 \text{ lt / jam}$$

Apabila harga minyak pelumas sekarang untuk golongan kendaraan motor Rp. 15.000,00 / lt.

Maka : untuk satu kendaraan rata-rata pemakaian minyak pelumasnya = $0,02 \text{ lt / jam} \times \text{Rp.}$

$$15.000,00 = \text{Rp. 300,00}$$

Biaya Total Operasi Kendaraan :**Biaya Tetap :**

- Biaya Penyusutan = Rp. 2.437.000,00
- Biaya Asuransi = Rp. 300.000,00
- Biaya Surat Izin = Rp. 150.000,00
- +
- Biaya Total = Rp. 2.887.000,00

Apabila dianggap bahwa kendaraan yang berkunjung ke Pasar Kliwon mempunyai kecepatan rata-rata 2,5 km / jam, dan dengan melihat grafik (Waldiyono, 1985) maka diperoleh jumlah jam mengemudi tahunan yaitu 700 jam / tahun, sehingga rata-rata dalam 1 hari mesin bekerja :

$$700 / (12 \times 30) = 1,94 \text{ jam.}$$

Sehingga biaya operasi kendaraan per jam :

$$\text{Rp. } 2.887.000,00 / (12 \times 30 \times 1,25) = \text{Rp. } 6.415,56 / \text{jam.}$$

Biaya Tidak Tetap :

- Biaya bahan bakar = Rp. 9.450,00 / jam
- Biaya Oli = Rp. 300,00 / jam
- Biaya pemeliharaan = Rp. 500,00 / jam
- +
- Biaya total = Rp. 10.250,00 / jam

Biaya total operasi kendaraan :

$$\text{Rp. } 6.415,56 + \text{Rp. } 10.250,00 = \text{Rp. } 16.665,56 / \text{jam.}$$

4.4.2.2 Biaya Operasi Kendaraan Roda Empat (Mobil)

Biaya Tetap :

Komponen – komponennya :

- Biaya penyusutan.
- Biaya surat-surat lainnya

Biaya Tidak Tetap :

- Pemakaian bahan bakar.
- Minyak pelumas.
- Pemakaian ban.
- Biaya pemeliharaan kendaraan.

untuk harga-harga pada perhitungan biaya tidak tetap ini menggunakan harga yang berlaku sebelum tanggal 2 Juni 2002

Perhitungan Biaya Penyusutan Kendaraan :

Apabila harga kendaraan rata-rata diambil Rp. 100.000.000,00 (100 juta).

Nilai sisa 5 % dari harga awal, maka :

$$E = (100.000.000 - 5.000.000) 0,246 + 0,2 (5.000.000)$$

$$= \text{Rp. } 24.370.000,00 / \text{th.}$$

a. Perhitungan biaya bahan bakar per jam :

Pemakaian bahan bakar tergantung pada :

- Daya mesin (TK = Tenaga Kuda)
- Macam bahan bakar yang digunakan.

Pemakaian bahan bakar khas (*Specific Fuel Consumption* = SFC), pada umumnya :

- Bensin = 0.3 Liter / Tk / Jam.
- Solar = 0.2 Liter / Tk / Jam.

Sedangkan pemakaian SFC berlaku untuk faktor operasi (*Operating Factor*) sebesar 100 %, apabila mobil yang berkunjung di Pasar Kliwon dianggap mempunyai OF 60 % maka untuk kendaraan dengan bahan bakar bensin adalah :

$$0,6 \times 0,3 = 0,18 \text{ Lt / Tk / Jam.}$$

Dan apabila rata-rata mempunyai Tenaga Kuda 60 % dan harga bensin Rp. 1.750,00 / Liter, maka biaya operasi setiap kendaraan = $0,18 \times 60 \times \text{Rp. 1.750,00} = \text{Rp. 18.900,00 / Jam.}$

b. Biaya pemakaian minyak pelumas (Oli).

Rumus yang digunakan :

$$g = \frac{DKxF}{199,5} + \frac{c}{t} (\text{ltr / jam})$$

dimana :

g : volume minyak pelumas yang digunakan tiap jam (ltr / jam)

DK : kekuatan mesin (TK = Tenaga Kuda)

F : faktor besarnya angka praktek, diambil 0,25

C : isi karter, Kabupatenk persneling (*gear box*) dalam liter

t : waktu antara penggantian minyak pelumas

Dalam hal ini untuk pemakaian minyak pelumas untuk mobil pemakaian 1,3 Lt / 1000 km (Waldiyono, 1985) sehingga bila dikonversikan pemakaian dalam lt / jam sebagai berikut :

$$\frac{1,3 \times 25}{1000} = 0,0325 \text{ lt / jam}$$

Apabila harga minyak pelumas sekarang untuk golongan kendaraan mobil Rp. 30.000,00 / lt.

Maka : untuk satu kendaraan rata-rata pemakaian minyak pelumasnya = $0,032 \text{ lt / jam} \times \text{Rp. 30.000,00} = \text{Rp. 960,00}$

Biaya Total Operasi Kendaraan :**Biaya Tetap :**

- Biaya Penyusutan = Rp. 24.370.000,00
- Biaya Asuransi = Rp. 2.400.000,00
- Biaya Surat Izin = Rp. 800.000,00
- +
- Biaya Total = Rp. 27.570.000,00

Apabila dianggap bahwa kendaraan yang berkunjung ke Pasar Kliwon mempunyai kecepatan rata-rata 2,5 km / jam, dan dengan melihat grafik (Waldiyono, 1985) maka diperoleh jumlah jam mengemudi tahunan yaitu 450 jam / tahun, sehingga rata-rata dalam 1 hari mesin bekerja :

$$450 / (12 \times 30) = 1,25 \text{ jam.}$$

Sehingga biaya operasi kendaraan per jam :

$$\text{Rp. } 27.570.000,00 / (12 \times 30 \times 1,25) = \text{Rp. } 61.266,67 / \text{jam.}$$

Biaya Tidak Tetap :

- Biaya bahan bakar = Rp. 18.900,00 / jam
- Biaya Oli = Rp. 960,00 / jam
- Biaya pemeliharaan = Rp. 5.000,00 / jam
- +
- Biaya total = Rp. 24.860,00 / jam

Biaya total operasi kendaraan :

$$\text{Rp. } 61.266,67 + \text{Rp. } 24.860,00 = \text{Rp. } 86.126,67 / \text{jam.}$$

IV.4.2.3 Biaya waktu tunggu

Biaya waktu tunggu adalah biaya pengorbanan bagi tiap konsumen karena harus menunggu antrian yang panjang untuk bisa mendapatkan fasilitas pelayanan .

Biaya waktu tunggu ini sulit untuk diperhitungkan namun demikian dalam menentukan nilai waktu tunggu peneliti menggunakan pedoman dari hasil penelitian Fahrhan Ifan Tanjung (1988). Dari hasil penelitiannya tersebut untuk nilai waktu tunggu berdasarkan golongan pendapatan konsumen adalah sebagai berikut dalam tabel 4.19 :

Tabel 4.19
Nilai Waktu Tunggu Berdasarkan Golongan Pendapatan Konsumen

KEL. PENDAPATAN (Rupiah)	NILAI WAKTU TUNGGU RATA-RATA (Rp. / Jam)
300.000 - 399.999	2.583,98
400.000 - 499.999	2.715,93
500.000 - 599.999	3.652,63
600.000 - 699.999	3.895,65
700.000 - 799.999	4.399,99
800.000 - 899.999	4.981,81
900.000 - 999.999	5.168,74
1.000.000 - 1.100.000	5.741,66
Jumlah	33.140,39

Dengan kondisi sekarang yang nilai nominal uang sudah mulai berubah, maka kami menggunakan asumsi dengan memperhitungkan nilai diatas berdasarkan kurs rata-rata

Dollar pada saat ini dibandingkan kurs rata-rata Dollar pada tahun 1988.

- Asumsi : Pada tahun 1988, 1 US\$ = Rp. 2.000,00

Pada tahun 2002, 1 US\$ = Rp. 9.000,00

Sehingga rasio perbandingan kurs dolar pada tahun 2002 dan tahun 1988 adalah

$$\frac{\text{Rp.9.000,00}}{\text{Rp.2.000,00}} = 4,5$$

Dari perhitungan rasio diatas didapat nilai waktu tunggu saat ini yaitu tahun 2002 , sebagaimana tercantum pada tabel 4.20

Tabel 4.20
 Nilai Waktu Tunggu Berdasarkan Golongan Pendapatan Konsumen
 Berdasarkan Kurs Rata-Rata Dollar Pada Saat Ini Dibandingkan Kurs Rata-Rata Dollar Pada
 Tahun 1988

KEL. PENDAPATAN (Rupiah)	NILAI WAKTU TUNGGU RATA-RATA (Rp. / Jam)
300.000 - 399.999	11.627,9
400.000 - 499.999	12.221,7
500.000 - 599.999	16.436,8
600.000 - 699.999	17.530,4
700.000 - 799.999	19.800,0
800.000 - 899.999	22.418,1
900.000 - 999.999	23.259,3
1.000.000 - infinity	25.837,5
Jumlah	149.131,76

Apabila dalam menentukan nilai waktu tunggu di Pasar Kliwon dilakukan beberapa pendekatan:

- Bahwa sebagian besar rata-rata yang berkunjung di Pasar Kliwon adalah yang berpenghasilan mulai dari Rp. 300.000,00 hingga > Rp. 1.000.000,00 nilai yang dianggap bisa mewakili semua kelompok pendapatan tersebut, yaitu :

$$\frac{\text{Rp.149.131,76}}{8} = \text{Rp.18.641,47/ jam}$$

Sehingga biaya total penghematan bisa dihitung :

- a. Untuk Kendaraan Roda Dua

Biaya operasi kendaraan + biaya kehilangan waktu

$$\text{Rp. 16.665,56} + \text{Rp. 18.641,47} = \text{Rp.35.307,03 / jam}$$

Diambil Rp. 35.500,00/ jam.

- b. Untuk Kendaraan Roda Empat

Biaya operasi kendaraan + biaya kehilangan waktu

$$\text{Rp. 86.126,67} + \text{Rp. 18.641,47} = \text{Rp. 104.768,14 / jam}$$

Diambil Rp. 105.000,00 / jam.

4.5 DATA UNTUK MERAMALKAN KEBUTUHAN PARKIR DI PASAR KLIWON UNTUK BEBERAPA TAHUN MENDATANG

Untuk meramalkan kebutuhan parkir di Pasar Kliwon untuk beberapa tahun mendatang, maka data yang diperlukan antara lain :

1. Data jumlah penduduk Kabupaten Temanggung. (Tabel 4.21)
2. Data jumlah kepemilikan kendaraan Kabupaten Temanggung (Tabel 4.22)
3. Data kendaraan parkir di Kabupaten Temanggung. (Tabel 4.23)

Data tersebut diperoleh dari instansi terkait yaitu dari Kantor BPS Kabupaten Temanggung, Kantor Dinas Pendapatan Daerah Propinsi Jawa Tengah Cabang Temanggung, Kantor Perhubungan Kabupaten Temanggung, Bappeda Kabupaten Temanggung dan Kantor Pengelola Pasar Kabupaten Temanggung.

