



**ANALISA HUBUNGAN ANTARA KUALITAS PELAYANAN
ANGKUTAN PENUMPANG BUS DAMRI DAN KEMAUAN
MEMBAYAR PENUMPANGNYA
(Studi Kasus Bus DAMRI Pada Rute Pasar Johar-Perum
Banyumanik di Kota Semarang)**

TESIS

Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Program Magister Teknik Sipil

Oleh :

KEMMALA DEWI

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

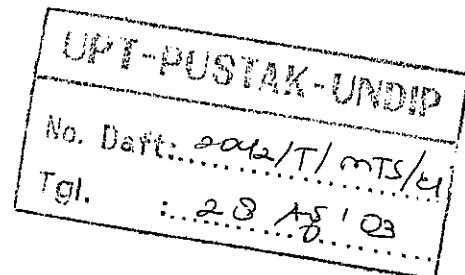
2003

OPT-PUSTAK-UNDIP



**ANALISA HUBUNGAN ANTARA KUALITAS PELAYANAN
ANGKUTAN PENUMPANG BUS DAMRI DAN KEMAUAN
MEMBAYAR PENUMPANGNYA
(Studi Kasus Bus DAMRI Pada Rute Pasar Johar-Perum
Banyumanik di Kota Semarang)**

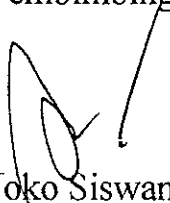
TESIS




Disusun Oleh :
KEMMALA DEWI
L4A.098.024

Disetujui untuk dipresentasikan

Pembimbing I


Ir. Joko Siswanto, Msp.

Pembimbing II


Ir. Bambang Pudjianto, MT

**ANALISA HUBUNGAN ANTARA KUALITAS PELAYANAN
ANGKUTAN PENUMPANG BUS DAMRI DAN KEMAUAN
MEMBAYAR PENUMPANGNYA
(Studi Kasus Bus DAMRI pada Rute Pasar Johar – Perum
Banyumanik di Kota Semarang)**

Disusun oleh
KEMMALA DEWI

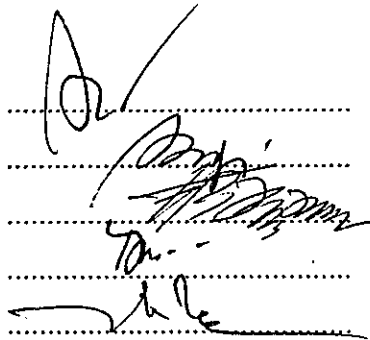
NIM : L4A 098 024

Dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 30 Juni 2003

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

Tim-Penguji :

1. Ketua : Ir. Joko Siswanto, Msp
2. Sekretaris : Ir. Bambang Pudjiyanto, MT
3. Anggota 1 : Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA
4. Anggota 2 : Ir. Ismiyati, MS
5. Anggota 3 : Ir. Bambang Hariyadi, Msc



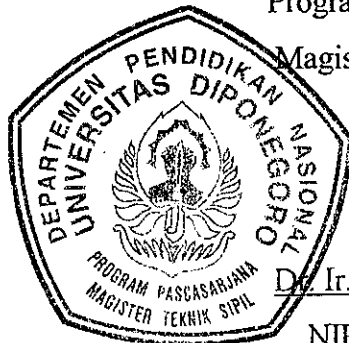
Semarang, Juli 2003

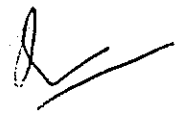
Universitas Diponegoro

Program Pasca Sarjana

Magister Teknik Sipil

Ketua,




Dr. Ir. Suripin, M.Eng

NIP. 131.668511

ABTRAKSI

Perkembangan kota besar di Indonesia menyebabkan meningkatnya aktivitas masyarakat, dengan demikian mobilitas masyarakat juga meningkat.

Beberapa usaha telah ditempuh untuk memenuhi kebutuhan akan angkutan seperti penambahan jumlah bus, demikian pula dengan perbaikan – perbaikan dibidang traffic manajemen untuk mendapatkan pengoperasian yang optimal.

Sedang pokok permasalahan dari angkutan umum terutama dalam hal ini adalah bus Damri yaitu masih rendahnya pelayanan yang diberikan kepada penumpangnya. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk memperoleh ukuran kuantitatif pelayanan bus Damri kota Semarang (dalam hal ini pada rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik) dengan parameter adalah rata – rata jumlah penumpang (*Load Factor*), kecepatan (berhubungan dengan *Travel Time* dan *Travel Speed*), *Headway* dan Kemauan Membayar, serta menganalisa pelayanan yang diberikan pada penumpang untuk kemudian memberikan saran – saran untuk peningkatan pelayanan.

Sedang batasan masalah secara garis besar penelitian ini membatasi pada parameter yang tersebut di atas. Sedang metodologi yang dipergunakan adalah dengan cara pengumpulan data secara primer (dilakukan selama 3 hari yaitu hari Senin, Rabu dan Minggu dari pukul 5.30 WIB sampai dengan 18,30 WIB), dan data sekunder (dalam hal ini adalah dari instansi – instansi terkait yaitu Perum Damri Unit Bus Kota Semarang, Pemkot Semarang).

Adapun secara garis besar hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- Rata – rata tingkat kepadatan penumpang adalah berkisar antara 82,07% sampai dengan 88,69 % (*Peak*) dan 78 % sampai dengan 87,71 % (*Off-peak*).
- *Travel Time* rata – rata adalah 66,55 menit (*Peak*) dan 67,82 menit (*Off-peak*), *Travel Time* ini lebih besar dari *Travel Time* kendaraan pribadi yaitu 54,5 menit (*Peak*) dan 39,75 menit (*Off-peak*).
- *Travel Speed* berkisar antara 12,55 km/jam sampai dengan 13,66 km/jam (*Peak*) dan 11,53 km/jam sampai dengan 13,71 km/jam (*Off-peak*). *Travel Speed* ini jauh lebih rendah dari kendaraan pribadi yaitu 16,03 km/jam (*Peak*) dan 22,43 km/jam (*Off-peak*).
- Sedang *Headway* rata – rata di Terminal Pasar Johar adalah 11,56 menit (*Peak*) dan 10,88 menit (*Off-peak*). Pada Terminal Perumnas Banyumanik 11,41 menit (*Peak*) dan 10,86 menit (*Off-peak*). Nilai rata – rata *Headway* pada kedua terminal ini masih lebih besar dari nilai *Headway* rata – rata yang ditentukan oleh Perum Damri Kota Semarang yaitu 8 menit (untuk *Peak* maupun *Off-peak*).
- Sedang Kemauan Membayar dari yang terbanyak dipilih dari seluruh penumpang bus Damri jurusan Pasar Johar – Perumnas Banyumanik adalah Rp. 800,00 (*Peak* = 83,60 % dan *Off-peak* = 84,21 %).

Dari hasil analisa regresi secara garis besar tidak tampak hubungan yang signifikan antara variabel – variabel pelayanan di atas dengan Kemauan Membayar. Sehingga saran bagi peningkatan pelayanan bagi penumpang bus Damri dalam hal ini pada rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik adalah perlu adanya kedisiplinan dari pihak bus Damri dalam penerapan jadwal pengoperasiannya serta adanya perhatian dari pihak Pemkot Semarang dan pihak – pihak terkait lainnya bagi penyediaan halte – halte yang memenuhi syarat.

ABSTRACT

The development of the big city in Indonesia causes increasing the mobility of society due to the increasing public activities.

Some efforts have been taken to fulfill the public transport, such as: increasing the number of bus, and improving traffic management to get the best operation.

The main problem faced by DAMRI bus is low services level accepted by passengers. This observation is aimed to know the service level quantitatively provided by DAMRI bus in Semarang (in this case at Pasar Johar to Perumas Banyumanik route). The parameter absorbed are the mean number of passengers (load factor), speed (it was related with travel time and travel speed), headway and the willingness to pay. It is also aimed to analyze the services provided to passenger in order to improve the services.

The problem of this observation is limited to the above parameters only. The methodology used in this study is collecting primary and secondary data (the primary is collected by field survey during 3 days, at Sunday, Thursday, and Monday from 05.30 a.m. till 18.30 p.m., the secondary data obtained Perum DAMRI unit bus kota Semarang, Pemkot Semarang).

Based on the analysis, it is obtained that:

- The mean number of passengers vary from 82,07% to 88,69% (peak period) and 78% to 87,71% (off-peak period)
- The mean of travel time is 66,55 minutes (peak period) and 67,82 minutes (off-peak period). This travel time is longer than the travel time of private transport, that is 54,5 minutes (peak period) and 39,75 minutes (off-peak period).
- The travel speed is about 12,55 km/h to 13,66 km/h (peak period) and 11,53 km/h to 13,71 km/h (off-peak period). This travel speed is lower than private transport that is 16,03 km/h (peak period) and 22,43 km/h (off-peak period)
- The mean headway in Pasar Johar station are 11,56 minutes (peak period) and 10,88 minutes (off-peak period). At Perumnas Banyumanik Station those are 11,41 minutes (peak period) and 10,86 minutes (off-peak period). The headway mean from both of both the stations is longer than that decided by Perum DAMRI Semarang city, that was 8 minutes (for peak or off-peak period).
- The willingness to pay of DAMRI's bus passengers for Pasar Johar - Perumnas Banyumanik route is Rp. 800,00 (peak period = 83,60% and off-peak period = 84,21%).

Based on the regression analysis it is bound that there is no significant relation between the variables service and the willingness to pay. It is, there for, suggested, that the increasing services level could be carried out by increasing discipline of DAMRI crew particularly that is related to the time schedule of the buses operation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya tesis ini dapat terselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, dalam kesempatan yang teramat baik ini tidak lupa penulis mengucapkan rasa terima kasih sedalam – dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu atas terselesainya tesis ini antara lain kepada :

1. Almarhum Prof. Ir. Soediro selaku mantan ketua Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
2. Dr. Ir. Suripin, M. Eng. Selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
3. Ir. Joko Siswanto MSp sebagai Pembimbing I dan Ir. Bambang Pudjiyanto, MT. Selaku Pembimbing II.
4. Dr. Ir. Bambang Riyanto DEA., Ir. Ismiyati, MS. Dan Ir. Bambang Hariyandi, MSc. Sebagai Tim Penguji yang banyak membantu memberikan masukan.
5. Para dosen Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro yang telah memberikan bekal ilmu selama penulis mengikuti pendidikan S2 di Universitas Diponegoro.
6. Kepala Kantor Damri Kota Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengumpulkan data.
7. Segenap keluarga dan semua pihak yang telah membantu memberikan dorongan moral dan spiritual demi terselesainya pendidikan S2 di Universitas Diponegoro.

Semoga bantuan yang diberikan kepada penulis mendapat imbalan dari Allah SWT.

Akhir kata semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semuanya. Amin.

Semarang, Juni 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
ABTRAKSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pokok Permasalahan	1
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Karakteristik Penumpang Bus Kota	6
2.2. <i>Load Faktor</i>	7
2.3. <i>Travel Time</i> dan <i>Travel Speed</i>	8
2.4. Waktu Antara (<i>Headway</i>) dan Waktu Tunggu Penumpang	9
2.5. Kemauan untuk Membayar (<i>Willingness to Pay</i>)	12
2.6. Analisa Regresi	12
2.6.1. Analisa Regresi Linier	13

2.6.2. Metode Analisa Regresi Non Linier	14
2.6.3. Analisa Regresi Berganda (<i>Multiple Regression</i>)	14
2.6.4. Analisa Korelasi	15
2.6.5. Test Signifikan	16

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pemilihan Rute	19
3.2. Waktu <i>Survey</i>	19
3.3. Peralatan yang Digunakan	20
3.4. Cara Pengumpulan Data	20
3.4.1. <i>Load faktor</i>	21
3.4.2. <i>Travel Time</i> dan <i>Travel Speed</i>	22
3.4.3. <i>Headway</i> Keberangkatan	22
3.4.4. Kemauan untuk Membayar (<i>Willingness to Pay</i>)	22
3.5. Data Sekunder	23
3.6. Analisa Pelayanan Penumpang	23
3.6.1. <i>Load Faktor</i>	23
3.6.2. <i>Travel Time</i> dan <i>Travel Speed</i>	24
3.6.3. <i>Headway</i> dan Waktu Tunggu Penumpang	25
3.7. Bagan Alir Pemikiran	26

BAB IV : ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Rute dan Jumlah Armada	27
4.2. Waktu <i>Survey</i>	31
4.3. Peralatan yang Digunakan	32
4.4. Cara Pengumpulan Data	32

4.4.1. Kepadatan Penumpang	33
4.4.2. <i>Travel Time</i> dan <i>Travel Speed</i>	33
4.4.3. <i>Headway</i> Keberangkatan	34
4.5. Data Sekunder	34
4.6. Perolehan Data	34
4.7. Analisa Data	36
4.7.1. Tingkat Kepadatan Penumpang	36
4.7.2. <i>Travel Time</i> dan <i>Travel Speed</i>	38
4.7.2.1. <i>Travel Time</i>	38
4.7.2.2. <i>Travel Speed</i>	42
4.7.3. <i>Headway</i>	43
4.7.4. Kemauan Membayar	44
4.8. Pembahasan	49
4.8.1. Hubungan <i>Load Faktor</i> (Bergerak) dengan Kemauan Membayar	61
4.8.2. Hubungan <i>Travel Time</i> dengan Kemauan Membayar	62
4.8.3. Hubungan <i>Travel Speed</i> dengan Kemauan Membayar	63
4.8.4. Hubungan <i>Headway</i> dengan Kemauan Membayar	64
 BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	80
5.2. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Lintasan Rute Pasar Johar –Perumnas Banyumanik	84
Lampiran 2. Formulir Pengambilan Data Kecepatan dan Jumlah Penumpang	85