4.5.1 Data Jumlah Penduduk Kabupaten Temanggung

Adapun data jumlah penduduk yang didapat dari Kantor BPS Kabupaten Temanggung diambil dari *Buku Kabupaten Temanggung Dalam Angka* dari tahun 1995 sampai dengan 2001, dalam hal ini penulis kesulitan mencari buku Tahun 1997, tetapi jumlah penduduknya secara keseluruhan berhasil didapat dari *Buku Monografi Kabupaten Temanggung 1998*. Data yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.21 berikut ini :

Tabel 4.21

Data Jumlah Penduduk Kabupaten Temanggung Tahun 1994 - 2000

Kecamatan	TAHUN																					
	1994			1995			1996			1997			1998			1999			2000			
	L	P		L	P		L	P		L	P		L	P		L	P		L	P		
1. Parakan	36.998	37.548		37.224	37.793		37.477	38.062		-	-		37.823	38.478		37.925	38.616		38.159	38.848		
2. Bulu	24.691	24.184		24.150	24.498		24.314	24.706		-	-		24.407	24.849		24.460	24.895		24.583	25.013		
3. Temanggung	37.995	39.094		38.444	39.626		39.087	40.274		-	-		39.883	41.092		40.228	41.466		40.569	41.793		
4. Tembarak	22.219	22.547		22.254	23.308		22.079	22.750		-	-		22.284	22.904		22.352	22.983		22.544	23.148		
5. Pringsurat	20.501	20.845		20.658	20.960		20.730	21.094		-	-		20.988	21.211		21.046	21.245		21.175	21.341		
6. Kaloran	19.090	19.626		19.201	19.775		19.332	19.909		-	-		19.509	20.102		19.640	20.280		19.796	20.514		
7. Kandangan	24.411	24.723		24.664	25.077		24.997	25.446		-	-		25.615	25.974		25.758	26.132		25.908	26.302		
8. Kedu	24.385	25.092		24.500	25.464		24.745	25.705		-	-		25.097	26.056		25.176	26.181		25.353	26.385		
9. Jumo	19.138	19.357		19.227	19.493		19.305	19.597		-	-		19.434	19.782		19.456	19.818		19.595	19.900		
10. Ngadirejo	24.417	24.755		24.616	25.107		24.931	25.322		-	-		25.377	25.790		25.548	25.901		25.899	26.136		
11. Candiroto	22.941	22.988		23.111	23.154		23.237	23.270		-	-		23.507	23.428		23.670	23.631		23.852	23.934		
12. Tretep	18.455	18.943		18.604	19.144		19.468	19.761		-	-		19.698	20.036		19.868	20.106		20.137	20.242		
13. Kranggan	18.863	19.217		18.518	19.298		18.603	19.412		-	-		18.828	19.577		18.885	19.626		18.981	19.694		
Jumlah																						
Jumlah Total	1.173.752			1.202.480			1.232.923			1.251.845			1.258.005			1.272.092			1.304.914			

Sumber : Kantor BPS Kabupaten Temanggung, Kabupaten Temanggung Dalam Angka 1995 - 2001

Untuk buku Kabupaten Temanggung Dalam Angka 1998 tidak bisa didapat karena sedang digunakan oleh Kantor BPS, sehingga digunakan Monografi Kabupaten Temanggung 1998.

4.5.2 Data Kepemilikan Kendaraan Menurut Jenis Kendaraan di Kabupaten Temanggung.

Data yang diperoleh (dari tahun 1996 s/d 2000) disajikan pada Tabel 4.22 berikut ini:

Tabel 4.22
Data Kepemilikan Kendaraan Tahun 1996 – 2000

Tahun	Kendaraan Bermotor					Jumlah Total
	Bus	Truck	Angkora	Mobil Pribadi	Sepeda motor	
1996	404	4453	348	3317	27360	35882
1997	381	4348	352	3342	26858	35281
1998	395	4611	366	3914	28665	37951
1999	402	4958	346	4378	31136	41220
2000	395	5448	352	4820	35270	46285

Sumber : Dinas Pendapatan Daerah Propinsi Jawa Tengah, Cabang Temanggung

4.5.2 Data Jumlah Kendaraan Yang Parkir Per Hari Di Kabupaten Temanggung

Adapun data mengenai jumlah kendaraan yang parkir per hari di Kabupaten Temanggung pada Tabel 4.23 diambil dari Dinas Pendapatan Daerah Propinsi Jawa Tengah Cabang Kabupaten Temanggung dari tahun 1996 – 2000, dengan harapan dapat membantu untuk meramalkan jumlah kendaraan yang parkir per hari di masa yang akan datang. Dalam peramalan nanti data tersebut merupakan variabel tak bebas. Sedangkan variabel yang mempengaruhinya adalah jumlah penduduk atau kepemilikan kendaraan atau kedua-duanya.

Tabel 4.23
Data Jumlah Kendaraan Yang Parkir Per Hari di Kabupaten Temanggung
Tahun 1996 – 2000

Tahun	Jumlah Kendaraan Parkir / hari	
	Motor	Mobil
1996	3073	628
1997	3247	711
1998	3406	795
1999	3701	864
2000	4078	916

Sumber : Dinas Pendapatan Daerah Propinsi Jawa Tengah, Cabang Temanggung

4.6 KARAKTERISTIK PENGGUNA PARKIR PASAR KLIWON KABUPATEN TEMANGGUNG

Karakteristik pengguna parkir di Pasar Kliwon Temanggung ini didasarkan kepada hubungan antara komponen-komponen:

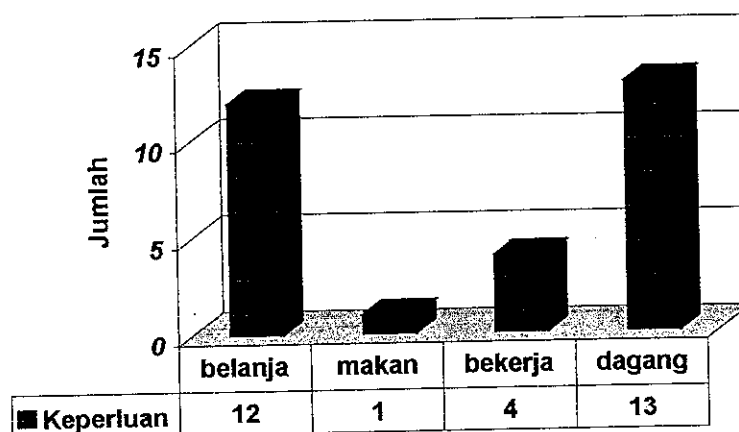
- Keperluan pengguna di Pasar Kliwon
- Tempat biasanya parkir
- Frekuensi kunjungan ke Pasar Kliwon
- Permasalahan parkir yang biasa dihadapi
- Usulan kenaikan tarif parkir

Pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner melalui interview terhadap responden. Kuesioner yang disebar berjumlah 30 lembar dengan responden pengguna parkir Pasar Kliwon.

4.6.1 Keperluan Pengguna di Pasar Kliwon

Keperluan pengguna di Pasar Kliwon yang diamati adalah berbelanja, sekedar makan dan jalan-jalan, bekerja di pasar, dan berdagang (pemilik ruko/toko/kios/los).

Hasil identifikasi dapat disajikan dalam diagram pada Gambar 4.19 berikut ini:



Gambar 4.19 Diagram Keperluan Pengguna di Pasar Kliwon

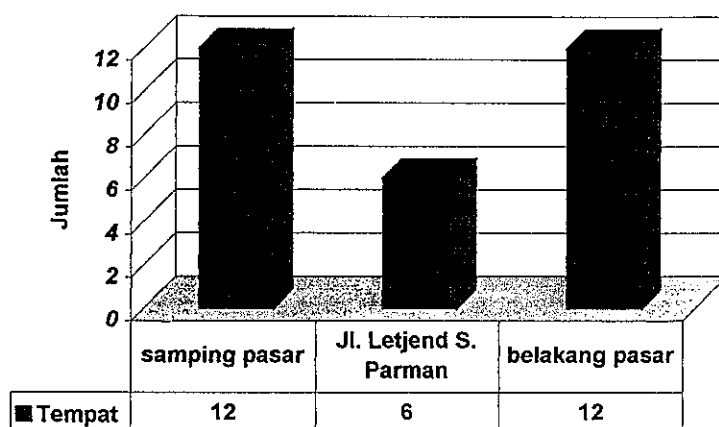
Dari diagram di atas diketahui bahwa keperluan sebagian besar pengguna parkir di Pasar Kliwon adalah berdagang.

4.6.2 Tempat Biasanya Parkir

Berdasar pengamatan, lokasi yang saat ini biasanya digunakan untuk parkir adalah:

- Di samping Pasar Kliwon
- Di Jl. Letjend S. Parman
- Di belakang Pasar Kliwon

Hasil identifikasi disajikan dalam Gambar 4.20 berikut ini:



Gambar 4.20 Diagram Tempat Biasanya Parkir

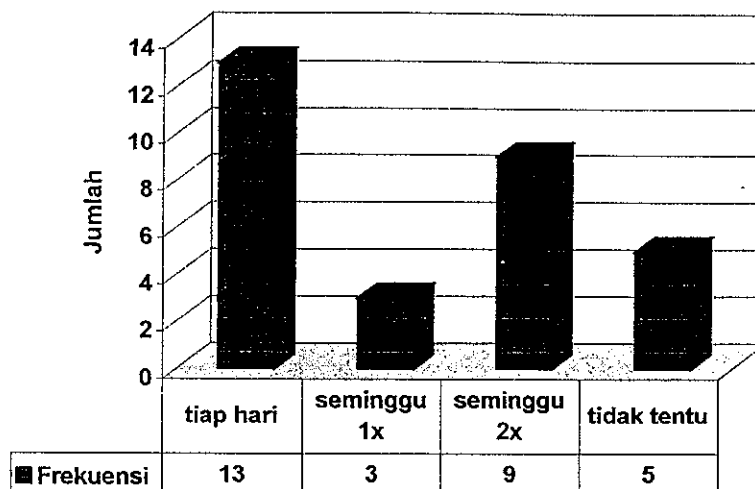
Berdasarkan diagram di atas, lokasi di samping dan belakang pasar merupakan tempat yang paling dipilih pengguna Pasar Kliwon untuk parkir, setelah itu di Jl. Letjend S. Parman.