Lampiran 3. Formulir untuk Mengamati <i>Headway</i> Keberangkatan Bus Damri	86
Lampiran 4. Formulir untuk Mengamati <i>Headway</i> Kedatangan bus di Terminal Tujuan	87
Lampiran 5. Lokasi dan Jarak antara Lokasi Pemberhentian	88
Lampiran 6. <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> “	90
Lampiran 7. Jumlah penumpang pada Perjalanan Pulang – Pergi	92
Lampiran 8. Grafik Jumlah Penumpang pada Perjalanan Pulang – Pergi	94
Lampiran 9. <i>Travel Time</i> dan <i>Travel Speed</i> Bus Damri	115
Lampiran 10. <i>Travel Time</i> dan <i>Travel Speed</i> Mobil Pribadi	119
Lampiran 11. <i>Headway</i> Keberangkatan hari Senin	120
Lampiran 12. <i>Headway</i> Keberangkatan hari Rabu	122
Lampiran 13. <i>Headway</i> Keberangkatan hari Minggu	124
Lampiran 14. Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Williness to Pay</i> “	126
Lampiran 15. Jadwal <i>Time Table</i> Perum Damri	127
Lampiran 16. Hasil Out Put Analisa Regresi	131
Lampiran 17. <i>Questioner</i> “ <i>Willingnees to Pay</i> “ Jenis Pekerjaan	161
Lampiran 18. Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingnees to Pay</i> “ Penghasilan	162
Lampiran 19. Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingnees to Pay</i> “ Kelompok Penumpang	163

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
2.1.	Perbandingan <i>Travel Time</i> Bus Damri dan Kendaraan Pribadi	9
2.2.	<i>Headway</i> Bus Damri disarankan oleh <i>Giannopoulos</i> (1989)	11
4.1.	Rute	27
4.2.	Data Jaringan Jalan	28
4.3.	Lokasi dan Jarak Lokasi Pemberhentian Pasar Johar – Perumnas Banyumanik	29
4.4.	Lokasi dan Jarak Lokasi Pemberhentian Perumnas Banyumanik – Pasar Johar	30
4.5.	Jumlah Armada untuk setiap Trayek	31
4.6.	Pembagian Jam Pelayanan Bus	34
4.7.	<i>Load Faktor</i> Bergerak Rata - rata	37
4.8.	Tingkat Pelayanan Bus dari Sisi Tinjauan <i>Travel Time</i> rata – rata, hari : Senin	39
4.9.	Tingkat Pelayanan Bus dari Sisi Tinjauan <i>Travel Time</i> Rata – rata, hari : Rabu	40
4.10.	Tingkat Pelayanan Bus dari Sisi Tinjauan <i>Travel Time</i> Rata – rata, hari : Minggu	41
4.11.	Rata – rata <i>Travel Speed</i> Bus	42
4.12.	Rata – rata <i>Headway</i> Keberangkatan Bus	43
4.13.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> “	44
4.14.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> “ Jenis Kegiatan	44
4.15.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> “ Penghasilan	46
4.16.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> “ Kelompok Penumpang	47

4.17. Analisa Regresi <i>Load Faktor, Headway, Travel Speed</i> dan Kemauan Membayar	60
4.18. Hasil Analisa Regresi <i>Load Faktor</i> dengan Kemauan Membayar	61
4.19. Hasil Analisa Regresi <i>Travel Time</i> dengan Kemauan Membayar	62
4.20. Hasil Analisa Regresi <i>Travel Speed</i> dengan Kemauan Membayar	63
4.21. Hasil Analisa Regresi <i>Headway</i> dengan Kemauan Membayar	64
4.22. Hasil Analisa Regresi <i>Load Faktor, Travel Time, Travel Speed,</i> <i>Headway</i> dan Kemauan Membayar	66

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.1.	Peta	5
4.1.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jenis Pekerjaan Kondisi <i>Peak</i>	45
4.2.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jenis Pekerjaan Kondisi <i>Off-peak</i>	45
4.3.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jumlah Penumpang – Penghasilan Kondisi <i>Peak</i>	46
4.4.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jumlah Penumpang – Penghasilan Kondisi <i>Off-peak</i>	47
4.5.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jumlah Penumpang – Kelompok Penumpang Kondisi <i>Peak</i>	48
4.6.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jumlah Penumpang – Kelompok Penumpang Kondisi <i>Off-peak</i>	48
4.7.	Hasil Analisis Regresi <i>Load Faktor</i> hari Senin	49
4.8.	Hasil Analisis Regresi <i>Load Faktor</i> hari Rabu	50
4.9.	Hasil Analisis Regresi <i>Load Faktor</i> hari Minggu	50
4.10.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Time</i> hari Senin	51
4.11.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Time</i> hari Rabu	52
4.12.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Time</i> hari Minggu	52
4.13.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Speed</i> hari Senin	53
4.14.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Speed</i> hari Rabu	54
4.15.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Speed</i> hari minggu	54
4.16.	Hasil Analisis Regresi <i>Headway</i> hari Senin	55

4.17. Hasil Analisis Regresi <i>Headway</i> hari Rabu	56
4.18. Hasil Analisis Regresi <i>Headway</i> hari Minggu	57
4.19. Hasil Analisis Regresi Kemauan Membayar Rp. 800,-	58
4.20. Hasil Analisis Regresi Kemauan Membayar Rp. 900,-	58
4.21. Hasil Analisis Regresi Kemauan Membayar Rp. 1.000,-	59
4.22. Hubungan <i>Load Faktor</i> dengan Kemauan Membayar	61
4.23. Hubungan <i>Travel Time</i> dengan Kemauan Membayar	62
4.24. Hubungan <i>Travel Speed</i> dengan Kemauan Membayar	63
4.25. Hubungan <i>Headway</i> dengan Kemauan Membayar	64
4.26. Hubungan <i>Load Faktor</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00	67
4.27. Hubungan <i>Load Faktor</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00	68
4.28. Hubungan <i>Load Faktor</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00	69
4.29. Hubungan <i>Travel Time</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00	71
4.30. Hubungan <i>Travel Time</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00	72
4.31. Hubungan <i>Travel Time</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00	73
4.32. Hubungan <i>Travel Speed</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00	74
4.33. Hubungan <i>Travel Speed</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00	75
4.34. Hubungan <i>Travel Speed</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00	76
4.35. Hubungan <i>Headway</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00	77
4.36. Hubungan <i>Headway</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00	78
4.37. Hubungan <i>Headway</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00	79

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.1.	Peta	5
4.1.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jenis Pekerjaan Kondisi <i>Peak</i>	45
4.2.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jenis Pekerjaan Kondisi <i>Off-peak</i>	45
4.3.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jumlah Penumpang – Penghasilan Kondisi <i>Peak</i>	46
4.4.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jumlah Penumpang – Penghasilan Kondisi <i>Off-peak</i>	47
4.5.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jumlah Penumpang – Kelompok Penumpang Kondisi <i>Peak</i>	48
4.6.	Hasil <i>Questioner</i> “ <i>Willingness to Pay</i> ” Jumlah Penumpang – Kelompok Penumpang Kondisi <i>Off-peak</i>	48
4.7.	Hasil Analisis Regresi <i>Load Faktor</i> hari Senin	49
4.8.	Hasil Analisis Regresi <i>Load Faktor</i> hari Rabu	50
4.9.	Hasil Analisis Regresi <i>Load Faktor</i> hari Minggu	50
4.10.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Time</i> hari Senin	51
4.11.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Time</i> hari Rabu	52
4.12.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Time</i> hari Minggu	52
4.13.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Speed</i> hari Senin	53
4.14.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Speed</i> hari Rabu	54
4.15.	Hasil Analisis Regresi <i>Travel Speed</i> hari minggu	54
4.16.	Hasil Analisis Regresi <i>Headway</i> hari Senin	55

4.17. Hasil Analisis Regresi <i>Headway</i> hari Rabu	56
4.18. Hasil Analisis Regresi <i>Headway</i> hari Minggu	57
4.19. Hasil Analisis Regresi Kemauan Membayar Rp. 800,-	58
4.20. Hasil Analisis Regresi Kemauan Membayar Rp. 900,-	58
4.21. Hasil Analisis Regresi Kemauan Membayar Rp. 1.000,-	59
4.22. Hubungan <i>Load Faktor</i> dengan Kemauan Membayar	61
4.23. Hubungan <i>Travel Time</i> dengan Kemauan Membayar	62
4.24. Hubungan <i>Travel Speed</i> dengan Kemauan Membayar	63
4.25. Hubungan <i>Headway</i> dengan Kemauan Membayar	64
4.26. Hubungan <i>Load Faktor</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00	67
4.27. Hubungan <i>Load Faktor</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00	68
4.28. Hubungan <i>Load Faktor</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00	69
4.29. Hubungan <i>Travel Time</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00	71
4.30. Hubungan <i>Travel Time</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00	72
4.31. Hubungan <i>Travel Time</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00	73
4.32. Hubungan <i>Travel Speed</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00	74
4.33. Hubungan <i>Travel Speed</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00	75
4.34. Hubungan <i>Travel Speed</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00	76
4.35. Hubungan <i>Headway</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00	77
4.36. Hubungan <i>Headway</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00	78
4.37. Hubungan <i>Headway</i> dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini kota – kota di Indoonesia berkembang pesat. Perkembangan ini menyebabkan meningkatnya aktivitas masyarakat, dengan demikian mobilitas masyarakat meningkat juga. Transportasi di perkotaan sudah menjadi masalah yang besar di beberapa kota besar di Indonesia. Permintaan akan sarana dan prasarana angkutan yang besar di satu sisi dan keterbatasan kemampuan negara dalam penyediaan sarana dan prasarana tersebut di sisi yang lain, terutama dari segi pendanaan juga menjadi kendala. Salah satu usaha untuk menyediakan tingkat mobilitas yang tinggi adalah dengan menggunakan moda angkutan bus Damri.

Beberapa usaha telah ditempuh untuk memenuhi kebutuhan akan angkutan seperti penambahan jumlah bus Damri dan dalam bidang *Traffic* manajemen untuk mendapatkan pengoperasian yang optimal. Faktor lain yang penting adalah masalah pelayanan kepada penumpang. Faktor ini akan menentukan daya tarik seseorang untuk memilih moda angkutan bus Damri daripada menggunakan kendaraan pribadi, yang dalam hal penggunaan ruang jalan raya, penggunaan bus Damri lebih efisien dari segi jumlah penumpang yang diangkut.

Dengan demikian tingkat kepadatan jalan dapat dikurangi yang akhirnya akan menambah kelancaran lalu lintas. Untuk melakukan perjalanan, seseorang akan memilih moda tertentu berdasarkan beberapa pertimbangan, yaitu : kenyamanan, waktu perjalanan (kecepatan) dan biaya perjalanan. Hal – hal tersebut di atas merupakan indikasi pelayanan penumpang yang akan dibahas dalam tulisan ini.

1.2. Pokok Permasalahan

Pelayanan angkutan umum di negara – negara sedang berkembang seringkali kurang memuaskan. Seperti halnya di Semarang yang merupakan salah satu kota besar di Indonesia,

juga tidak terlepas dari masalah ini. Dengan kata lain pelayanan yang diberikan oleh angkutan umum dirasakan masih rendah, terutama pada saat jam sibuk, seperti : penumpang yang padat, tempat pemberhentian yang belum tertentu, keberangkatan yang belum dijadual, waktu tunggu yang lama, waktu perjalanan yang belum bisa di perkirakan, *Walking Distance* yang jauh dan belum dilengkapinya fasilitas – fasilitas pendukung lainnya seperti : prasarana untuk jalan kaki, Shelter dan lain – lain. Untuk meminimumkan hambatan – hambatan tersebut agar penumpang lebih tertarik menggunakan angkutan umum, terutama bus kota Damri, maka diperlukan studi tentang pelayanan penumpang sesuai kemauan membayar.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Memperoleh ukuran kuantitatif pelayanan yang ditinjau pada bus Damri unit bus kota Semarang. Parameter tersebut adalah : rata – rata jumlah penumpang (*Load Faktor*), kecepatan (berhubungan dengan *Travel Time* dan *Travel Speed*), *Headway* bus Damri (berkaitan dengan waktu tunggu penumpang), kemauan membayar.
2. Menganalisa pelayanan yang diberikan pada penumpang untuk kemudian memberikan saran – saran untuk peningkatan pelayanan untuk masa yang akan datang, agar masyarakat menjadi lebih tertarik untuk menggunakan bus dari pada angkutan pribadi.

1.4 Pembatasan masalah.

Secara garis besar studi tentang pelayanan penumpang bus ini dibatasi hanya pada :

- *Load Faktor*

Jumlah penumpang yang berhubungan dengan tingkat kepadatan penumpang (*Load Faktor*), sangat mempengaruhi kenyamanan penumpang. Tingkat kenyamanan ini ditentukan berdasarkan jumlah tempat duduk yang terisi dibandingkan kapasitas tempat duduk yang tersedia.