4.6.3 Frekuensi Kunjungan ke Pasar Kliwon

Frekuensi kunjungan ke Pasar Kliwon terbagi menjadi:

- Tiap hari
- Seminggu satu kali
- Seminggu dua kali
- Tidak tentu

Hasil identifikasi frekuensi kunjungan tersebut disajikan dalam Gambar 4.21 berikut:



Gambar 4.21 Diagram Frekuensi Kunjungan ke Pasar Kliwon

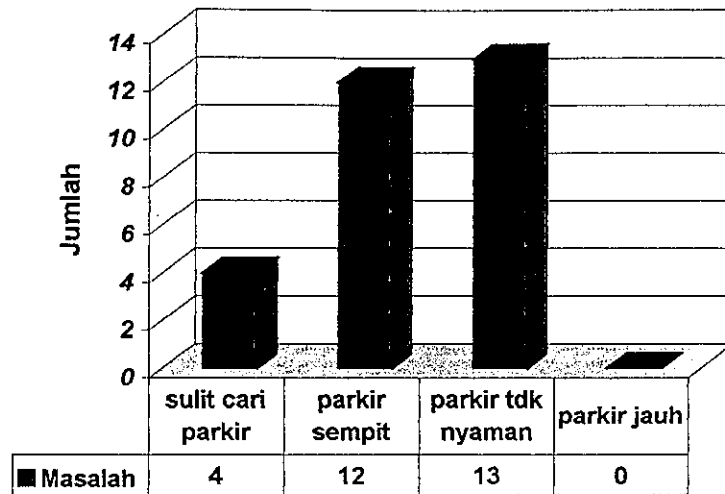
Diagram di atas menunjukkan bahwa sebagian besar pengunjung datang ke Pasar Kliwon setiap hari, setelah itu seminggu dua kali dan tidak tentu. Hanya sedikit yang datang sekali dalam seminggu.

4.6.4 Permasalahan Parkir Yang Biasa Dihadapi

Permasalahan parkir di Pasar Kliwon terdiri dari:

- Sulit mencari tempat parkir
- Tempat parkir sempit
- Tempat parkir tidak nyaman
- Tempat parkir jauh dari tempat kegiatan

Hasil identifikasi berdasarkan survey disajikan dalam Gambar 4.22 berikut ini:



Gambar 4.22 Diagram Permasalahan Parkir Pasar Kliwon

Berdasarkan diagram di atas, diketahui bahwa permasalahan parkir yang dihadapi saat ini adalah tempat parkir yang tidak nyaman, kedua karena parkir sempit dan kemudian sulit mencari parkir. Tidak ada yang mengeluh bahwa lokasi parkir jauh.

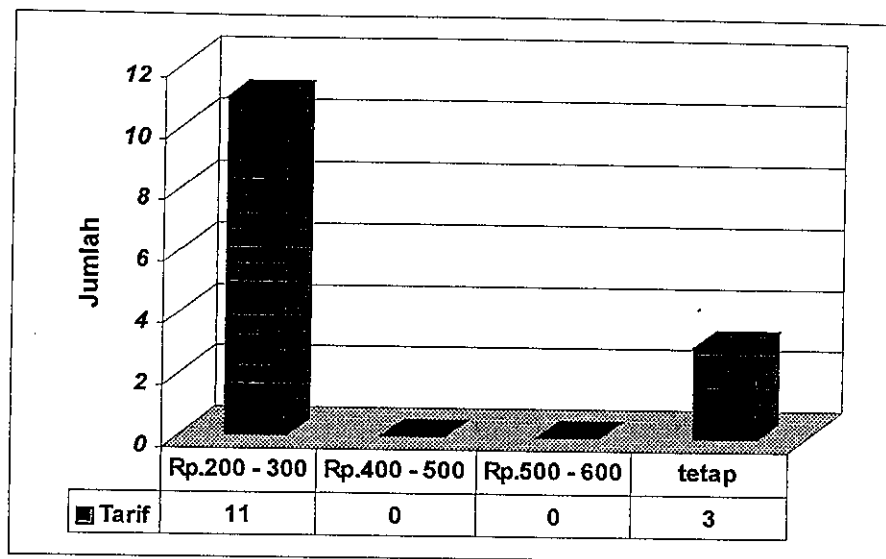
4.6.5 Usulan Kenaikan Tarif Parkir

Untuk usulan kenaikan tarif dibagi menjadi dua yaitu untuk kendaraan roda dua dan kendaraan roda empat.

Bila ada kenaikan tarif parkir untuk kendaraan roda dua, maka kisaran tarif yang diusulkan responden terbagi :

- Rp. 200,00 – Rp. 300,00
- Rp. 400,00 – Rp. 500,00
- Rp. 600,00 – Rp. 700,00
- Tetap

Hasil survey disajikan dalam Gambar 4.23 berikut:



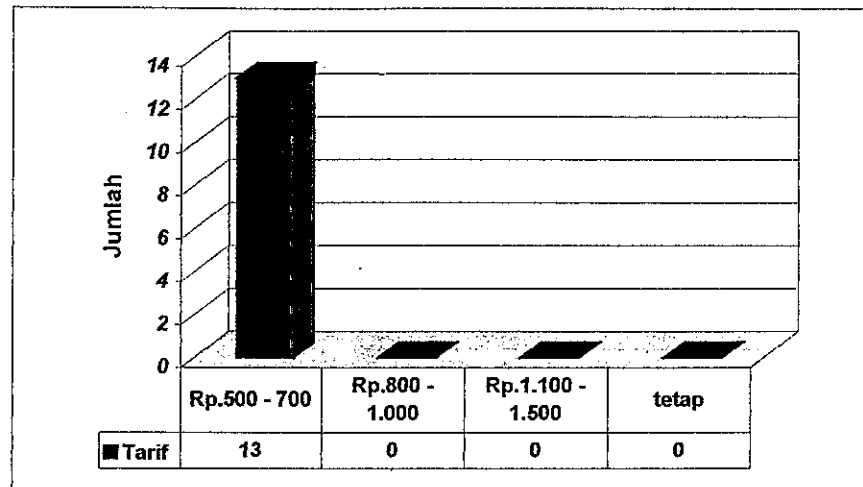
Gambar 4.23 Diagram Usulan Tarif Parkir Kendaraan Roda Dua di Pasar Kliwon

Diagram menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna parkir yang menjadi responden mengusulkan tarif parkir Rp. 200,00 – Rp. 300,00. Lainnya menginginkan tarif parkir tetap.

Sedangkan bila ada kenaikan tarif parkir untuk kendaraan roda empat, maka kisaran tarif yang diusulkan responden terbagi :

- Rp. 500,00 – Rp. 700,00
- Rp. 800,00 – Rp. 1.000,00
- Rp. 1.100,00 – Rp. 1.500,00
- Tetap

Hasil survey disajikan dalam Gambar 4.24 berikut:



Gambar 4.24 Diagram Usulan Tarif Parkir Kendaraan Roda Empat di Pasar Kliwon

Diagram menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna parkir kendaraan roda empat yang menjadi responden mengusulkan tarif parkir Rp. 500,00 – Rp. 700,00.

4.7 KARAKTERISTIK LALU LINTAS JALAN S. PARMAN

Untuk mengetahui karakteristik dari lalu lintas yang melewati Pasar Kliwon Temanggung dalam hal ini melewati Jalan S.Parman maka telah dilakukan survai lalu lintas yang dilakukan selama periode pengambilan data perparkiran di Pasar Kliwon Temanggung. Hasil survai dapat dilihat pada Lampiran I. Dari data tersebut dilakukan perhitungan kapasitas jalan tersebut berdasarkan Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) untuk mengetahui karakteristik dari Jalan S.Parman, perhitungan MKJI dapat dilihat pada Lampiran J. Dari perhitungan didapatkan bahwa parameter kinerja jalan yaitu derajat kejenuhan (DS) yang ada di Jalan S. Parman saat ini berada pada level 0,681 dimana ambang batas derajat kejenuhan adalah 0,75. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja Jalan S. Parman kurang baik karena sudah mendekati ambang batas, hal ini disebabkan karena adanya parkir didepan pasar yang secara langsung menyebabkan menurunnya fungsi jalan, serta angkutan umum yang berhenti disembarang tempat.

BAB V

ANALISA

Dalam bab ini akan dilakukan analisis dari hasil pengolahan data guna mendapatkan kebutuhan ruang parkir yang optimal pada Pasar Kliwon Temanggung.

5.1 ANALISIS

Dari hasil pengumpulan dan pengolahan data dapat diperoleh bahan untuk mengevaluasi prasarana dan menentukan kebijakan dalam peningkatan pelayanan parkir di Pasar Kliwon, hal tersebut bisa ditunjukkan oleh komponen-komponen penentu pengoptimalan peningkatan pelayanan di Pasar Kliwon yaitu :

- a. Kemungkinan ruang kosong (P_0).
- b. Rata-rata jumlah antrian dalam sistem (L_s).
- c. Rata-rata panjang antrian (L_q).
- d. Biaya Total (TC) yang minimal untuk setiap peningkatan pelayanan sehingga dicapai peningkatan yang optimal.

5.1.1 Kedatangan Kendaraan Roda Dua

Dari hasil analisa kedatangan motor di Pasar Kliwon dengan chi-square test diperoleh hasil bahwa kedatangannya mengikuti distribusi *Poisson* (perhitungannya dapat dilihat pada lampiran D). Untuk masing-masing periode laju kedatangannya adalah sebagai berikut :

- | | |
|---------------|------------------|
| - Periode I | : 247 kend / jam |
| - Periode II | : 95 kend / jam |
| - Periode III | : 244 kend / jam |
| - Periode IV | : 236 kend / jam |

Pengujian dilakukan dengan *Chi-square Test of Goodness of Fit* yaitu membandingkan frekuensi hasil pengamatan dengan frekuensi teoritisnya dalam interval tertentu. Hasil pengujian dapat dilihat pada lampiran D.

5.1.2 Kedatangan Kendaraan Roda Empat

Dari hasil analisa kedatangan mobil di Pasar Kliwon dengan chi-square test diperoleh hasil bahwa kedatangannya mengikuti distribusi *Poisson* (perhitungannya dapat dilihat pada lampiran D). Untuk masing-masing periode laju kedatangannya adalah sebagai berikut :

- Periode I : 107 kend / jam
- Periode II : 99 kend / jam
- Periode III : 99 kend / jam
- Periode IV : 97 kend / jam

Pengujian dilakukan dengan *Chi-square Test of Goodness of Fit* yaitu membandingkan frekuensi hasil pengamatan dengan frekuensi teoritisnya dalam interval tertentu. Hasil pengujian dapat dilihat pada lampiran berikut (lampiran D)

5.1.3 Pelayanan Parkir Kendaraan Roda Dua (Lamanya Parkir Motor)

Dari uji beberapa distribusi pelayanan parkir yaitu berupa lamanya parkir motor, maka hasil uji distribusinya memperlihatkan bahwa lamanya parkir motor di Pasar Kliwon mengikuti distribusi *Exponensial*. Dengan laju pelayanan parkir untuk masing-masing periode sebagai berikut :

- Periode I , rata-rata laju pelayanan : 34 menit / kend.
- Periode II , rata-rata laju pelayanan : 47 menit / kend.
- Periode III , rata-rata laju pelayanan : 50 menit / kend.
- Periode IV , rata-rata laju pelayanan : 37 menit / kend.