Semakin tinggi tingkat kepadatan bus Damri, maka semakin besar ketidak nyamanan yang dirasakan oleh penumpang. Namun disini ada batasan – batasan operasional untuk menentukan jumlah penumpang, untuk itu perlu dicari yang optimum.

- Kecepatan dan *Travel Time* bus Damri.

Di Semarang alur khusus bus belum tersedia, kondisi lalu lintas bercampur (*Mix Traffic*) mengakibatkan kecepatan bus Damri sangat terbatas, karena dipengaruhi oleh jenis kendaraan lain dan pejalan kaki.

Selain itu lama dan seringnya bus berhenti saat menaikkan dan menurunkan penumpang di lokasi pemberhentian bus Damri belum optimum yang berpengaruh pada *Travel Time* bus Damri. Penumpang selalu menginginkan *Travel Time* yang rendah (kecepatan yang tinggi).

- *Headway* dan *Waiting Time*.

Headway yang terjadwal dengan baik, merupakan salah satu indikasi baiknya pelayanan bus, karena penumpang dapat menyesuaikan saat tibanya di terminal atau di lokasi pemberhentian bus untuk meminimumkan waktu tunggu.

Waktu menunggu kendaraan di terminal maupun di tempat pemberhentian bus Damri merupakan salah satu pertimbangan bagi penumpang untuk memilih moda. Waktu tunggu penumpang sangat tergantung pada *Headway* bus.

Penumpang selalu menginginkan waktu tunggu yang kecil, dengan demikian *Headway* bus yang harus diperkecil. Untuk memperkecil *Headway* ada batasan – batasan operasional yang harus dipertimbangkan, untuk itu harus dicari yang optimal.

- Kemauan membayar

Kemauan membayar ini sesuai dengan kemauan membayar dari penumpang bus Damri dan sesuai dengan pelayanan yang mereka dapatkan.

1.5 Sistematika Penulisan

Bab I : Pendahuluan

Berisi : Latar Belakang, Pokok Permasalahan, Tujuan Penelitian, Pembatasan masalah, Sistematika Penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Berisi : Karakteristik Penumpang Bis Kota Semarang, *Load Faktor*, *Travel Time* dan *Travel Speed*, *Headway* dan Waktu Tunggu, Kemauan untuk Membayar.

Bab III : Metodologi Penelitian

Berisi : Pemilihan Rute, Waktu *Survey*, Peralatan yang Digunakan, Cara Pengumpulan Data, *Load Faktor*, *Travel Time* dan *Travel Speed*, *Headway* Keberangkatan, Kemauan Untuk Membayar (*Willingness To Pay*), Data Sekunder, Analisa Pelayanan Penumpang, *Load Faktor*, *Travel Time* dan *Travel Speed*, *Headway* dan Bagan Alir Pemikiran

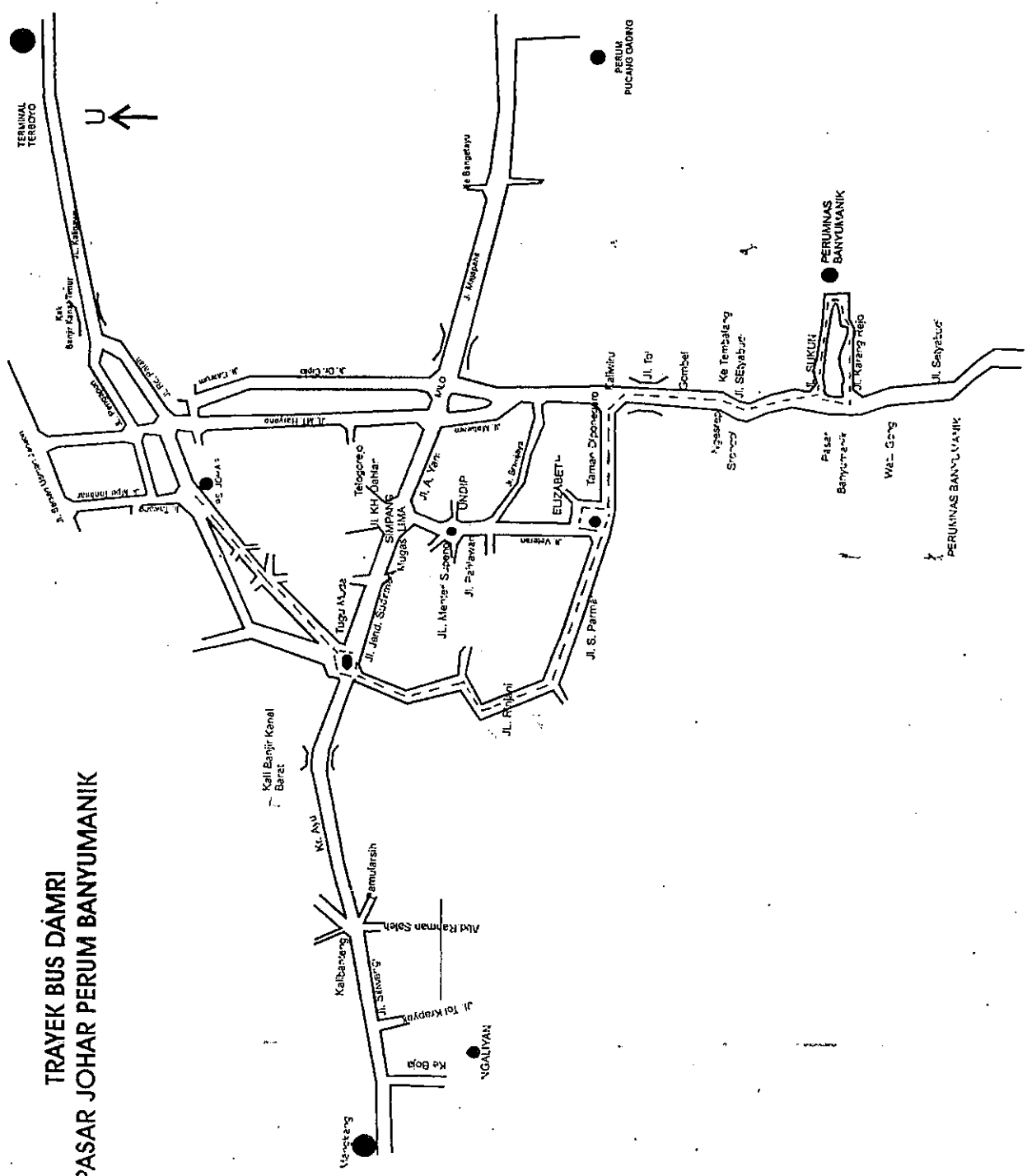
Bab IV : Analisa Data dan Pembahasan

Berisi : Rute dan Jumlah Armada, Waktu *Survey*, Peralatan yang Digunakan, Cara Pengumpulan Data, Data Sekunder, Perolehan Data, Analisa Data, Pembahasan.

Bab V : Kesimpulan dan Saran

Berisi : Kesimpulan dan Saran

TRAYEK BUS DAMRI PASAR JOHAR PERUM BANYUMANIK



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sudah banyak studi tentang pelayanan bus Damri di daerah perkotaan. Dari beberapa penulis dan peneliti dapat disimpulkan bahwa ada beberapa kriteria untuk menganalisa pelayanan angkutan bus Damri. Pada bab ini akan dibahas tentang pelayanan penumpang angkutan umum bus Damri jurusan Johar – Banyumanik. Pembahasan berhubungan dengan teori – teori tentang pengukuran pelayanan bus Damri. Ada beberapa variabel yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan bus Damri (*Level Of Service*), seperti dalam penentuan tingkat pelayanan suatu ruas jalan, diantaranya tingkat load factor dan kecepatan.

Menurut HCM (1985), konsep tingkat pelayanan untuk angkutan umum lebih sulit dari jalan raya. Banyak faktor yang dipertimbangkan, seperti : pemukiman dan kegiatannya, kenyamanan, kecepatan, realibilitas (*On-time Peformance*), penjadualan, *Headway /* frekwensi, arak antara lokasi berhenti dan jarak berjalan kaki (*Walking Distance*) pada pra dan purna angkutan.

Sulit untuk menentukan tetapan dari faktor – faktor yang telah disebutkan di atas, karena berhubungan dengan pelayanan. Pelayanan yang baik dalam hal ini relatif terhadap yang lainnya. Namun semua itu bukan berarti bahwa penelitian tentang pelayanan angkutan umum dalam hal ini bus kota adalah tidak mungkin

2.1. Karakteristik Penumpang Bus Kota

Pada umumnya setiap penumpang atau pengguna jasa angkutan selalu menginginkan kecepatan, kenyamanan, keamanan dan keandalan dari pelayanan angkutan tersebut, demikian juga penumpang bis kota. Tetapi tidak semua keinginan dari para pengguna jasa angkutan tersebut dapat terpenuhi, hal ini sangat tergantung dari tingkat pelayanan yang diberikan oleh operator angkutan bis kota serta kedisiplinan dari crew didalam melakukan pelayanan tersebut.

Hal ini juga tidak terlepas dari kesadaran para pengguna jasa angkutan terutama dalam menunggu bis kota serta pengaturan naik dan turun secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap terciptanya pelayanan yang baik. Dibeberapa daerah atau di kota penumpang angkutan bis kota mempunyai karakteristik yang berbeda antara yang satu dengan lainnya, hal ini sangat tergantung pada tingkat pendidikan, status sosial serta kesadaran dari pengguna jasa angkutan bis kota pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Dan ditinjau dari mobilitasnya, maka pengguna angkutan bis kota terbagi menjadi 2 (dua) kelompok yaitu :

1. Kelompok *Choise*, yaitu kelompok yang sebenarnya memiliki pilihan lain selain bis kota dalam pemenuhan kebutuhan mobilitasnya, mereka adalah orang – orang yang dapat menggunakan kendaraan pribadi secara legal, finansial dan fisik. Jumlah / prosentase kelompok ini sangat tergantung dari tingkat kemajuan dan kemakmuran suatu negara.
2. Kelompok *Captive*, yaitu kelompok yang tergantung sepenuhnya pada angkutan umum dalam pemenuhan mobilitasnya.

2.2. Load Factor

Load Factor atau tingkat *Occupancy* adalah rata – rata jumlah penumpang bis pada waktu dan lokasi tertentu disepanjang rute yang dilalui. Lebih jauh dijelaskan bahwa cara yang sudah lazim digunakan yaitu dengan menggunakan perbandingan rata – rata jumlah penumpang dengan jumlah tempat duduk yang tersedia. Ada 2 (dua) jenis *Load Factor* yaitu :

1. *Load Factor* tetap (*Static Load Factor*)

Dimana *Load-Factor* ini diamati pada saat tertentu dan disuatu lokasi tertentu saja, yang kira – kira dapat mewakili jumlah penumpang rata – rata disepanjang rute tersebut. Kondisi ini akan mewakili bila yang dilalui relatif seragam.

2. *Load Factor* Bergerak (*Dinamic Load Factor*)

Merupakan ukuran jumlah penumpang yang berubah – ubah disepanjang rute yang dilalui sebagai akibat penumpang yang naik dan turun di tempat – tempat pemberhentian bus.

Untuk memperoleh *Load Factor* digunakan rumus :

$$LF = \frac{Pnp - Km}{Bus - Km} \times 100 \%$$

Keterangan : LF = *Load factor* = Faktor muat

$Pnp - Km$ = Jumlah Penumpang dikalikan dengan panjang perjalannya dalam satu satuan waktu tertentu

$Bus - Km$ = Jumlah dalam bus dikalikan panjang trayek dalam satuan waktu tertentu.

2.3. *Travel Time* dan *Travel Speed*

Menurut Box (1976), menyatakan bahwa studi untuk mengevaluasi kualitas pelayanan penumpang bus Damri di sepanjang rute yang dilalui, penumpang selalu memilih moda yang mempunyai kecepatan yang tinggi dan *Delay* yang rendah, dengan kata lain moda yang mempunyai waktu tempuh yang paling singkat. Lebih jauh dijelaskan juga bahwa untuk mengukur efisiensi pengoperasian angkutan umum digunakan parameter kecepatan perjalanan, *Load Factor* dan penjadualan yang sesuai dengan kebutuhan perjalanan penumpang.

Kecepatan angkutan bus Damri sangat ditentukan oleh jumlah penumpang yang naik dan yang turun di setiap tempat pemberhentian bus. Namun dipihak lain semakin banyak tempat pemberhentian bus Damri, maka semakin pendek jarak berjalan (*Walking Distance*) para penumpang bus Damri. Dengan demikian waktu perjalanan menjadi baik. Sebaliknya, semakin sedikit jumlah tempat pemberhentian, semakin besar *Walking Distance*, namun kecepatan operasi dapat menjadi lebih besar. Disini kita tentu harus mencari kondisi dengan waktu perjalanan yang paling minimum dengan menempatkan jumlah tempat pemberhentian

bus Damri pada jumlah yang minimum, dengan meninjau waktu perjalanan total dari tempat asal ke tempat tujuan. Dan untuk melihat tingkat pelayanan ini adalah menggunakan *Travel Time Index* yaitu dengan membandingkan *Travel Time* bis kota dengan *Travel Time* kendaraan pribadi, seperti tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan *Travel Time* Bus Damri dan Kendaraan Pribadi

Tingkat Pelayanan	<i>Travel Time Index</i>	Keterangan
A	< 1.00	Pelayanan terbaik, bus lebih cepat dari mobil pribadi
B	1.00 – 1.10	Bus sampai 10% lebih lambat dari mobil pribadi
C	1.11 – 1.33	Bus 11 – 33% lebih lambat dari mobil pribadi
D	1.34 – 1.50	Bus 34 – 50% lebih lambat dari mobil pribadi
E	1.51 – 2.00	Bus sampai dua kali lebih lambat dari mobil pribadi
F	> 2.00	Bus sampai dua kali lebih lambat dari mobil pribadi

Travel Time bus Damri

$$\text{Travel Time Index} = \frac{\text{Travel Time bus Damri}}{\text{Travel Time mobil pribadi}}$$

Sumber : NUCT (1958)

2.4 Waktu Antara (*Headway*) dan Waktu Tunggu Penumpang

Merupakan interval atau jarak keberangkatan dalam waktu antara kendaraan yang berurutan. Pengaturan jadwal *Headway* biasanya disesuaikan dengan kebutuhan (*Demand*) dalam hal ini adalah rata – rata penumpang diterminal maupun di lokasi pemberhentian bus kota.