Sehingga apabila ditransfer ke dalam pelayanan kendaraan tiap jam setiap ruang akan menjadi demikian :

- Periode I , rata-rata laju pelayanan : 1,75 kend / jam / ruang
- Periode II , rata-rata laju pelayanan : 1,3 kend / jam / ruang
- Periode III, rata-rata laju pelayanan : 1,2 kend / jam / ruang
- Periode IV, rata-rata laju pelayanan : 1,6 kend / jam / ruang

$$\text{Rata-rata dari laju pelayanan} = \frac{1,75 + 1,3 + 1,2 + 1,6}{4} = 1,4625 \text{ kend / jam / ruang}$$

Pengujian lamanya kendaraan parkir dilakukan dengan uji *Chi-square Test Goodness Of Fit*. Hasil pengujian masing-masing periode tertera pada lampiran E.

5.1.4 Pelayanan Kendaraan Roda Empat (Lamanya Parkir Mobil)

Dari uji beberapa distribusi pelayanan parkir yaitu berupa lamanya parkir mobil, maka hasil uji distribusinya memperlihatkan bahwa lamanya parkir mobil di Pasar Kliwon mengikuti distribusi *Exponensial*. Dengan laju pelayanan parkir untuk masing-masing periode sebagai berikut :

- Periode I , rata-rata laju pelayanan : 43 menit / kend. :
- Periode II , rata-rata laju pelayanan : 51 menit / kend.
- Periode III , rata-rata laju pelayanan : 43 menit / kend.
- Periode IV , rata-rata laju pelayanan : 44 menit / kend.

Sehingga apabila ditransfer ke dalam pelayanan kendaraan tiap jam setiap ruang akan menjadi demikian :

- Periode I , rata-rata laju pelayanan : 1,4 kend / jam / ruang
- Periode II , rata-rata laju pelayanan : 1,2 kend / jam / ruang
- Periode III, rata-rata laju pelayanan : 1,4 kend / jam / ruang
- Periode IV, rata-rata laju pelayanan : 1,4 kend / jam / ruang

$$\text{Rata-rata dari laju pelayanan} = \frac{1,4+1,2+1,4+1,4}{4} = 1,35 \text{ kend / jam / ruang}$$

Pengujian lamanya kendaraan parkir dilakukan dengan uji *Chi-square Test Goodness Of Fit*. Hasil pengujian masing-masing periode tertera pada lampiran E.

5.2 TEORI ANTRIAN

Dengan diketahuinya distribusi kedatangan yaitu "*Poisson*" dengan ekspektasi rata-rata jumlah kedatangan (λ) dan distribusi pelayanannya yaitu "*Eksponensial*" dengan ekspektasi rata-rata pelayanan ($1/\mu$). Maka dengan demikian model antrian yang digunakan untuk struktur fasilitas parkir baik motor maupun mobil di Pasar Kliwon adalah dengan model antrian (M/M/C); (FIFS/ ∞/∞) dan keduanya diselesaikan dengan model ongkos dari antrian :

$$TC(o) = C_1 \mu_c + C_2 L_q$$

dimana : $TC(o)$ = *Total Cost* Optimal

C_1 = Biaya penambahan per fasilitas pelayanan

μ_c = Tingkat pelayanan

C_2 = Biaya penghematan

L_q = Panjang antrian per fasilitas pelayanan

Untuk mengetahui jumlah ruang parkir yang optimal dengan *total cost* minimum maka dilakukan perhitungan teori antrian dan ongkos dari antrian dengan *input* adalah tingkat kedatangan (λ) dan tingkat pelayanan (μ). Perhitungan dilakukan dengan cara iterasi untuk tingkat pelayanan (μ). Adapun tingkat kedatangan (λ) untuk masing-masing jenis parkir adalah sebagai berikut :

☉ Kendaraan Roda Dua (motor)

Periode I	:	247 kendaraan / jam
Periode II	:	95 kendaraan / jam
Periode III	:	244 kendaraan / jam
Periode IV	:	236 kendaraan / jam
Jumlah		<u>825 kendaraan / jam</u>

maka rata-rata tingkat kedatangan (λ) = $\frac{825}{4} = 206,25 \approx 207$ kend / jam

☉ Kendaraan Roda Empat

Periode I	:	107 kendaraan / jam
Periode II	:	99 kendaraan / jam
Periode III	:	99 kendaraan / jam
Periode IV	:	97 kendaraan / jam
Jumlah		<u>405 kendaraan / jam</u>

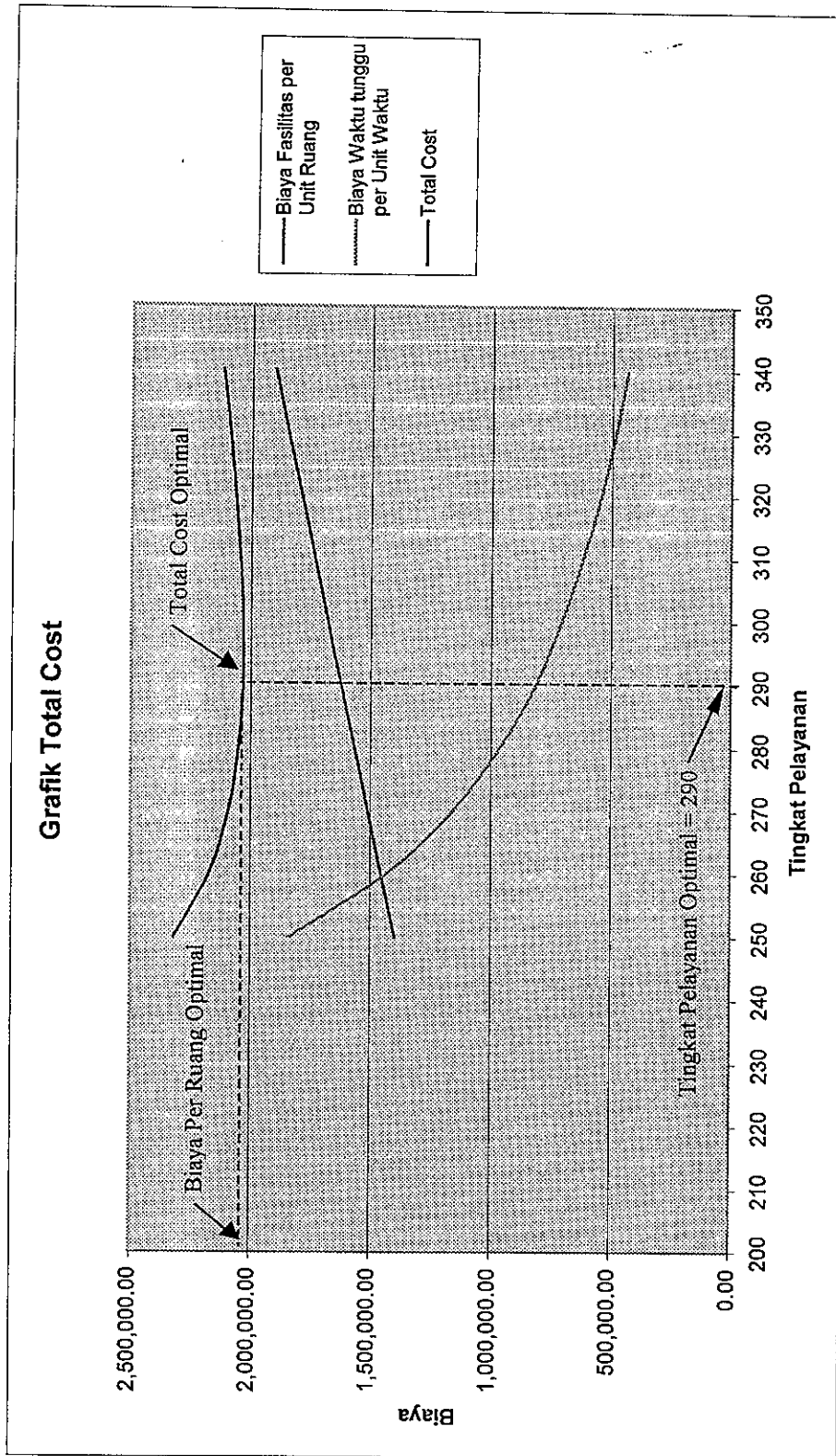
maka rata-rata tingkat kedatangan (λ) = $\frac{405}{4} = 101,25 \approx 102$ kend / jam

Sebagian perhitungan iterasi untuk parkir kendaraan roda dua (motor) dan kendaraan roda empat (mobil) dapat dilihat pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2. (selengkapnya dapat dilihat pada lampiran F.

Tabel 5.1

Evaluasi Pengoptimalan Ruang Parkir Untuk Kendaraan Roda Dua Pasar Kliwon

No	Tingkat Kedatangan λ	Tingkat Pelayanan μ	Probabilitas Nol P_0	Panjang Antrian L_q	Waktu Antrian W_q	Total Cost TC
1	207	250	0.08108	4.42613	0.04339	Rp.2,318,537.00
2	207	260	0.15702	1.64856	0.01616	Rp.2,172,350.70
3	207	270	0.22137	0.87293	0.00856	Rp.2,091,928.15
4	207	280	0.27660	0.53606	0.00526	Rp.2,050,271.60
5	207	290	0.32450	0.35856	0.00352	Rp.2,030,997.80
6	207	300	0.36646	0.25390	0.00249	Rp.2,032,953.00
7	207	310	0.40351	0.18738	0.00184	Rp.2,044,138.20
8	207	320	0.43646	0.14272	0.00140	Rp.2,063,861.15
9	207	330	0.46597	0.11148	0.00109	Rp.2,090,045.10
10	207	340	0.49254	0.08888	0.00087	Rp.2,121,074.80