Hal ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Jackson et al (1977) yang menyatakan bahwa waktu menunggu kendaraan tergantung pada *Headway* keberangkatan bus dari terminal.

Penumpang tidak dapat datang bersamaan ke tempat pemberhentian bus ataupun terminal. Ada yang datang sesaat sesudah bus kota berangkat dan ada yang datang sesaat menjelang bus berangkat.

Semua penumpang selalu menginginkan waktu tunggu yang sesingkat mungkin dalam arti *Headway* harus sekecil mungkin. Namun keinginan penumpang secara pribadi tersebut tentu dibatasi oleh operasional perusahaan bus Damri.

Dengan demikian *Headway* bus Damri disesuaikan dengan kebutuhan dan kapasitas angkut kendaraan. Untuk kapasitas angkut kendaraan ini yang menentukan adalah berapa jumlah penumpang yang diijinkan untuk berdiri ditambah dengan jumlah tempat duduk yang disediakan. Maka untuk menghitung *Headway* sesuai dengan kebutuhan dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$q = \frac{n}{tr}$$

Keterangan :

q = Volume / frekwensi kendaraan / jam

n = Jumlah armada yang dioperasikan

tr = *Round Trip Time* (waktu siklus pulang pergi)

= Waktu perjalanan pulang pergi

Untuk itu waktu tunggu penumpang dihitung berdasarkan keberangkatan rata – rata dari terminal.

$$\overline{Wt} = \frac{1}{2} \times \overline{ht}$$

Keterangan :

—
Wt = Waktu tunggu rata – rata

—
ht = *Headway* rata – rata

Untuk kondisi di Indonesia yang pada umumnya belum menentukan jadwal keberangkatan bus kota dari terminal secara tetap, maka dapat diasumsikan bahwa penumpang datang ke terminal ataupun lokasi keberangkatan bus kota secara acak dan tidak memikirkan jadwal.

Berikut ini diberikan saran untuk *Headway* bus kota dari Giannopoulos (1989)

Tabel 2.2. *Headway* bus Damri disarankan oleh Giannopoulos (1989)

No.	Daerah operasi	<i>Headway</i> (menit)					
		<i>Peak</i>			<i>Off-peak</i>		
		Populasi (000)			Populasi (000)		
		5 – 20	20 – 60	>60	5 – 20	20 – 60	>60
1.	<i>Urban Feeder</i>	20	20	15	tergantung rute		
2.	<i>Urban Local</i>	30	20	15	60	60	30
3.	Urban jarak jauh	30	30	30	60	50	50
4.	Pinggiran	40	40	30	120	90	60
5.	Campuran (kota + pinggiran)	30	30	30	90	60	60

Dari tabel 2.2 untuk daerah kota dan populasi 60.000 pada saat *Peak* maka *Headway* yang disarankan tidak melebihi 15 menit dan tergantung kebutuhan pada saat *Off-peak*nya. Dengan demikian, maka untuk kondisi Indonesia disarankan untuk mengambil *Headway* yang kecil, yaitu 15 menit saat *peak* dan dapat lebih besar pada saat *Off-peak*nya, karena umumnya di Indonesia belum diterapkan jadwal keberangkatan dari terminal yang tetap (*Fixed Shcedule*).

2.5 Kemauan Untuk Membayar (*Willingness To Pay*)

Parameter untuk kemauan membayar (*Willingness To Pay*) dapat didefinisikan sebagai besaran rupiah rata – rata yang masyarakatnya mau mengeluarkan sebagai pembayaran satu unit pelayanan angkutan umum yang dinikmatinya. Unit pelayanan angkutan bus Damri dimaksudkan dapat berupa *Seat*-perjalanan atau kilometer-perjalanan. Besarnya kemauan untuk membayar masyarakat terhadap angkutan bus Damri dipengaruhi oleh kondisi sosial budaya.

Salah satu cara mengetahui besarnya kemauan untuk membayar masyarakat adalah dengan menghitung rata – rata pengeluaran, khususnya konsumsi untuk angkutan umum. Pengeluaran ini dianggap sebagai salah satu indikator kemampuan membayar masyarakat. Selanjutnya, dengan menggabungkan angka ini dengan karakteristik perjalanan penduduk, maka dapat diketahui kemampuan membayar untuk setiap perjalanan dengan menggunakan angkutan bus Damri yaitu kemampuan membayar per-*trip* dan per-kilometernya.

Budget penduduk untuk angkutan bus Damri adalah pengeluaran harian untuk melakukan perjalanan dengan menggunakan angkutan bus Damri. Konsumsi ini dihitung berdasarkan besarnya proporsi pengeluaran yang dipergunakan untuk ongkos pengangkutan dengan kendaraan bus Damri.

2.6. Analisa Regresi

Dalam analisa regresi terdapat dua variabel yaitu variabel dependen (*Y*) dan variabel independen (*X*) dengan persamaan sebagai berikut :

$Y = f (X)$. Dari data penelitian nantinya yang menjadi variabel dependen adalah variabel pelayanan (*Load Factor, Travel Time, Travel Speed, Headway*). Untuk variabel independen yaitu variabel jam pelayanan dan Kemauan Membayar.

Untuk menggambarkan hubungan antara variabel pelayanan tersebut dan Kemauan Membayar penumpangnya digunakan metoda analisa regresi yang dibedakan sebagai berikut :

- Analisa regresi linier (sederhana)
- Analisa non linier
- Analisa multiregresi (berganda)

2.6.1. Analisa Regresi Linier

Dengan peramalan analisa regresi linier yang sederhana dimaksudkan suatu pola hubungan yang berbentuk garis lurus antara satu variabel yang diramalkan dengan satu variabel yang mempengaruhi atau variabel bebas, sekaligus mengukur intensitas hubungan antara dua variabel. Pola hubungan yang ditunjukkan dengan analisa regresi yang sederhana mengasumsikan bahwa hubungan di antara dua variabel dinyatakan dengan suatu garis lurus. Dan hubungan tersebut akan memberikan suatu persamaan linier sebagai berikut :

$$Y = a + b X$$

Keterangan :

a = Konstanta

Y = Variabel dependen

b = Koefisien regresi

X = Variabel independen

Konstanta a dan koefisien regresi b dapat dihitung dari persamaan normal yang sederhana :

$$\Sigma Y = n \cdot a + b \cdot \Sigma X$$

$$\Sigma XY = a \cdot \Sigma X + b \cdot \Sigma X^2$$

Keterangan :

n = Jumlah observasi

Selanjutnya dapat disederhanakan sehingga dapat diperoleh nilai a dan b sebagai berikut :

$$b = \frac{n \Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$a = \frac{(\sum y - b \cdot \sum x)}{n}$$

Cara di atas disebut metode kuadrat terkecil (*Least square method*)

2.6.2. Metode Analisa Regresi Non Linier

Pada peramalan analisa regresi linier seperti dijelaskan di atas dapat juga diramalkan dengan metode regresi non linier lain yaitu :

a. Metode Logarithmic

Dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y = a + b \ln X$$

b. Metode Inverse / kebalikannya

Dengan persamaannya sebagai berikut :

$$Y = a + b / X$$

c. Metode Power

Dengan persamaannya sebagai berikut :

$$Y = a X^b$$

Atau

$$\ln (Y) = \ln . a + b . \ln X$$

d. Metode Exponential

$$Y = a . e^{b \cdot x}$$

Atau

$$\ln (Y) = \ln . a + b . X$$

2.6.3. Analisa Regresi Berganda (*Multiple Regression*)

Sebenarnya regresi sederhana yang telah diuraikan di atas merupakan kasus – kasus dari multiple regression dengan satu variabel bebas yang mempengaruhi variabel yang

diramalkan. Dalam analisa regresi berganda (*Multiple Regression*) terdapat satu variabel yang diramalkan (dependen variabel) yang mempengaruhinya. Adapun bentuk umum dari persamaan analisa regresi berganda sebagai berikut :

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_i X_i$$

Dengan konstanta a dan koefisien regresi berganda b_i dapat diperoleh dengan menggunakan metode kuadrat terkecil dengan beberapa persamaan yang merupakan formula umum dari metode "*Least Square*" sebagai berikut :

$$\Sigma Y = n \cdot a + b_1 \cdot \Sigma X_1 + b_2 \Sigma X_2 + b_3 \Sigma X_3 + \dots + b_i \cdot \Sigma X_i$$

$$\Sigma YX_1 = a \cdot \Sigma X_1 + b_1 \cdot \Sigma X_1^2 + b_2 \Sigma X_1 \cdot X_2 + b_3 \Sigma X_1 \cdot X_3 + \dots + b_i \cdot \Sigma X_1 \cdot X_i$$

$$\Sigma YX_2 = a \cdot \Sigma X_2 + b_1 \cdot \Sigma X_1 \cdot X_2 + b_2 \Sigma X_2^2 + b_3 \Sigma X_2 \cdot X_3 + \dots + b_i \cdot \Sigma X_2 \cdot X_i$$

$$\Sigma YX_3 = a \cdot \Sigma X_3 + b_1 \cdot \Sigma X_1 \cdot X_3 + b_2 \Sigma X_2 \cdot X_3 + b_3 \Sigma X_3^2 + \dots + b_i \cdot \Sigma X_3 \cdot X_i$$

$$\Sigma YX_i = a \cdot \Sigma X_i + b_1 \cdot \Sigma X_1 \cdot X_i + b_2 \Sigma X_2 \cdot X_i + b_3 \Sigma X_3 \cdot X_i + \dots + b_i \cdot \Sigma X_i^2$$

Dengan persamaan ini, pemecahan secara simultan dapat dilakukan untuk mendapatkan parameter a , b_1 , b_2 dan b_3 .

2.6.4. Analisa Korelasi

Untuk mengetahui tepat tidaknya penggunaan persamaan regresi dari analisa, maka dilakukan pengujian. Perlunya dilakukan pengujian agar dapat diketahui apakah benar penentuan besarnya variabel yang diramalkan. Pengujian tersebut dikenal dengan R^2 test atau disebut test koefisien penentu (*Coefficient of determination test*). Nilai R^2 berkisar antara $0 < R^2 < 1$. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan sangat besarnya pengaruh variabel X , dimana variabel tersebut sangat menentukan besarnya nilai ramalan untuk variabel Y .

Koefisien penentu (*Coefficient of determination*) dapat dicari dengan menggunakan koefisien korelasi. Maka untuk mengetahui kuatnya hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen diukur dengan koefisien korelasi. Koefisien korelasi R adalah merupakan suatu

ukuran relatif dari asosiasi diantara variabel dependen dengan variabel independen. Koefisien tersebut bervariasi dari -1 sampai dengan $+1$ ($-1 < R < +1$).

Bila koefisien korelasinya 0 (nol) hal ini berarti tidak ada korelasi. Kalau koefisien korelasinya $+1$ ini menunjukkan bahwa korelasi tersebut sempurna (*Perfect competition*). Jika koefisien korelasinya lebih besar dari nol, maka kedua variabel tersebut mempunyai korelasi yang positif. Dan sebaliknya bila koefisien korelasinya lebih kecil dari nol maka kedua variabel tersebut mempunyai korelasi negatif.

Angka koefisien korelasi dapat dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) * (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Sedangkan angka koefisien penentu (*Coefficient of determination*) dapat dihitung dengan dasar mengkuadratkan nilai koefisien korelasi dengan formula sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{(n \sum xy - \sum x \sum y)^2}{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) * (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}$$

atau

$$R^2 = \frac{\sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}$$

2.6.5. Test Signifikan

Dalam meneliti apakah analisa regresi yang dipergunakan dalam penyusunan ramalan adalah benar linier atau tidak, dimana dari observasi dapat berada disekitar garis tersebut. Maka perlu dilakukan " *Significance Test* ". Bila ternyata hasil test yang dilakukan tersebut tidak signifikan (*Insignificant*), maka regresi linier yang dipergunakan kurang tepat didalam penyusunan peramalan tersebut. Didalam test signifikan diharapkan kita dapat mengetahui apakah benar secara statistik, apakah hubungan yang ada antara variabel yang diramalkan

dengan variabel fasilitas adalah $Y = a + bX$, maka untuk pengujian ini perlu dilakukan dua macam test sebagai berikut :

a. T. test

Tujuan pengujian hipotesa t terhadap parameter variabel independen (koefisien regresi) adalah untuk menentukan apakah ada dan juga bagaimana bentuk pengaruh antara masing variabel independen terhadap variabel dependen. Tujuan dari pada hipotesa t terhadap koefisien korelasi parsial adalah menentukan apakah ada dan bagaimanakah hubungan masing – masing variabel independen terhadap variabel dependen.