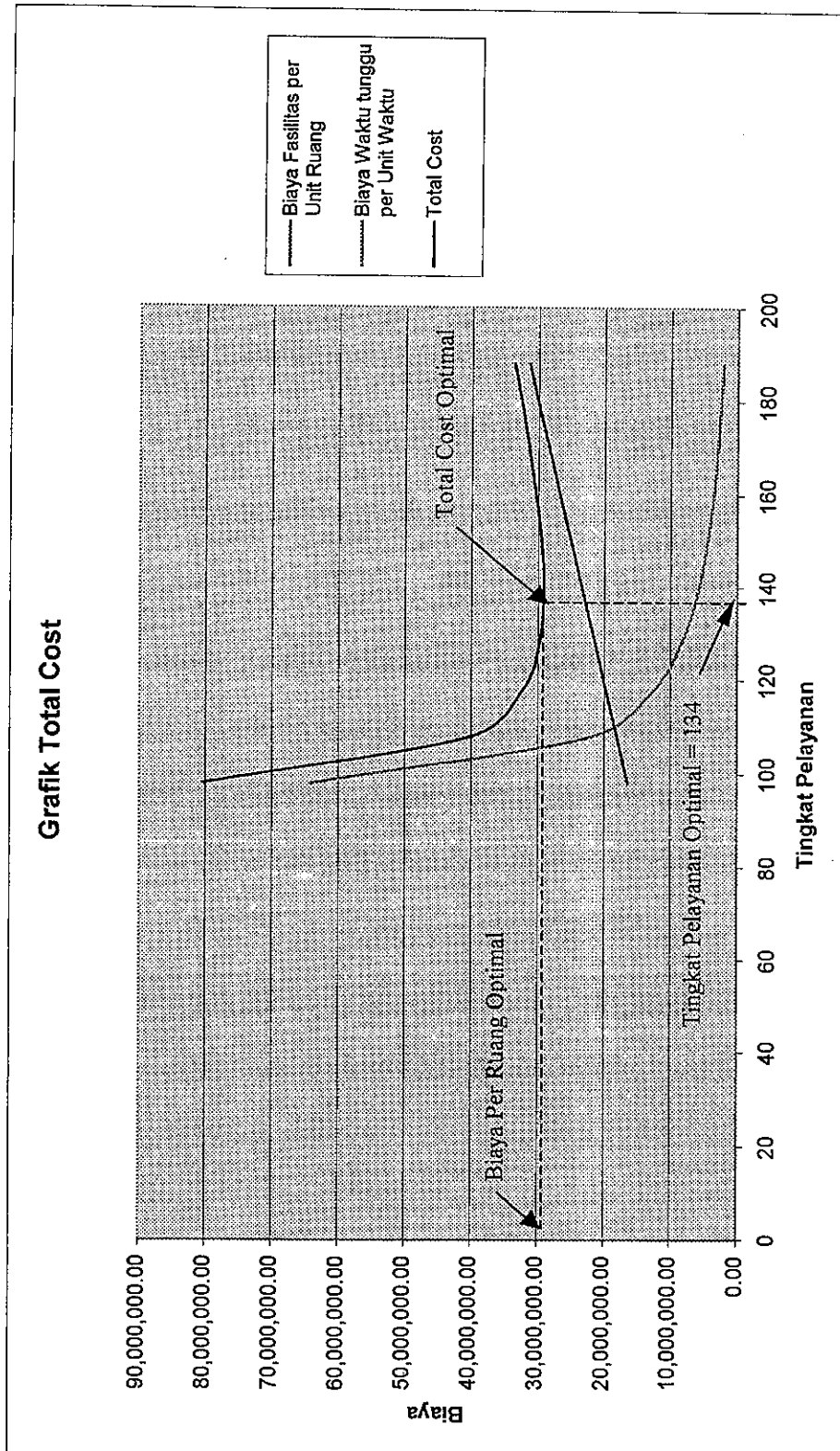


Gambar 5.1 Tingkat Pelayanan Optimal Untuk Kendaraan Roda Dua Pasar Kliwon

Tabel 5.2

Evaluasi Pengoptimalan Ruang Parkir Untuk Kendaraan Roda Empat Pasar Kliwon

No	Tingkat Kedatangan λ	Tingkat Pelayanan μ	Probabilitas Nol P_0	Panjang Antrian L_q	Waktu antrian W_q	Total Cost TC
1	102	94	0.31544	0.38657	0.00379	Rp.80,449,040.00
2	102	104	0.35849	0.27105	0.00266	Rp.40,046,490.00
3	102	114	0.39645	0.19856	0.00195	Rp.32,202,340.00
4	102	124	0.43017	0.15038	0.00147	Rp.29,756,660.00
5	102	134	0.46032	0.11692	0.00115	Rp.29,170,320.00
6	102	144	0.48744	0.09287	0.00091	Rp.29,437,840.00
7	102	154	0.51196	0.07509	0.00074	Rp.30,160,220.00
8	102	164	0.53425	0.06163	0.00060	Rp.31,157,910.00
9	102	174	0.55459	0.05125	0.00050	Rp.32,327,170.00
10	102	184	0.57322	0.04310	0.00042	Rp.33,616,130.00



Gambar 5.2 Tingkat Pelayanan Optimal Untuk Kendaraan Roda Empat Pasar Kliwon

Dari hasil perhitungan atau iterasi pada Tabel 5.1 dan 5.2 diperoleh nilai pelayanan yang optimal yaitu sebesar **290 ruang kendaraan / jam untuk kendaraan roda dua (motor)** dan **134 ruang kendaraan / jam untuk kendaraan roda empat (mobil)**.

Karena pelayanan parkir di Pasar Kliwon untuk kendaraan roda dua rata-rata adalah 1,4625 kend / jam, maka ruang yang diperlukan adalah $= \frac{290}{1,4625} = 198,29 \approx 200$ ruang parkir per pelayanan.

Sedangkan untuk kendaraan roda empat rata-rata adalah 1,35 kend / jam, maka ruang yang diperlukan adalah $= \frac{134}{1,35} = 99,25 \approx 100$ ruang parkir per pelayanan.

5.3 PERAMALAN KENDARAAN PARKIR BEBERAPA TAHUN MENDATANG

Untuk memproyeksikan kebutuhan ruang parkir di masa mendatang kita anggap bahwa variabel yang berpengaruh adalah pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan kepemilikan kendaraan di Kabupaten Temanggung.

Dari hasil analisa regresi kita coba beberapa hubungan diantara variabel-variabel tersebut yaitu kendaraan parkir sebagai variabel tak bebas sedangkan pertumbuhan penduduk dan kepemilikan kendaraan sebagai variabel bebas, hasil seperti pada Tabel 5.3 dan 5.4 berikut :

Tabel 5.3

Rekapitulasi Uji Korelasi Independent Variabel Model Regresi Berganda Untuk Kendaraan Roda Dua

Dependent Variabel	Independent Variabel		R ²
	Penduduk	Kep. Kend Motor	
Kend. Park	*		0.79045
Kend. Park		*	0.59661
Kend. Park	*	*	0.98835

Tabel 5.4
Rekapitulasi Uji Korelasi Independent Variabel Model Regresi Berganda
Untuk Kendaraan Roda Empat

Dependent Variabel	Independent Variabel		R ²
	Penduduk	Kep. Kend Mobil	
Kend. Park	*		0.70827
Kend. Park		*	0.88054
Kend. Park	*	*	0.90661

Dari tabel diatas terlihat bahwa untuk nilai untuk kendaraan roda dua R² terbesar yaitu **0,98835** hal ini menunjukkan bahwa kuatnya hubungan antara pertumbuhan kendaraan parkir dengan pertumbuhan penduduk bersama-sama dengan pertumbuhan kepemilikan kendaraan roda dua di Kabupaten Temanggung.

Dari hasil uji T-Test dan F-Test menyatakan bahwa persamaan multiple regresi $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$, bisa dipakai untuk meramalkan pertumbuhan kendaraan parkir se Kabupaten Temanggung. Hasil uji dengan analisa regresi dapat dilihat pada Lampiran H. Dari analisa regresi didapat persamaan regresi multilinear yaitu :

$$Y = -10248.3 + 0.0099855 X_1 + 0.0377788 X_2$$

Sehingga proyeksi kebutuhan kapasitas kebutuhan ruang parkir di masa mendatang dipengaruhi kedua variabel tersebut, yaitu :

1. Variabel pertumbuhan penduduk Kabupaten Temanggung.
2. Variabel pertumbuhan kepemilikan kendaraan roda dua di Kabupaten Temanggung.

Sedangkan untuk kendaraan roda empat terlihat bahwa R² terbesar yaitu **0,90661** hal ini menunjukkan bahwa kuatnya hubungan antara pertumbuhan kendaraan parkir dengan pertumbuhan penduduk bersama-sama dengan pertumbuhan kepemilikan kendaraan roda empat di Kabupaten Temanggung.

Dari hasil uji T-Test dan F-Test menyatakan bahwa persamaan multiple regresi $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$, bisa dipakai untuk meramalkan pertumbuhan kendaraan parkir se Kabupaten Temanggung. Hasil uji dengan analisa regresi dapat dilihat pada Lampiran H. Dari analisa regresi didapat persamaan regresi multilinear yaitu :

$$Y = -4862.9137 + 0.00442787 X_1 + 0.09542302 X_2$$

Sehingga proyeksi kebutuhan kapasitas kebutuhan ruang parkir di masa mendatang dipengaruhi kedua variabel tersebut, yaitu :

1. Variabel pertumbuhan penduduk Kabupaten Temanggung.
2. Variabel pertumbuhan kepemilikan kendaraan roda empat di Kabupaten Temanggung.

5.3.1 Peramalan Pertumbuhan Penduduk

Dalam meramalkan pertumbuhan penduduk kita menggunakan metode "*Pemulusan Eksponensial Dengan Dua Parameter dari HOLT*" alasan kami menggunakan metode tersebut karena kita anggap metode tersebut yang paling cocok dalam meramalkan pertumbuhan penduduk Kabupaten Temanggung dengan melihat data historis yang ada. Tentunya dengan pertimbangan bahwa metode tersebut antara tahun demi tahun dari data historis yang ada dihaluskan sehingga hasil peramalannya nantinya akan mendekati kebenaran.

Dengan memasukan nilai parameter sehingga diperoleh nilai MSE yang terkecil maka nilai peramalan tersebut yang dipakai sebagai peramalan penduduk sampai tahun 2010, hasil perhitungan bisa dilihat pada Tabel 5.5 berikut.