Sebagai pembanding dalam pengujian hipotesa t adalah harga statistik pengujian (t_{oi}) dan daerah kritis pengujian (t_i). Harga statistik pengujian dapat dihitung dengan rumus :

$$t_{oi} = \frac{b_i}{s_{b_i}} = r \frac{\sqrt{n-i-1}}{1-r^2}$$

Keterangan :

t_{oi} = Statistik pengujian untuk koefisien regresi

b_i = Koefisien regresi

s_{b_i} = Kesalahan taksir standar (standar deviasi) koefisien regresi

r_1 = Koefisien korelasi parsial pada analisa regresi berganda

$n-i-1$ = Derajat kebebasan

$n-2$ = Untuk analisa regresi sederhana

Untuk daerah kritis pengujian diperoleh dengan bantuan tabel distribusi t.

Penentuan daerah kritis pengujian tergantung dari jenis pengujian yang dilakukan, apakah pengujian kuat atau lemah. Untuk pengujian kuat (sangat nyata), maka digunakan taraf signifikan (α) sebesar 0.01 dimana hubungan dan pengaruh variabel dependen diyakini sebesar 99%. Untuk pengujian lemah (biasa) makadigunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0.05 dengan keyakinan sebesar 95%.

b. F test

Tujuan pengujian hipotesis F adalah memilih yang terbaik dan membuat keputusan apakah persamaan tersebut layak digunakan atau tidak. F test merupakan pengujian untuk menunjukkan apakah pandangan statistik lebih baik digunakan rata – rata atau garis regresi untuk penggambaran data tersebut. Distribusi F adalah rasio dari dua variansi seperti terlihat pada persamaan berikut :

$$F = \frac{\Sigma (\hat{y} - \bar{y})^2 / (k - 1)}{\Sigma (y_1 - \hat{y})^2 / (n - k)}$$

Keterangan :

n = Jumlah observasi

k = Jumlah variabel (dalam regresi sederhana k = 2)

Setelah diperoleh nilai F rasio, maka kemudian dilakukan perbandingan antara nilai F rasio ini dengan nilai F tabel atau F test. Apabila F rasio lebih besar dari F tabel atau F test, maka secara statistik adalah signifikan. Dengan perkataan lain, koefisien tidak sama dengan nol secara statistik, persamaan regresi adalah benar dan dapat digunakan dengan tepat untuk bentuk persamaan $y = a + bx$. Sebaliknya bila F rasio mempunyai nilai lebih kecil atau sama dengan nilai F tabel, maka secara statistik koefisien tidak signifikan berbeda dengan nol. Maka tidak tepat untuk menggunakan persamaan regresi sederhana $y = a + bx$ dalam penyusunan data.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Sebagaimana tujuan akhir penelitian ini untuk mengukur dan menganalisa pelayanan penumpang angkutan umum bus Damri sesuai kemauan membayar rute pasar Johar – Perum Banyumanik di Semarang, untuk dilakukan dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer meliputi : jumlah penumpang, *Travel Time*, *Headway* keberangkatan dan kemauan membayar dari penumpang bus Damri.

3.1. Pemilihan Rute

Rute yang dipilih adalah rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik. Penentuan rute karena menghubungkan pusat perdagangan dengan pasar – pasar lokal serta perumahan, selain itu juga adanya pertimbangan dana dan personil yang dapat digunakan untuk *Survey* pengambilan data serta waktu yang tersedia untuk pengolahan data dan penyelesaian penulisan tesis ini.

3.2. Waktu *Survey*

Survey pengambilan data dilakukan mulai dari jam 06.00 sampai 18.00 WIB. Hal ini dilakukan untuk melihat karakteristik pelayanan selama satu hari penuh. Data yang diperoleh diusahakan semaksimal mungkin selama tiga hari pengamatan, yang masih tergantung juga pada kemampuan pengamat.

Pemilihan hari *Survey* didasarkan pada perkiraan pola pergerakan masyarakat sehari – hari yang berpengaruh pada lalu lintas. Hari ini pengoperasian bus yang dijadikan sampel *Survey* dikelompok menurut karakteristik jumlah penumpang harian rata – rata dalam satu minggu.

Adapun hari – hari menurut pengelompokkannya adalah sebagai berikut :

1. Hari dengan tingkat penumpang padat adalah hari Senin dan hari Sabtu, sedang pelaksanaannya *Survey* diambil hari Senin.
2. Hari dengan tingkat penumpang sedang adalah hari Selasa, hari Rabu, dan hari Kamis. Adapun pelaksanaannya *Survey* dilakukan pada hari Rabu.
3. Hari dengan tingkat penumpang rendah adalah hari Jum'at dan hari minggu, sedangkan *Survey* dilakukan pada hari minggu.

Adapun mengenai jam – jam pengoperasian bus yang diambil sebagai sampel *Survey* dalam satu hari dikelompokkan sebagai berikut :

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1. Jam sibuk pagi | Jam : 06.00 sampai 08.00 |
| 2. Jam lengang pagi | Jam : 09.00 sampai 10.00 |
| 3. Jam sibuk siang | Jam : 11.30 sampai 13.30 |
| 4. Jam lengang siang | Jam : 14.00 sampai 15.00 |
| 5. Jam sibuk sore | Jam : 16.00 sampai 18.00 |

3.3. Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan oleh pengamat adalah : jam tangan, peralatan tulis menulis, tabel lokasi berhenti dan formulir data yang sudah disiapkan. Formulir untuk pengambilan data *Travel Time*, jumlah penumpang, *Headway* keberangkatan di terminal asal dan kedatangan bus Damri di terminal tujuan dapat dilihat pada lampiran 2.

3.4. Cara Pangumpulan Data

Langkah awal yang dilakukan adalah mendata semua lokasi berhenti dan mengatur jarak antara lokasi berhenti dengan menggunakan petunjuk jarak tempuh yang ada pada speedometer sepeda motor. Lokasi berhenti yang ada selanjutnya diberi kode (dalam bentuk

nomor) untuk memudahkan bagi pengamat untuk mengingatnya. Hasil pencatatan jumlah dan jarak antara lokasi berhenti, untuk perjalanan pergi dan pulang dapat dilihat pada lampiran 5.

Dalam pengumpulan data pengamat dibagi dalam tiga kelompok. Kelompok pertama pengamat yang ditetapkan di dalam bus Damri, kelompok kedua pengamat yang mengamati di terminal dan kelompok ketiga adalah pengamat yang mengamati *Travel Time* mobil penumpang pribadi. Pengamat dalam bus Damri mencatat penumpang, sedangkan pengamat yang di terminal mencatat *Headway* dan kedatangan bus. Beberapa hari sebelum tibanya hari pengamatan, semua jam tangan pengamat mulai dicek keseragamannya, tujuannya adalah untuk meminimalkan bias terutama untuk data *Travel Time*.

3.4.1. Load Factor

Load Factor bus Damri diperoleh dengan membagi rata – rata jumlah penumpang per bus Damri dengan kapasitas tempat duduk di sepanjang rute perjalanan. Untuk mencatat rata – rata jumlah penumpang ditempatkan dua orang pengamat di dalam bus Damri, satu di daerah pinu depan dan seorang lagi di daerah pintu belakang. Pengamat yang dilengkapi dengan perlengkapan seperti yang sudah disebutkan pada sub bab 3.2, mencatat jam berapa bus yang ditumpangnya berangkat dari terminal asal dan jumlah penumpang. Setelah bus Damri sampai pada tempat pemberhentian, pengamat mencatat jam sampai pada lokasi berhenti tersebut, jumlah penumpang yang turun, jumlah penumpang yang naik dan kemudian mencatat lagi jam berapa bus Damri tersebut berangkat dari lokasi pemberhentian tersebut. Demikian seterusnya hingga bus Damri sampai pada lokasi tujuan. Pengamat mencatat jam tiba bus Damri dan jumlah penumpang yang turun. Dari hasil pengamatan tersebut, diperoleh data : jumlah penumpang pada setiap ruas, jumlah berhenti, lama berhenti pada lokasi berhenti tersebut. Formulir yang digunakan untuk mencatat data ini dapat dilihat pada lampiran 2.

3.4.2. *Travel Time* dan *Travel Speed*

Travel Time dan *Travel Speed* bus Damri diperoleh dengan cara mencatat nomor polisi bus Damri dan jam berangkatnya dari terminal asal dan nomor polisi bus dan jam tibanya di terminal tujuan (pada dua lokasi yang berbeda). Selisih waktu tiba dan waktu berangkat bus Damri merupakan *Travel Time*. Sedangkan *Travel Speed* bus Damri diperoleh dengan membagi jarak perjalanan dengan *Travel Time*. Formulir yang digunakan untuk mengambil data, dapat dilihat pada lampiran 3 dan 4. *Travel Time* mobil penumpang pribadi diperoleh dengan cara mengemudi pada rute yang dilalui oleh bus Damri dan mencatat jam berangkat dari terminal pemberangkatan bus Damri dan juga jam tibanya di terminal tujuan. Dalam mengemudi, pengemudi berusaha untuk menggunakan kecepatan yang maksimum yang masih dibatasi oleh perasaan aman dan nyaman.

3.4.1. *Headway* Keberangkatan

Headway keberangkatan kendaraan dari terminal digunakan untuk menentukan waktu tunggu penumpang. Satu orang pengamat dengan perlengkapannya ditempatkan pada masing – masing lokasi pemberangkatan bus Damri yang disurvey. Pengamat mencatat nomor polisi bus Damri dan jam berangkatnya untuk masing – masing rute, tujuan. Selisih waktu keberangkatan antara bus Damri merupakan *Headway* keberangkatan bus Damri. Formulir yang digunakan untuk mengambil data ini dapat di lihat pada lampiran 3.

3.4.2. Kemauan untuk Membayar (*Willingness To Pay*)

Data ini didapat melalui metode survey *Questioner* bagi para penumpang bus Damri rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik. Dimana faktor – faktor yang ditanyakan adalah hal – hal yang berhubungan dengan besarnya pendapatan per bulan; besarnya pengeluaran untuk biaya transportasi umum rata – rata per hari.

3.5. Data Sekunder

Data sekunder adalah data penunjang yang diperoleh dari beberapa instansi. Adapun data yang dimaksud yang diperoleh dari Perum DAMRI unit bus kota Semarang adalah rute (jaringan) perjalanan bus Damri di kota Semarang, *Travel Time* bus Damri, data sistem pengoperasian dan struktur organisasi Perum Damri dan lain – lain. Untuk masing – masing data harus dikelompokkan, adapun tujuan dari pengelompokkan tersebut adalah untuk melihat karakteristik pelayanan penumpang bus Damri dari jam 05.30 s/d 18.55 WIB.

3.6. Analisa Pelayanan Penumpang

Analisa pelayanan penumpang bus Damri pada rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik di Semarang ini adalah untuk menilai tingkat pelayanan penumpang bus Damri pada rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik yang sesuai dengan kemauan membayar pada kondisi *Eksisting*.

3.6.1. Load Factor

Nilai *Load Factor* didapat dari jumlah tempat duduk pada rute yang telah ditentukan dibandingkan dengan kapasitas tempat duduk yang tersedia dikalikan jarak tempuh keseluruhan (satu trip = pp) dalam satuan persen (%). Dan untuk memperoleh nilai *Load Factor* digunakan rumus sebagai berikut :

$$LF = \frac{\text{Pnp . Km}}{\text{Bus . Km}} \times 100\%$$

Keterangan :

LF = *Load Factor*

Pnp . Km = Jumlah penumpang . Km diangkut

Bus . Km = Jumlah tempat duduk . Km

Sedangkan untuk memperoleh nilai Pnp . Km adalah sebagai berikut :

$$Pnp \cdot Km = \sum_{i=1}^n Jti \cdot Jpi$$

Keterangan : Pnp - Km = Jumlah penumpang - Km diangkut

Jti = Jarak tempuh ke-I - Km

Jpi = Jumlah penumpang untuk jarak tempuh ke-i

Sedangkan untuk memperoleh nilai bus . Km sebagai berikut :

$$Bus \cdot Km = Kst \times Km$$

Keterangan : Kst = Jumlah tempat duduk

Km = Jarak tempuh - Km

3.6.2. *Travel Time* dan *Travel Speed*

Travel Time adalah waktu yang diperlukan oleh bus kota untuk melakukan perjalanan dari satu titik / terminal ke titik / terminal lainnya.

Yang termasuk dalam kategori *Travel Time* yaitu :

- *Running Time* (waktu berjalan)
- *Lay Over Time* (waktu singgah)

Adapun rumus untuk mencari *Travel Time* :

$$\text{Travel Time} = \text{Running Time} + \text{Lay Over Time}$$

Keterangan :

Running Time = Waktu yang diperlukan bis untuk berjalan dari satu titik ke titik lainnya.

Lay Over Time = Waktu singgah atau berhenti untuk menaikan atau menurunkan penumpang di halte maupun di terminal.