Tabel 5.5
 Hasil *Trial And Error* Parameter α dan γ
 Peramalan Jumlah Penduduk Kabupaten Temanggung

α	γ	MSE	MAPE
0.1	0.1	1154742397	2.318668532
	0.5	797074423.9	1.963224328
	0.9	558849218	1.661567276
0.5	0.1	287011301.5	1.112117998
	0.5	158377106	0.887011732
	0.9	161132942.7	0.866800732
0.9	0.1	158428617.1	0.891375116
	0.5	151952541.8	0.866701631
	0.9	178419310.2	0.969306292

Dari hasil *trial and error* diatas didapat **MAPE** (*Mean Absolute Percentage Error*) terkecil yaitu **0,86670** dan **MSE** (*Mean Square Error*) paling kecil yaitu **151.952.541,8** dengan $\alpha = 0,9$ dan $\gamma = 0,5$ dan akan digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk di tahun 2010 dengan metode pemulusan eksponensial dengan dua parameter Holt. Adapun perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut :

Tabel 5.6
 Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Kabupaten Temanggung dengan Metode Pemulusan Eksponensial Dengan Dua Parameter HOLT

Tahun	Jumlah Penduduk	Smoothed Series	Resids
1996	1232923	1227058	5864.825
1997	1251845	1260759	-8913.92
1998	1258005	1277552	-19546.6
1999	1272092	1276071	-3979.28
2000	1304914	1286953	17960.71
2001		1326206	
2002		1349704	
2003		1373617	
2004		1397955	
2005		1422724	
2006		1447931	
2007		1473585	
2008		1499694	
2009		1526265	
2010		1553307	

5.3.2 Peramalan Kepemilikan Kendaraan di Kabupaten Temanggung

Untuk meramalkan jumlah kendaraan roda dua dan roda empat di Kabupaten Temanggung juga menggunakan metode “Pemulusan Eksponensial Dengan Dua Parameter dari HOLT” yaitu dengan mencoba memasukkan beberapa nilai parameternya dan hasil peramalan tersebut di pilih dengan nilai MSE terkecil hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.7 sampai dengan Tabel 5.10 berikut :

Tabel 5. 7
Hasil *Trial And Error* Parameter α Dan γ
Peramalan Jumlah Kepemilikan Kendaraan Roda Dua di Kabupaten Temanggung

α	γ	MSE	MAPE
0.1	0.1	23492298.5	10.6158066
	0.5	21603854.1	10.2512396
	0.9	19855582.4	9.89745231
0.5	0.1	12287332	8.05051868
	0.5	7964961.26	6.72402917
	0.9	5163873.49	5.59989095
0.9	0.1	6779717.23	6.21049941
	0.5	3279959.57	4.64291021
	0.9	1819703.17	3.56613885

Dari hasil *trial and error* diatas didapat **MAPE** (*Mean Absolute Percentage Error*) terkecil yaitu **3,56614** dan **MSE** (*Mean Square Error*) paling kecil yaitu **1.819703,17** dengan $\alpha = 0,9$ dan $\gamma = 0,9$ dan akan digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk di tahun 2010 dengan metode pemulusan eksponensial dengan dua parameter Holt. Adapun perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 5.8 berikut :

Tabel 5.8
 Hasil Peramalan Jumlah Kepemilikan Kendaraan Roda Dua di Kabupaten Temanggung
 dengan Metode Pemulusan Eksponensial Dengan Dua Parameter HOLT

Tahun	Kepemilikan Roda Dua	Smoothed Series	Resids
1996	27360	27107.84	252.162
1997	26858	27035.43	-177.429
1998	28665	26440.11	2224.889
1999	31136	29888.7	1247.296
2000	35270	33689.63	1580.37
2001		39593.86	
2002		44647.85	
2003		50346.96	
2004		56773.54	
2005		64020.45	
2006		72192.39	
2007		81407.45	
2008		91798.77	
2009		103516.5	
2010		116729.9	

Tabel 5.9
 Hasil Trial And Error Parameter α Dan γ
 Peramalan Jumlah Kepemilikan Kendaraan Roda Empat di Kabupaten Temanggung

α	γ	MSE	MAPE
0.1	0.1	2069599.012	11.06852584
	0.5	1890368.146	10.66848215
	0.9	8622034.508	10.27675594
0.5	0.1	988089.8018	8.113395995
	0.5	604812.1676	6.550914295
	0.9	381073.3704	5.189538561
0.9	0.1	497725.0139	5.960811345
	0.5	238884.5283	4.003017849
	0.9	169503.5089	2.689092597

Dari hasil trial and error diatas didapat MAPE (Mean Absolute Percentage Error) terkecil yaitu 2,6891 dan MSE (Mean Square Error) paling kecil yaitu 169.503,5089 dengan $\alpha = 0,9$ dan $\gamma = 0,9$ dan akan digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk di tahun 2010 dengan metode pemulusan eksponensial dengan dua parameter Holt. Adapun perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 5.10 berikut :

Tabel 5.10
 Hasil Peramalan Jumlah Kepemilikan Kendaraan Roda Empat di Kabupaten Temanggung
 dengan Metode Pemulusan Eksponensial Dengan Dua Parameter HOLT

<i>Tahun</i>	<i>Kepemilikan Roda Empat</i>	<i>Smoothed Series</i>	<i>Resids</i>
1996	7770	7729.897	40.10349
1997	7690	7718.33	-28.3304
1998	8525	7622.891	902.1087
1999	9336	9159.285	176.7152
2000	10268	10276.85	-8.84774
2001		11317.28	
2002		12472.72	
2003		13746.12	
2004		15149.53	
2005		16696.21	
2006		18400.81	
2007		20279.44	
2008		22349.86	
2009		24631.66	
2010		27146.43	

5.3.3 Penggunaan Rumus Regresi Berganda Untuk Peramalan Kendaraan Parkir.

Dari hasil perhitungan peramalan jumlah penduduk dan kepemilikan kendaraan di Kabupaten Temanggung didapat :

- Jumlah penduduk tahun 2010 : 1.555.307 orang
- Jumlah Kepemilikan Kendaraan Roda Dua Tahun 2010 : 116.730 kend.
- Jumlah Kepemilikan Kendaraan Roda Empat Tahun 2010 : 27.147 kend.

Dengan menggunakan hasil peramalan penduduk dan kepemilikan kendaraan kemudian hasilnya di subsitusikan kedalam persamaan peramalan kendaraan parkir roda dua dan empat di Kabupaten Temanggung yaitu

$$\text{Roda Dua} \quad Y = -10248.3 + 0.0099855 X_1 + 0.0377788 X_2$$

$$\text{Roda Empat} \quad Y = -4862.9137 + 0.00442787 X_1 + 0.09542302 X_2$$

maka hasilnya bisa dilihat pada Tabel 5.11 dan 5.12 berikut:

Tabel 5.11
 Hasil Penggunaan Rumus Regresi Berganda Untuk Peramalan Kendaraan Parkir Roda Dua

Tahun	Jumlah Penduduk	Kepemilikan Kendaraan Roda Dua	Hasil Regresi (Kendaraan Parkir Roda Dua)
2001	1326206	39594	4490
2002	1349704	44648	4916
2003	1373617	50347	5370
2004	1397955	56774	5856
2005	1422724	64020	6377
2006	1447931	72192	6937
2007	1473585	81407	7542
2008	1499694	91799	8195
2009	1526265	103516	8903
2010	1553307	116730	9672

Tabel 5.12
 Hasil Penggunaan Rumus Regresi Berganda Untuk Peramalan Kendaraan Parkir Roda Empat

Tahun	Jumlah Penduduk	Kepemilikan Kendaraan Roda Empat	Hasil Regresi (Kendaraan Parkir Roda Empat)
2001	1326206	11317	2089
2002	1349704	12473	2304
2003	1373617	13746	2531
2004	1397955	15150	2773
2005	1422724	16696	3030
2006	1447931	18401	3304
2007	1473585	20279	3597
2008	1499694	22350	3910
2009	1526265	24632	4246
2010	1553307	27146	4605

5.4 PERAMALAN KEBUTUHAN RUANG PARKIR UNTUK BEBERAPA TAHUN MENDATANG

Dari hasil yang tertera pada Tabel 5.11 dan 5.12 dapat dihitung pelayanan optimal di Pasar Kliwon untuk tahun 2010 dengan beberapa asumsi antara lain:

- bahwa untuk 8 tahun mendatang dianggap variabel yang mempengaruhi pertumbuhan kendaraan parkir di Pasar Kliwon adalah pertumbuhan penduduk dan kepemilikan kendaraan baik roda dua dan roda empat.

- untuk 8 tahun mendatang tingkat pelayanan di Pasar Kliwon tahun 2010 yang sudah dioptimalkan masih tetap berlaku.

Sehingga ratio yang diperoleh untuk menentukan jumlah ruang parkir untuk 8 tahun mendatang masih tetap optimal, dan perhitungannya sebagai berikut :

Kendaraan parkir di Pasar Kliwon sekarang, rata-rata tiap hari :

$$\text{Roda 2} = 2552 \text{ kendaraan (a1)}$$

$$\text{Roda 4} = 1206 \text{ kendaraan (a2)}$$

Kendaraan parkir di Kabupaten Temanggung tiap hari :

$$\text{Roda 2} = 4916 \text{ kendaraan (b1)}$$

$$\text{Roda 4} = 2304 \text{ kendaraan (b2)}$$

Maka :

- Untuk Kendaraan Roda Dua

$$\text{Ratio untuk kendaraan roda dua : } (a1) / (b1) = \frac{2552}{4916} = 0,519121$$

Sehingga kendaraan yang parkir di Pasar Kliwon tahun 2010 adalah :

$$0,519121 \times 9672 = \mathbf{5021} \text{ kendaraan.}$$

sedangkan untuk mengetahui apakah peningkatan pelayanan parkir yang optimal di Pasar Kliwon masih mampu melayani pengunjung hingga tahun 2010. Perhitungannya sebagai berikut :

Pelayanan optimal di Pasar Kliwon = 200 ruang parkir

Kendaraan parkir di Pasar Kliwon tiap hari = 2552 kendaraan

$$\text{Ratio} = 200 / 2552 = 0,078367$$

Dengan demikian untuk tahun 2010 butuh ruang parkir :

$$0,078367 \times 5021 = 393,495 \sim \mathbf{394} \text{ ruang parkir per pelayanan}$$

- Untuk Kendaraan Roda Empat :

$$\text{Ratio untuk kendaraan roda empat : } (a_2) / (b_2) = \frac{1206}{2304} = 0,52344$$

Sehingga kendaraan yang parkir di Pasar Kliwon tahun 2010 adalah :

$$0,52344 \times 4605 = 2411 \text{ kendaraan.}$$

sedangkan untuk mengetahui apakah peningkatan pelayanan parkir yang optimal di Pasar Kliwon masih mampu melayani pengunjung hingga tahun 2010. Perhitungannya sebagai berikut :

Pelayanan optimal di Pasar Kliwon = 100 ruang parkir

Kendaraan parkir di Pasar Kliwon tiap hari = 1206 kendaraan

$$\text{Ratio} = 100 / 1206 = 0,082919$$

Dengan demikian untuk tahun 2010 butuh ruang parkir :

$$0,082919 \times 2411 = 199,917 \sim 200 \text{ ruang parkir per pelayanan}$$

5.5 KARAKTERISTIK LALU LINTAS PASCA PEMINDAHAN PARKIR

Jika parkir didepan Pasar Kliwon Temanggung sudah dipindahkan ke gedung parkir baru maka diharapkan Jalan S.Parman akan berfungsi kembali sebagaimana mestinya, untuk itu dilakukan perhitungan kembali menggunakan form MKJI, 1997 dengan menghilangkan faktor hambatan samping dan faktor parkir di depan Pasar Kliwon, perhitungan dapat dilihat pada Lampiran J. Dari perhitungan yang dilakukan didapatkan peningkatan kinerja yang cukup signifikan dalam hal ini ditunjukkan dengan parameter derajat kejenuhan yang menjadi **0,387**. Hal ini membuktikan bahwa parkir didepan Pasar Kliwon Temanggung ternyata mempunyai pengaruh yang besar terhadap kelancaran lalu lintas di Jalan S. Parman di Kabupaten Temanggung.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kondisi, jumlah ruang dan tingkat pelayanan fasilitas parkir yang ada di Pasar Kliwon serta hasil analisa seperti telah dibahas pada bab-bab terdahulu maka hasil analisa tersebut dapat digunakan sebagai bahan evaluasi prasarana dan pengambilan kebijakan.