Selain itu perlu dihitung :

$$\text{Time Travel Index} = \frac{\text{Travel Time bus Damri}}{\text{Travel Time mobil pribadi}}$$

Sedangkan *Travel Speed* diperoleh dengan cara membagi jarak perjalanan dengan waktu tempuh (*Travel Time*) namun tanpa *Lay Over Time* di terminal.

$$V_t = \frac{S}{t}$$

Keterangan : $V_t = \text{Travel Speed}$

$S = \text{Jarak rute (Km)}$

$t = \text{Waktu tempuh atau Travel Time tanpa Lay Over Time}$

3.6.1. Headway dan Waktu Tunggu Penumpang

Headway adalah interval atau jarak keberangkatan dalam waktu antara kendaraan yang berurutan. *Headway* rata – rata didapat dengan membagi nilai *Round Trip Time* (waktu pp) dengan jumlah bus yang beroperasi.

Nilai *Headway* rata – rata didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$H_r = \frac{\text{Round Trip Time (pp)}}{SO} \quad (\text{menit})$$

Keterangan : $H_r = \text{Headway rata – rata}$

Round Trip Time = Waktu perjalanan pulang pergi

SO = Jumlah armada siap operasi

Dan untuk waktu tunggu rata – rata (W_t) didapat dengan rumus sebagai berikut :

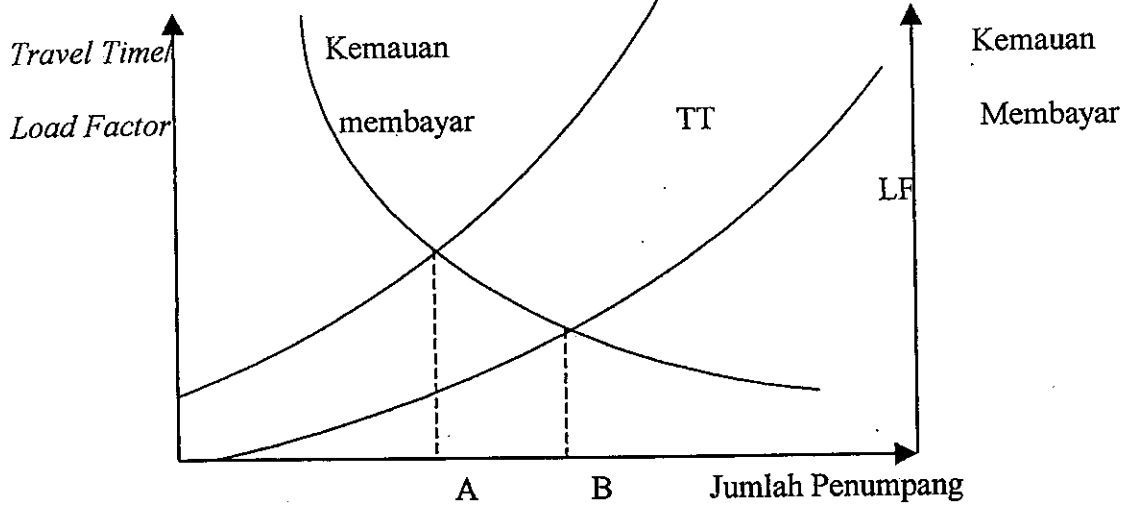
$$W_t = \frac{1}{2} \times H_r \quad (\text{menit})$$

Keterangan : $W_t = \text{Waktu tunggu rata – rata}$

$H = \text{Headway rata – rata}$

Dari hasil grafik di atas, kemudian disilangkan dengan grafik *Willingness to Pay* (data didapat dari hasil *Survey Questioner*), sehingga akan didapat keseimbangan kinerja pelayanan penumpang sesuai kemauan membayar.

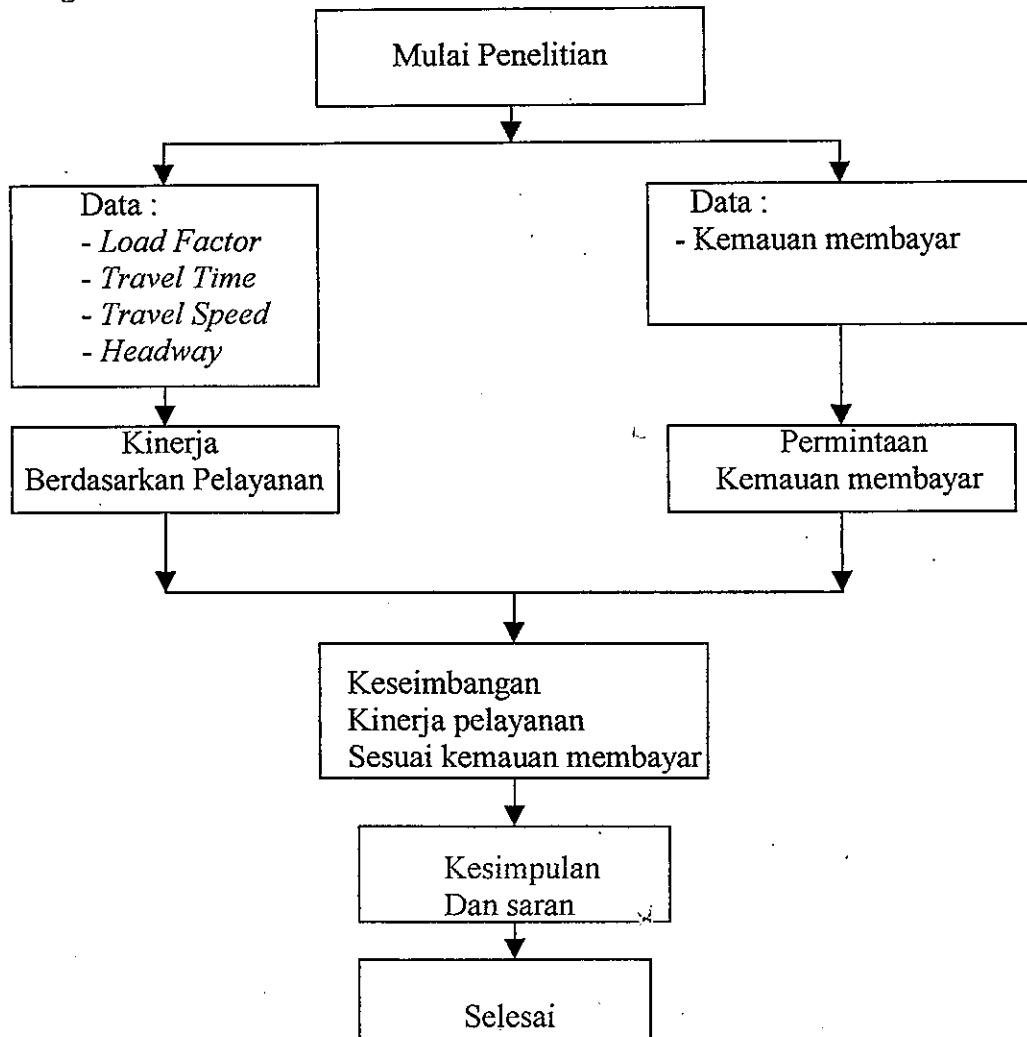
Adapun ilustrasi grafiknya adalah sebagai berikut :



A = *Travel Time* yang diharapkan sesuai dengan kemauan membayar

B = *Load Faactor* yang sesuai dengan kemauan membayar

3.7. Bagan Alir Pemikiran



BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana tujuan akhir dari penulisan ini untuk menganalisa pelayanan penumpang bus DAMRI dan kemauan membayar, pada rute Perumnas Banyumanik – Pasar Johar, untuk itu dilakukan pengumpulan data primer dan sekunder.

Data primer meliputi : Jumlah penumpang, *Travel Time*, *Headway* keberangkatan dan jumlah lokasi berhenti beserta jarak antara lokasi berhenti satu dengan lainnya tersebut.

4.1. Rute dan Jumlah Armada

Penentuan rute terpilih didasarkan pada pengamatan lapangan yang merupakan rute potensial pada pelayanan angkutan umum bus DAMRI di Semarang.

Hal ini dilakukan akibat terbatasnya personil *Survey* pengambilan data serta waktu yang tersedia untuk pengolahan data dan penyelesaian penulisan Tesis ini. rute yang disurvei yaitu :

Tabel 4.1. Rute

No	Asal	Tujuan	Panjang Rute
1.	Pasar Johar	Perumnas Banyumanik	14,2 Km
2.	Perumnas Banyumanik	Pasar Johar	14,9 Km

Sumber : Data Primer (2003)

Dan mengenai lintasan yang dilalui adalah :

- Pergi :

Sub Terminal Pasar Johar – Jalan Pemuda – Jalan Dr. Sutomo – Jalan Rinjani – Jalan S. Parman – Jalan Sultan Agung – Jalan Teuku Umar – Jalan Dr. Setiabudi – Jalan Sukun – Sub. Terminal Perumnas Banyumanik.

- Pulang

Sub Terminal Perumnas Banyumanik – Jalan Karangrejo – Sub Terminal Pasar Banyumanik – Jalan Setiabudi – Jalan Teuku Umar – Jalan Sultan Agung – Jalan S. Parman – Jalan Rinjani – Jalan Dr. Sutomo – Jalan Pemuda – Sub Terminal Pasar Johar.

Adapun kondisi jalan – jalan tersebut berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum Pemerintah Kota Semarang mengenai Data Jaringan Jalan dan Jembatan, adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2. Jaringan Jalan Kota Semarang

NO	NAMA RUAS	FUNGSI JALAN	TIPE PERKERASAN	KONDISI
1.	Jl. Pemuda	Kolektor	Aspal Beton	Baik
2.	Jl. DR. Sutomo	Kolektor	Aspal Beton	Baik
3.	Jl. S. Parman	Kolektor	Aspal Beton	Baik
4.	Jl. Sultan Agung	Kolektor	Aspal Beton	Baik
5.	Jl. Teuku Umar	Kolektor	Aspal Beton	Baik
6.	Jl. Setiabudi	Kolektor	Aspal Beton	Baik
7.	Jl. Sukun	Kolektor	Aspal Beton	Baik
8.	Jl. Jati Raya	Kolektor	Aspal Beton	Baik
9.	Jl. Mranti Raya	Kolektor	Aspal Beton	Baik
10.	Jl. Cemara	Kolektor	Aspal Beton	Baik
11.	Jl. Karangrejo	Kolektor	Aspal Beton	Baik

Sumber : Data Primer (2003)

Untuk lokasi pemberhentian, tidak semua lokasi pemberhentian berupa halte. Pada tempat pemberhentian bukan halte adalah titik dimana banyak calon penumpang yang menunggu. Sedangkan pemilihan lokasi pemberhentian non halte ini, berdasarkan banyaknya jumlah calon penumpang yang menunggu (berdasarkan pengamatan).

Tabel 4.3. Lokasi dan jarak lokasi pemberhentian dari Pasar Johar – Perumnas Banyumanik

No	Lokasi Berhenti	Jarak dari Lokasi Berhenti Sebelumnya (meter)
1.	Pasar Johar	0
2.	• Sri Ratu pemuda	650
3.	• Halte Pemuda (Pertamina)	550
4.	• Halte Pemuda (Scofindo)	950
5.	• Gereja Katedral	150
6.	UGD Rumah Sakit Karyadi	1100
7.	• Halte Ngaglik	300
8.	• Halte Gajah Mungkur	1300
9.	Halte Rumah Sakit Elizabeth	1000
10.	• Halte Kagok	500
11.	Depan AKPOL	400
12.	Kaliwiru	600
13.	• Halte Jatingaleh	1400
14.	UNDIP Tembalang	1900
15.	ADA Swalayan	1500
16.	Sukun	600
17.	Perumnas Banyumanik	1300

Keterangan :

- Halte

Sumber : Data Primer (2003)

Tabel 4.4. Lokasi dan Jarak antara lokasi pemberhentian dari Perumnas Banyumanik – Pasar
Johar

No	Lokasi Berhenti	Jarak dari Lokasi Berhenti Sebelumnya (meter)
1.	Perumnas Banyumanik	0
2.	Pasar Banyumanik	1500
3.	Sukun	1100
4.	ADA Swalayan	200
5.	UNDIP Tembalang	1500
6.	Pasar Jatingaleh	2000
7.	• Halte Ksatrian	400
8.	Depan Don Bosko	1000
9.	Depan AKPOL	400
10.	• Halte Kagok	700
11.	Rumah Sakit Elizabeth	300
12.	• Halte Gajah Mungkur	900
13.	• Halte Ngaglik	1000
14.	• Depan Rs. Karyadi	700
15.	• Gereja Katedral	900
16.	• Halte Pemuda (Scofindo)	500
17.	• Halte Pemuda	600
18.	Sri Ratu Pemuda	600
19.	Pasar Johar	600

Keterangan :

- Halte

Sumber : Data Primer (2003)

Sedangkan mengenai jumlah armada adalah :

Tabel 4.5. Jumlah Armada Untuk Setiap Trayek

No.	Trayek	Merk	Kondisi Bis		
			SG	SGO	SO
1.	T. Terboyo – Banyumanik	Tata	24	20	13
2.	T. Terboyo – T. Mangkang	Tata	37	32	24
3.	Pucang Gading – Ngalian	Hino	24	22	15
4.	Pasar Johar – Perumnas	Mercy	23	15	13
	Jumlah total		108	110	65

Sumber : Kantor UBK Perum Damri Semarang

Jumlah armada bus kota Semarang yang ada saat ini cukup besar yaitu sebanyak 108 (seratus delapan) buah bus. Armada bus kota yang ada terdiri dari beberapa merk seperti TATA, Hino, Layland dan Mercy.