6.1 KESIMPULAN

Kondisi dan kapasitas ruang parkir yang ada saat ini di Pasar Kliwon sudah tidak mampu melayani permintaan akan pelayanan fasilitas parkir, hal tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas ruang parkir yang ada saat ini berkapasitas 160 ruang parkir untuk kendaraan roda dua dan 50 ruang parkir untuk kendaraan roda empat dimana fasilitas pelayanan parkir yang ada saat ini keseluruhannya merupakan jenis parkir di jalan (*On Street Parking*) yang secara langsung mempengaruhi kelancaran lalu lintas di jalan utama yaitu Jalan Letjen S. Parman, hal ini ditunjukkan dengan parameter derajat kejenuhan yang mendekati ambang batas yaitu sebesar 0,681.
2. Hasil analisa yang optimal untuk kebutuhan ruang parkir yang harus tersedia saat ini adalah sebesar 200 ruang parkir per pelayanan untuk kendaraan roda dua dan 100 ruang parkir per pelayanan untuk kendaraan roda empat, dan dari hasil analisa kebutuhan parkir di Pasar Kliwon pada tahun 2010 diperlukan ruang parkir sejumlah 394 ruang parkir per pelayanan untuk kendaraan roda dua dan 200 ruang parkir per pelayanan untuk kendaraan roda empat.
3. Untuk prediksi pada tahun 2010 kendaraan yang parkir dikawasan Pasar Kliwon diperkirakan mencapai 5.021 per hari untuk kendaraan roda dua dan 2.411 per hari

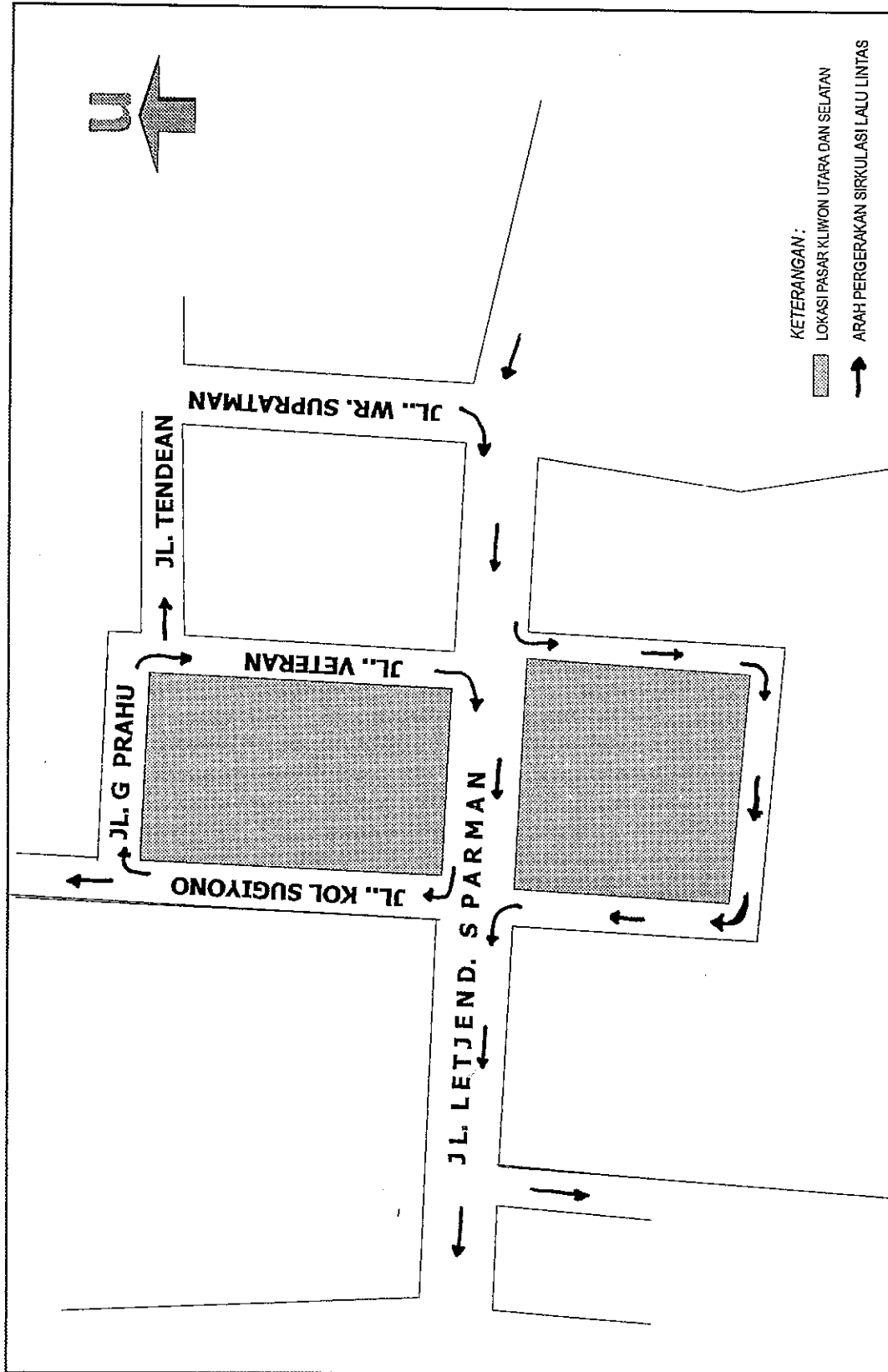
untuk kendaraan roda empat, dimana saat ini jumlah kendaraan yang parkir per harinya rata-rata sejumlah 2.552 kendaraan roda dua dan 1.206 kendaraan roda empat.

6.2 SARAN

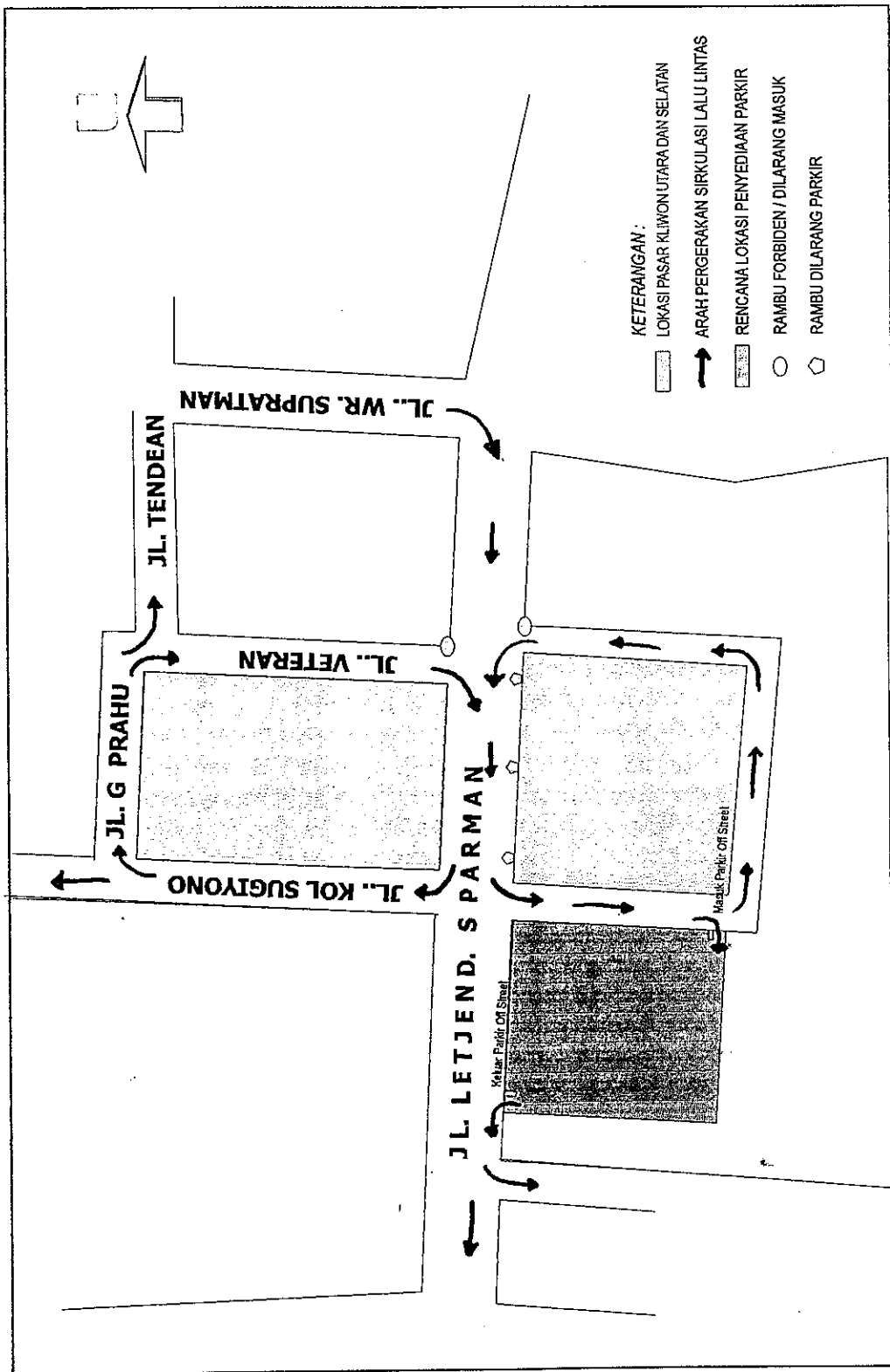
1. Penambahan jumlah ruang parkir baik untuk kendaraan roda dua dan roda empat sudah mendesak karena mengganggu kelancaran lalu lintas Jalan.S Parman, penambahan ini diarahkan pada jenis parkir *Off Street*.
2. Untuk mengurangi kemacetan dan mengoptimalkan Jalan S. Parman, jenis fasilitas pelayanan parkir di jalan (*On Street Parking*) yang ada di Jalan S. Parman saat ini diarahkan kepada jenis parkir *Off Street* yang lokasinya disekitar Pasar Kliwon.
3. Dalam rencana penyediaan fasilitas pelayanan parkir untuk Pasar Kliwon Temanggung, mengacu terhadap hasil kuesioner tentang usulan tarif yang terjangkau oleh masyarakat yaitu sebesar Rp.200 – Rp.300 untuk kendaraan roda dua dan Rp.500-Rp.700 untuk kendaraan roda empat, maka harus diupayakan kebijakan subsidi atau kebijakan pemberlakuan tarif progresif karena dari perhitungan biaya penambahan fasilitas didapatkan hasil Rp.450 untuk kendaraan roda dua dan Rp.4.400 untuk kendaraan roda empat.
4. Rencana penyediaan fasilitas pelayanan parkir *Off Street* diharapkan masih dapat dikembangkan untuk melayani permintaan akan fasilitas parkir pada beberapa tahun mendatang. Kondisi existing pergerakan arus lalu lintas di kawasan Pasar Kliwon dapat dilihat pada Gambar 6.1, usulan penyediaan lokasi dan sirkulasi arus lalu lintas dapat dilihat pada peta lokasi dan situasi pada Gambar 6.2,

sedangkan usulan untuk sirkulasi didalam parkir *Off Street* yang direncanakan dapat dilihat pada Gambar 6.3.

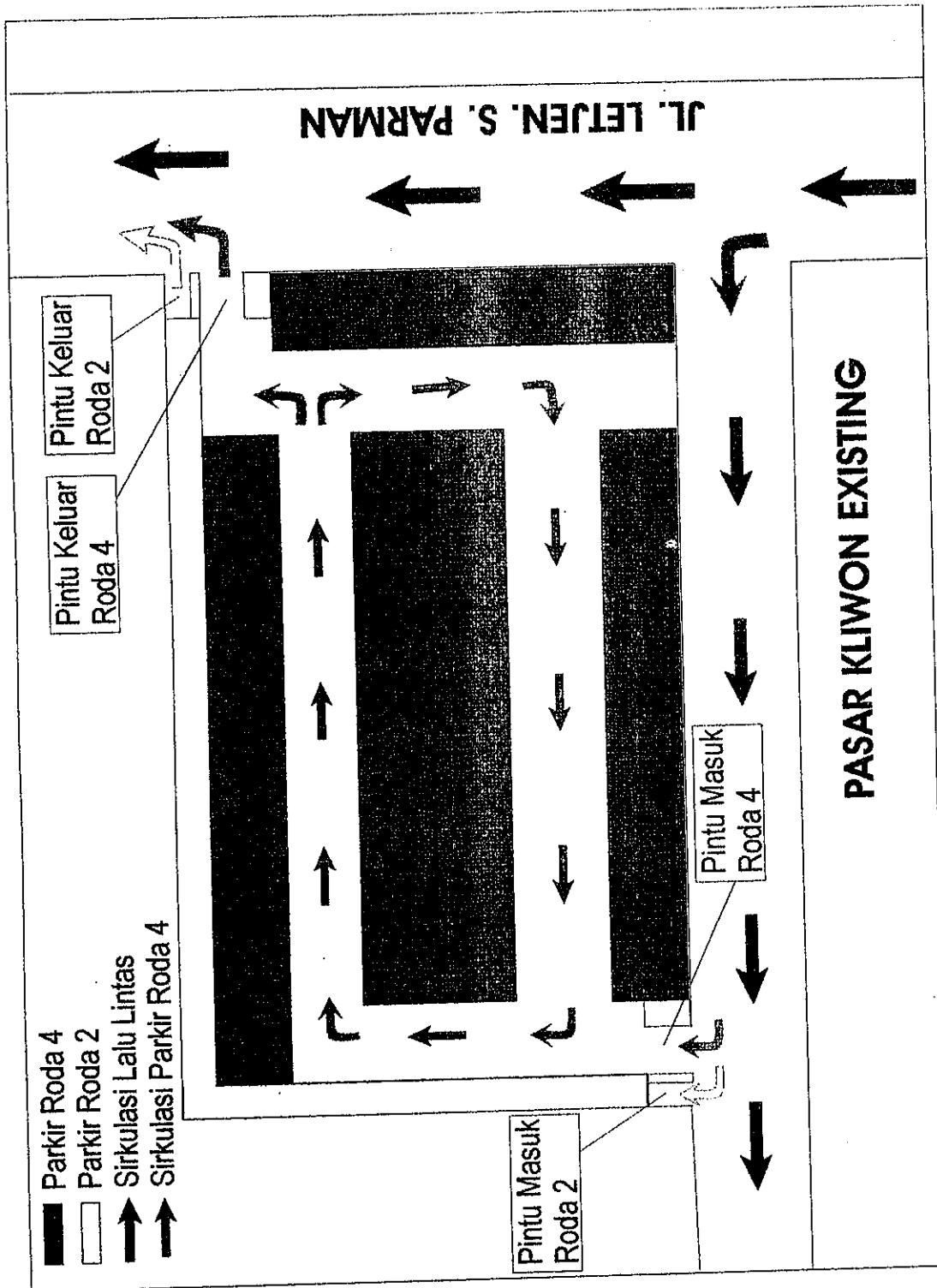
5. Dalam rangka menunjang rencana penyediaan fasilitas pelayanan parkir harus diikuti dengan *law enforcement* yang tegas sehingga perencanaan yang ada dapat berjalan dengan baik.
6. Penyediaan fasilitas pelayanan parkir *Off Street* harus diikuti dengan pengelolaan atau manajemen yang baik, karena potensi permintaan akan fasilitas pelayanan parkir cukup baik, sehingga diharapkan dapat meningkatkan Pendapatan Asli Daerah dari sektor retribusi.
7. Dalam kondisi saat ini Pasar Kliwon merupakan pasar tradisional terbesar di Kota Temanggung sehingga menjadi tujuan utama masyarakat di sekitar Kota Temanggung dan dalam analisis ini mengasumsikan bahwa selama kurun waktu 8 tahun tidak terjadi perubahan pola pergerakan secara drastis, misal timbul pusat perbelanjaan baru yang akan merubah total pola pergerakan masyarakat Temanggung, jika itu terjadi maka disarankan untuk mengadakan kajian lebih lanjut.
8. Dalam penelitian ini untuk nilai waktu tunggu yang digunakan mengambil dasar dari hasil penelitian Fahrhan Ifan Tanjung (1988) dengan mengkonversikannya ke dalam fluktuasi nilai tukar rupiah terhadap dollar. Untuk mendapatkan nilai waktu tunggu yang lebih akurat disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut khusus untuk penaksiran nilai waktu tunggu.



Gambar 6.1 Kondisi Existing Sirkulasi Lalu Lintas di Kawasan Pasar Kliwon Temanggung



Gambar 6.2 Usulan Lokasi Parkir dan Perubahan Sirkulasi Arus Lalu Lintas di Kawasan Pasar Kliwon Temanggung



Gambar 6.3 Usulan Sirkulasi Parkir Dalam Fasilitas Pelayanan Parkir *Off Street* Pasar Kliwon Temanggung

DAFTAR PUSTAKA

1. ABUBAKAR ISKANDAR dan SINAGA ELLY A, 1998, "*Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir* ", Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
2. ALWINDA YOSI, LILIANI TITI S & HENDARTO S, 2001, Karakteristik Bangkitan Perjalanan dan Kebutuhan Parkir Kendaraan pada satu Tataguna Lahan Campuran, Studi kasus Pusat Perbelanjaan Ilir Barat Permai di Palembang, *Prosiding Simposium ke - IV FSTPT*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
3. BADAN PUSAT STATISTIK KABUPATEN TEMANGGUNG, 1998, "*Monografi Kabupaten Temanggung 1998*", Kantor BPS Kabupaten Temanggung.
4. BADAN PUSAT STATISTIK KABUPATEN TEMANGGUNG, 1995-2001, "*Temanggung Dalam Angka, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001*", Kantor BPS Kabupaten Temanggung.
5. DANANG A., 2001, "Kajian Kebutuhan Ruang Parkir di Citraland Semarang", *Tesis Magister Teknik Sipil*, Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.
6. DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM, 1997, "*Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*". Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
7. DE CHIARRA, J dan LEE KOPPELMAN, 1976, "*Urban Planning Operational Research*", McGraw-Hill.Inc, New York.
8. DINAS PENDAPATAN DAERAH PROPINSI JAWA TENGAH CABANG TEMANGGUNG, 1996-2000, "*Jumlah Kendaraan Parkir di Kabupaten Temanggung, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000*", Kantor Dipenda Propinsi Jawa Tengah Cabang Temanggung, Temanggung.
9. FAHRAN IFAN TANJUNG, 1988, "Karakteristik dan Penaksiran Nilai Waktu Tunggu Berdasarkan Parameter Kelompok Pendapatan", *Tesis Program Pasca Sarjana Transportasi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
10. HAMDY A. TAHA, 1982, "*Operation Research An Introduction*", Mac Millan Publishing Co. Inc.

11. HOBBS, F.D, 1995, "*Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas, Edisi 2(terjemahan)*", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
12. INSTITUTE of TRANSPORTATION ENGINEERS (1987), "*Parking Generation*", 2th Edition, ITE Publisher, Washington D.C.
13. ISMIYATI, 1992, "Analisa Kebutuhan Parkir Yang Optimal Untuk Mengatasi Kemacetan di Kawasan B.I.P Bandung (dengan model antrian)", *Tesis Magister Studi Transportasi*, Program Studi Transportasi Institut Teknologi Bandung, Bandung.
14. KAMARWAN , SS , 1997 , "*Sistem Transportasi*", Gunadarma, Jakarta.
15. LARSON, R.C & AMADEO R. ODOMI, 1981, "*Urban Operation Research*", Prentice Hall Inc, Englewood, New Jersey.
16. LEMBAGA PENELITIAN UNDIP, 1994, "*Akumulasi Kendaraan di Kawasan Simpang Lima Semarang*", Universitas Diponegoro, Semarang.
17. LEVIN, R. I, 1984, "*Statistic For Management* ", Prentice Hall International Production.
18. MCSHANE, WILLIAM R. AND ROGER P.ROESS, 1990, "*Traffic Engineering* ", Prentice Hall, Englewood, New Jersey.
19. MORLOK, E. K, 1984, "*Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi (terjemahan)*", Erlangga, Jakarta.
20. MUNAWAR AHMAD & PRASETYO HP , 2000 , "Analisis Kebutuhan Parkir di Lingkungan Kampus UGM" , *Prosiding Simposium III FSTPT* , Universitas Gajahmada, Yogyakarta.
21. O. FLAHERTY, C.A. (1974), "*Highway vol. 1 Highway and Traffic*", Institute of Transport Studies, University of Leeds.
22. PANGESTU SUBAGYO, SE, MBA, 1988, "*Dasar - Dasar Riset Operasi*", Biro Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
23. P. SIAGIAN, 1987, "*Penelitian Operasional Teori dan Praktek*", Universitas Indonesia – Press, Jakarta.
24. SUDJANA, 1975, "*Metoda Statistika*", Tarsito, Bandung.
25. TAMIN, O.Z, 1997, "*Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*", Penerbit ITB, Bandung.
26. WALDIYONO, 1985, "*Ekonomi Teknik Seri Transportasi*", Erlangga, Jakarta.
27. WILLIAM W. HINES & DOUGLAS C. MONTGOMERY, 1990, "*Probabilita dan Statistik dalam Ilmu Rekayasa dan Manajemen*", UI – Press.