Dari jumlah tersebut kemudian digolongkan berdasarkan kondisi atau keadaan bis, siap atau tidaknya untuk dioperasikan menurut :

1. Siap Guna (SG) Adalah seluruh jumlah armada yang dimiliki, termasuk armada yang siap operasi, yang rusak (ringan atau berat) serta cadangan.
2. Siap Guna Operasi (SGO) Yaitu terdiri dari jumlah armada yang siap operasi, jumlah armada yang masih kurang persyaratan administratifnya serta tidak adanya crew, sehingga kendaraan tersebut tidak dapat beroperasi termasuk cadangan, tetapi tidak termasuk yang rusak berat.
3. Siap Operasi (SO) Yaitu jumlah armada yang benar – benar telah siap untuk dioperasikan.

4.2. Waktu *Survey*

Survey pengambilan data dilakukan mulai dari jam 05.30.sampai 19.00 WIB. Hal ini dilakukan untuk melihat karakteristik pelayanan selama satu hari penuh. Data yang diperoleh diusahakan semaksimal mungkin selama tiga hari pengamatan.

Pemilihan hari *Survey* didasarkan pada perkiraan pola pergerakan masyarakat sehari – hari yang berpengaruh pada lalu lintas, maka dipilih pengambilan data pada hari Senin tanggal 17 Juni 2002, Rabu tanggal 19 Juni 2002 dan Minggu tanggal 11 Mei 2003 yang telah dilakukan .

4.3. Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan oleh pengamat adalah : jam tangan, peralatan tulis menulis, tabel lokasi berhenti dan formulir data yang sudah disiapkan. Formulir untuk pengambilan data *Travel Time*, jumlah penumpang, *Headway* keberangkatan di terminal asal dan kedatangan bus di terminal tujuan dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.4. Cara Pengumpulan Data

Langkah awal yang dilakukan adalah mendata semua lokasi berhenti dan mengukur jarak antara lokasi berhenti dengan menggunakan petunjuk jarak tempuh yang ada pada speedometer sepeda motor. Lokasi berhenti yang ada selanjutnya diberi nama sesuai lokasi tersebut untuk memudahkan bagi pengamat untuk mengingatnya. Hasil pencatatan jumlah dan jarak antara lokasi berhenti pada masing – masing rute untuk perjalanan pergi dan pulang dapat dilihat pada Lampiran 5.

Dalam pengumpulan data pengamat dibagi dalam tiga kelompok. Kelompok pertama pengamat yang ditempatkan di kelompok dalam bus, kelompok kedua pengamat yang mengamati di terminal dan kelompok ketiga adalah pengamat yang mengamati *Travel Time* mobil penumpang pribadi.

Pengamat di dalam bus mencatat penumpang, sedangkan pengamat yang di terminal mencatat *Headway* dan kedatangan bus. Beberapa hari sebelum tibanya hari pengamatan, semua jam tangan pengamat mulai dicek keseragamannya, tujuannya adalah untuk meminimumkan bias terutama untuk data *Travel Time*.

4.4.1. Kepadatan Penumpang

Tingkat kepadatan penumpang bus DAMRI diperoleh dengan membagi rata – rata jumlah penumpang per bus dengan kapasitas tempat duduk disepanjang rute pelayanan. Untuk mencatat rata – rata penumpang ditempatkan dua orang pengamat di dalam bus, satu di daerah pintu depan dan seorang lagi di daerah pintu belakang.

Pengamat yang dilengkapi dengan perlengkapan seperti yang sudah disebutkan pada sub bab 4.3, mencatat jam berapa bus yang ditumpangnya berangkat dari terminal asal dan jumlah penumpang. Setelah bus sampai pada tempat pemberhentian, pengamat mencatat jumlah penumpang yang turun dan jumlah penumpang yang naik. Demikian seterusnya hingga bus sampai pada lokasi tujuan, pengamat mencatat jam tiba bus dan jumlah penumpang yang turun. Dari hasil pengamatan tersebut, diperoleh data : jumlah penumpang pada setiap perhentian, jumlah berhenti pada rute tersebut. Formulir yang digunakan untuk mencatat data ini dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.4.2. *Travel Time* dan *Travel Speed*

Travel Time dan *Travel Speed* bus diperoleh dengan cara mencatat nomor polisi bus dan jam berangkatnya dari terminal asal dan nomor polisi bus dan jam tibanya di terminal tujuan (pada dua lokasi yang berbeda). Selisih waktu tiba dan waktu berangkat bus merupakan *Travel Time*, sedangkan *Travel Speed* bus diperoleh dengan membagi jarak perjalanan dengan *Travel Time*.

Formulir yang digunakan untuk mengambil data, dapat dilihat pada Lampiran 3 dan 4. *Travel Time* mobil penumpang pribadi diperoleh dengan cara mengemudi pada rute yang dilalui oleh bus dan mencatat jam berangkat dari terminal pemberangkatan bus dan juga jam tibanya di terminal tujuan. Dalam mengemudi, pengemudi berusaha untuk menggunakan kecepatan yang maksimum yang masih dibatasi oleh perasaan aman dan nyaman.

4.4.3. *Headway* Keberangkatan

Headway keberangkatan kendaraan dari terminal digunakan untuk menentukan waktu tunggu penumpang. Satu orang pengamat dengan perlengkapannya ditempatkan pada masing – masing lokasi pemberangkatan bus yang disurvei. Pengamat mencatat nomor polisi bus dan jam keberangkatannya untuk masing – masing rute tujuan. Selisih waktu keberangkatan antara bus merupakan *Headway* keberangkatan bus. Formulir yang digunakan untuk mengambil data ini dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.5. Data Sekunder

Data sekunder adalah data penunjang yang diperoleh dari beberapa instansi yang terkait. Adapun instansi untuk memperoleh data yang dimaksud adalah dari Perum DAMRI Unit Bus Kota Semarang yaitu *Travel Time* bus dan data sistem pengoperasian.

4.6. Perolehan Data

Dari *survey* lapangan yang telah dilakukan, diperoleh data ; Jumlah penumpang, *Travel Time* bus dan mobil penumpang pribadi serta *Headway* keberangkatan bus dari terminal serta jumlah lokasi pada tiap rutenya. Agar pembahasan lebih mendekati dengan kondisi sebenarnya, maka untuk pembahasan, waktu pelayanan bus dibagi per dua jam.

Untuk per dua jamnya dimasukkan lagi pada kondisi sibuk (*Peak*) dan tidak sibuk (*Off-peak*). Seperti yang dapat dilihat pada gambar Lampiran 1. Tujuan pengelompokan tersebut adalah untuk melihat karakteristik pelayanan penumpang bus dari jam 05.30 sampai 19.00. Pengelompokan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Pembagian Jam Pelayanan Bus

No.	Jam Pelayanan	Keterangan
1.	05.30 – 08.00	<i>Peak</i>
2.	08.00 – 10.00	<i>Off-peak</i>
3.	10.00 – 12.00	<i>Off-peak</i>

4.	12.00 – 14.00	<i>Peak</i>
5.	14.00 – 16.00	<i>Off-peak</i>
6.	16.00 – 19.00	<i>Peak</i>

1. Tingkat *Occupancy*

Untuk menentukan tingkat *Occupancy*, maka yang pertama – tama dilakukan adalah mencari rata – rata jumlah penumpang pada setiap bus disepanjang rute yang dilayani, baik untuk perjalanan pergi maupun pulang. Selanjutnya tingkat *Occupancy* diperoleh dengan cara membagi rata – rata jumlah penumpang tersebut dengan jumlah tempat duduk yang tersedia. Kapasitas tempat duduk bus DAMRI klas non Patas kota umumnya adalah 54 tempat duduk. Untuk hasil selengkapnya hasil pengamatan jumlah penumpang dapat dilihat pada Lampiran 7.

2. *Travel Time* dan *Travel Speed*

Travel Time bus merupakan selisih waktu antara bus tiba di tempat tujuan dengan waktu bus berangkat dari lokasi asal perjalanan. *Travel Time* pergi berbeda dengan *Travel Time* ulang, karena jarak tempuh pergi yang tidak sama dengan jarak tempuh selang, akibat tidak semua perjalanan pergi berimpit dengan perjalanan pulang. *Travel Time* bus diamati dengan menggunakan formulir seperti pada Lampiran 3 dan 4, dengan cara menghitung selisih waktu yang tercatat pada formulir 4 dan 3. Hasil pengolahan data selengkapnya tentang *Travel Time* dan *travel speed* bus dapat dilihat tabel pada Lampiran 9.

3. *Headway* Keberangkatan Bus di Terminal

Headway keberangkatan bus dari terminal digunakan untuk menentukan waktu tunggu penumpang di terminal ataupun di sepanjang rute yang dilalui oleh bus tersebut. Dalam menentukan waktu tunggu tersebut diambil setengah dari *Headway* keberangkatan bus dari terminal. Assumsi ini diambil karena penumpang datang ke terminal ataupun lokasi pemberhentian bus secara acak tanpa memperhatikan jadwal keberangkatan bus dari lokasi berhenti tersebut. *Survey* keberangkatan bus dilakukan di terminal asal juga di terminal tujuan

4.7. Analisa Data

4.7.1. Tingkat Kepadatan Penumpang

Pengertian tingkat kepadatan penumpang disini adalah rata – rata jumlah penumpang per bus pada waktu dan lokasi tertentu disepanjang rute yang dilalui. Dari cara yang sudah lazim ditampilkan adalah dengan menggunakan perbandingan rata – rata jumlah penumpang dengan jumlah tempat duduk yang tersedia. Tingkat kepadatan penumpang disebut juga *Load Factor*, pada Tesis ini dipakai load factor bergerak (*Dinamyc Load Factor*). Dimana load factor bergerak merupakan ukuran jumlah penumpang yang berubah – ubah disepanjang rute yang dilalui sebagai akibat penumpang yang naik dan turun di tempat – tempat pemberhentian bus.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan disini yaitu jumlah tempat duduk terpasang dan rata – rata jumlah penumpang per bus pada setiap perjalanannya untuk kondisi *Peack* dan *Off-peack*. Jenis bus yang digunakan oleh Perum DAMRI kota Semarang memiliki 54 tempat duduk terpasang.

Untuk memperoleh *Load Factor* bergerak digunakan rumus

$$LF = \frac{Pnp - Km}{Bus - Km} \times 100 \%$$

Keterangan :

LF = *Load Factor*

Pnp – Km = Jumlah penumpang dikalikan dengan panjang perjalanannya dalam satu satuan waktu tertentu

Bus – Km = Jumlah tempat duduk dalam bus dikalikan panjang perjalanannya dalam satu satuan waktu tertentu

Dari analisa data didapat tabel 4.7. *Load Factor* bergerak rata – rata (%)

Tabel 4.7. Load Factor bergerak Rata - rata (%)

No. Polisi	SENIN				RABU				MINGGU			
	Pergi		Pulang		Pergi		Pulang		Pergi		Pulang	
	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak
H 2878 BA	87.96	99.07	99.54	72.22	87.04	85.19	74.69	73.15	75.31	76.85	80.09	74.07
H 2881 BA	80.56	87.04	100.62	89.81	86.57	76.85	77.16	72.22	85.19	77.78	85.8	70.37
H 2902 BA	82.87	96.3	95.68	83.33	80.56	86.11	82.1	73.15	81.48	75.93	82.72	75.93
H 2726 CA	73.61	102.78	104.32	82.41	83.8	87.04	75.93	74.07	92.59	87.04	91.98	82.41
H 2814 BA	73.15	93.52	102.78	85.19	85.19	83.33	84.26	72.22	90.74	86.11	92.67	89.51
Rata - rata	79.63	95.74	100.59	82.59	84.63	83.7	78.83	72.96	85.06	80.74	86.65	78.46

Perumnas Banyumanik - Pasar Johar

No. Polisi	SENIN				RABU				MINGGU			
	Pergi		Pulang		Pergi		Pulang		Pergi		Pulang	
	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak	Peak	Off-peak
H 2849 BA	78.40	90.12	83.33	91.67	85.80	83.33	96.30	103.70	81.48	82.09	81.48	70.37
H 2877 BA	96.30	79.63	84.57	114.81	77.31	79.63	87.96	87.04	81.48	74.07	75.93	74.07
H 2728 CA	83.95	91.36	79.63	89.81	78.70	75.93	87.65	82.41	79.17	84.26	80.86	73.15
H 2825 CA	94.91	72.22	79.63	86.42	77.31	71.30	97.22	88.65	79.17	84.26	77.16	83.33
H 2868 BA	89.82	79.63	77.78	88.89	75.46	74.07	90.74	87.65	79.63	84.26	71.30	87.65
H 2927 BA	92.13	82.41	73.15	87.03	79.63	67.59	94.44	89.51	79.01	80.86	62.96	88.27
H 2729 CA	89.81	82.41	82.10	92.59	79.63	71.61	88.89	91.36	83.33	85.19	70.37	83.33
H 2906 BA	86.11	72.22	79.63	92.59	79.01	73.46	92.59	87.04	93.83	81.48	74.07	83.95
Rata - rata	88.93	81.25	79.98	92.98	79.11	74.62	91.97	89.62	82.14	82.06	74.27	80.52

Pasar Johar - Perumnas Banyumanik

Sumber : Analisa Data Primer (2003)

- Dari tabel di atas tampak bahwa untuk Jurusan Perumnas Banyumanik – Pasar Johar :

Rata – rata *Load Factor* bergerak adalah :

Pergi →	<i>Peak</i>	= 83.1 %
	<i>Off-peak</i>	= 86.73 %
Pulang →	<i>Peak</i>	= 88.69 %
	<i>Off-peak</i>	= 78.00 %

- Jurusan Pasar Johar – Perumnas Banyumanik

Rata – rata *Load Factor* bergerak adalah :

Pergi →	<i>Peak</i>	= 83.39 %
	<i>Off-peak</i>	= 79.31 %
Pulang →	<i>Peak</i>	= 82.07 %
	<i>Off-peak</i>	= 87.71 %

Sehingga dari hasil tersebut tampak bahwa rata – rata *Load Factor* bergerak tampak di bawah 100% yaitu untuk :

- *Peak* berkisar antara 82.07 % s/d 88.69 %
- *Off-peak* berkisar antara 78 % s/d 87.71 %

4.7.2. *Travel Time* dan *Travel Speed*

Pada sub bab ini akan dianalisa masalah pelayanan penumpang dengan tinjauan kecepatan.

4.7.2.1. *Travel Time*

Untuk menganalisa *Travel Time* digunakan tabel 2.1. dengan istilah “*Travel Time Index* “. *Travel Time Index* digunakan untuk menghitung tingkat pelayanan bus dari sisi tinjauan kecepatan. Nilai *Travel Time* bus dengan cara membagi rata – rata *Travel Time* bus dengan *Travel Time* mobil penumpang pribadi (*Private Car*).

Travel Time Index hasil pengamatan lapangan dibandingkan dengan tabel 2.1, untuk menentukan tingkat pelayanan.

Rata – rata travel time bus untuk tiap jurusan dan mobil penumpang pribadi pada saat *Peak* dan *Off-peak* dapat dilihat pada lampiran 9. Sedangkan hasil pembagian tersebut (*Travel Time Index*) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.8. Tingkat Pelayanan Bus dari Sisi Tinjauan *Travel Time* Rata – rata

Hari : Senin

Rute	Perjln	Kond. Pelayanan	TTB (Menit)	TTP (Menit)	TTI	Tingkat Pelayanan
Ps. Johar – Perum.	Pergi	<i>Peak</i>	67	54	1,24	C
		<i>Off-peak</i>	66,31	45	1,47	D
Banyuma nik	Pulang	<i>Peak</i>	66,8	51	1,31	C
		<i>Off-peak</i>	68	34	2	E
Perum. Banyuma nik – Ps.	Pergi	<i>Peak</i>	67,24	57	1,18	C
		<i>Off-peak</i>	65,33	34	1,92	E
Johar	Pulang	<i>Peak</i>	66,61	56	1,19	C
		<i>Off-peak</i>	66,65	46	1,45	D

Sumber : Analisa Data Primer (2003)

Keterangan :

TTB = *Travel Time* Bus

TTP = *Travel Time* Kendaraan Pribadi

TTI = *Travel Time Index* (TTB/TTP)

Dari tabel di atas tampak bahwa :

Tingkat pelayanan C = 50 %

Tingkat pelayanan D = 25 %

Tingkat pelayanan E = 25 %

Untuk kedua jurusan

Tabel 4.9. Tingkat Pelayanan Bus dari Sisi Tinjauan *Travel Time* Rata – rata

Hari : Rabu

Rute	Perjln	Kond. Pelayanan	TTB (Menit)	TTP (Menit)	TTI	Tingkat Pelayanan
Ps. Johar – Perum.	Pergi	<i>Peak</i>	66.86	54	1.24	C
		<i>Off-peak</i>	66.81	45	1.49	D
Banyumanik	Pulang	<i>Peak</i>	65.47	51	1.28	C
		<i>Off-peak</i>	65.23	34	1.92	E
Perum. Banyumanik – Ps. Johar	Pergi	<i>Peak</i>	67.53	57	1.18	C
		<i>Off-peak</i>	77.55	34	2.28	F
Perum. Banyumanik – Ps. Johar	Pulang	<i>Peak</i>	64.10	56	1.14	C
		<i>Off-peak</i>	66.53	46	1.45	D

Sumber : Analisa Data Primer (2003)

Keterangan :

TTB = *Travel Time* BusTTP = *Travel Time* Kendaraan PribadiTTI = *Travel Time Index* (TTB/TTP)

- Untuk rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik
 - Tingkat pelayanan C = 50 %
 - Tingkat pelayanan D = 25 %
 - Tingkat pelayanan E = 25 %
- Untuk rute Perumnas Banyumanik – Pasar Johar
 - Tingkat pelayanan C = 50 %
 - Tingkat pelayanan D = 25 %
 - Tingkat pelayanan F = 25 %

Tabel 4.10. Tingkat Pelayanan Bus dari Sisi Tinjauan *Travel Time* Rata – rata

Hari : Minggu

Rute	Perjln	Kond. Pelayanan	TTB (Menit)	TTP (Menit)	TTI	Tingkat Pelayanan
Ps. Johar – Perum. Banyuma nik	Pergi	<i>Peak</i>	66.5	54	1.23	C
		<i>Off-peak</i>	66.17	45	1.47	D
nik	Pulang	<i>Peak</i>	68.25	51	1.34	D
		<i>Off-peak</i>	68.66	34	2.02	F
Perum. Banyuma nik – Ps. Johar	Pergi	<i>Peak</i>	66.80	57	1.17	C
		<i>Off-peak</i>	68.67	34	2.02	F
Johar	Pulang	<i>Peak</i>	65.42	56	1.17	C
		<i>Off-peak</i>	67.96	46	1.48	D

Sumber : Analisa Data Primer (2003)

Keterangan :

TTB = *Travel Time* BusTTP = *Travel Time* Kendaraan PribadiTTI = *Travel Time Index* (TTB/TTP)

Dari tabel di atas tampak untuk rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik adalah :

Tingkat pelayanan C = 25 %

Tingkat pelayanan D = 50 %

Tingkat pelayanan F = 25 %

Dari tabel di atas tampak untuk rute Perumnas Banyumanik – Pasar Johar adalah :

Tingkat pelayanan C = 50 %

Tingkat pelayanan D = 25 %

Tingkat pelayanan F = 25 %

Jadi secara umum berdasar data di atas :

- Untuk rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik
 - *Peak* → C = 83.33 % dan D = 16.67 %
 - *Off-peak* → D = 50 % ; E = 33.33 % ; F = 16.67 %
- Untuk rute Perumnas Banyumanik – Pasar Johar
 - *Peak* → C = 100 %
 - *Off-peak* → D = 50 % ; E = 16,67 % ; F = 33.33 %

Bila dibandingkan tingkat pelayanan *Peak* dan *Off-peak* dari sisi tinjauan *Travel Time*, maka tingkat pelayanan saat *Peak* lebih tinggi dari pada saat *Off-peak*.

4.7.2.2. Travel Speed

Dari lampiran 9 tampak bahwa :

Tabel 4.11. Rata – rata *Travel Speed* Bus

Hari	Rute	Perjln.	Kond. Pelayanan	<i>Travel Speed</i> (Km/jam)
Senin	Ps. Johar – Perumnas Banyumanik	Pergi	<i>Peak</i>	12.72
			<i>Off-peak</i>	12.85
		Pulang	<i>Peak</i>	13.38
			<i>Off-peak</i>	13.15
	Perumnas Banyumanik – Ps. Johar	Pergi	<i>Peak</i>	13.30
			<i>Off-peak</i>	13.68
		Pulang	<i>Peak</i>	12.79
			<i>Off-peak</i>	12.78
Rabu	Ps. Johar – Perumnas Banyumanik	Pergi	<i>Peak</i>	12.74
			<i>Off-peak</i>	12.75
		Pulang	<i>Peak</i>	13.66
			<i>Off-peak</i>	13.71
	Perumnas Banyumanik – Ps. Johar	Pergi	<i>Peak</i>	13.24
			<i>Off-peak</i>	11.53
		Pulang	<i>Peak</i>	13.29
			<i>Off-peak</i>	12.81
Minggu	Ps. Johar – Perumnas	Pergi	<i>Peak</i>	12.81
			<i>Off-peak</i>	12.88
		Pulang	<i>Peak</i>	13.10
			<i>Off-peak</i>	13.02
	Perumnas Banyumanik – Ps. Johar	Pergi	<i>Peak</i>	13.38
			<i>Off-peak</i>	13.02
		Pulang	<i>Peak</i>	13.02
			<i>Off-peak</i>	12.55

Sumber : Analisa Data Primer (2003)

Dari tabel di atas tampak bahwa pada umumnya :

Pada saat *Peak*, *Travel Speed* berkisar antara 12.55 km/jam s/d 13.66 km/jam

Pada saat *Off-peak* antara 11.53 km/jam s/d 13.71 km/jam

Bila dibanding dengan *Travel Speed* kendaraan pribadi (Lampiran 10) yaitu :

- Pada saat *Peak* rata – rata = 16.03 km/jam
- Pada saat *Off-peak* rata – rata = 22.43 km/jam

Maka *Travel Speed* rata – rata bus Damri jauh lebih rendah dibanding dengan *Travel Speed* kendaraan pribadi.

4.7.3. *Headway*

Pada sub bab ini akan dibahas *Headway* keberangkatan bus dari terminal awal dan akhir. Dari tabel di bawah dapat dilihat rata – rata *Headway* dari terminal awal maupun dari terminal akhir saat *Peak* maupun *Off-peak*.

Tabel 4.12. Rata – rata *Headway* Keberangkatan Bus

Hari	<i>Headway</i> di Terminal (menit)			
	Perumnas Banyumanik		Pasar Johar	
	<i>Peak</i>	<i>Off-peak</i>	<i>Peak</i>	<i>Off-peak</i>
Senin	11.70	10.61	11.83	10.53
Rabu	10.81	10.08	11.14	11.34
Minggu	11.72	11.89	11.70	10.78

Dari tabel diketahui, bahwa :

- di terminal Banyumanik ; *Headway* rata – rata saat *Peak* = 11,41 menit dan *Off-peak* = 10,86 menit
- di terminal Pasar Johar ; *Headway* rata – rata saat *Peak* = 11,56 menit dan *Off-peak* = 10,88 menit .

Jadi *Headway* di kedua terminal hampir sama namun masih lebih besar dari *Headway* yang ditetapkan oleh pihak manajemen Bus Damri Kota Semarang.

4.7.4. Kemauan Membayar

Kemauan membayar disini adalah besarnya harga yang harus dibayarkan untuk satu kali perjalanan (Pulang atau pergi)

Tabel 4.13 Hasil *Questioner* “ *Willingness to Pay* “

Hari	Kondisi	Biaya yang diharapkan (Rp)		
	Pelayanan	800	900	1000
Senin	<i>Peak</i>	1531	235	302
	<i>Off-peak</i>	1327	209	298
Rabu	<i>Peak</i>	1546	91	82
	<i>Off-peak</i>	1324	75	54
Minggu	<i>Peak</i>	1284	106	89
	<i>Off-peak</i>	1208	72	75

Dari tabel di atas tampak bahwa biaya yang diharapkan adalah Rp. 800,- dimana permintaan pada saat *Peak* rata – rata = 83,595% dari jumlah penumpang saat *Peak* dan pada saat *Off-peak*, rata – rata = 84,210 % dari jumlah penumpang saat *Off-peak*.

Sedangkan dari hasil *Questioner* “ *Willingness to Pay* “ didapat hasil untuk jenis pekerjaan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.14. Hasil *Questioner* “ *Willingness to Pay* “ Jenis Kegiatan

Kondisi	Jenis Pekerjaan							
	PN	PS	Pabrik	Bengkel	Sek. Pend.	Pelajar	Mhs	Lain - lain
<i>Peak</i>	2290	2854	922	802	655	1046	966	628
<i>Off-peak</i>	1574	1699	803	828	581	753	1003	824

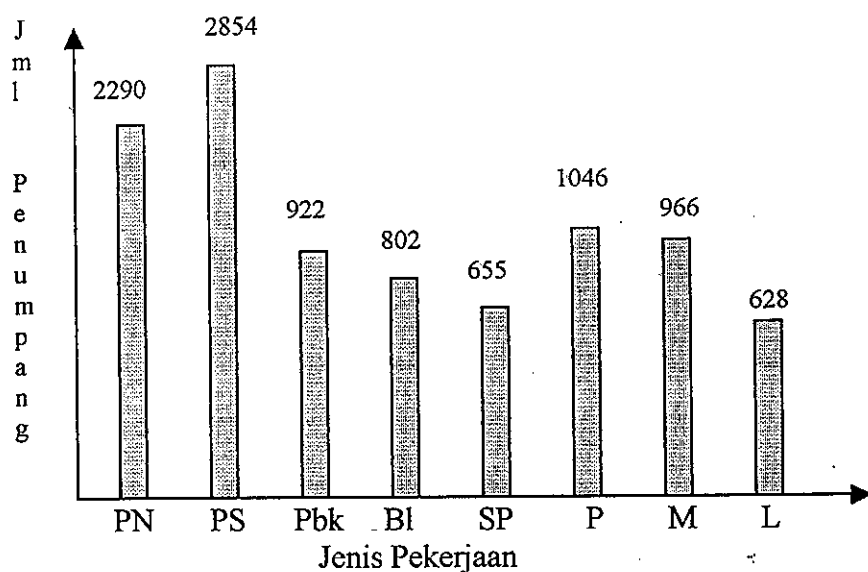
Keterangan :

PN = Pegawai Negeri ; Sek. Pend. = Sektor Pendidikan

PS = Pegawai Swasta ; Lain – lain = Ibu rumah tangga, pelancongan

Sumber :

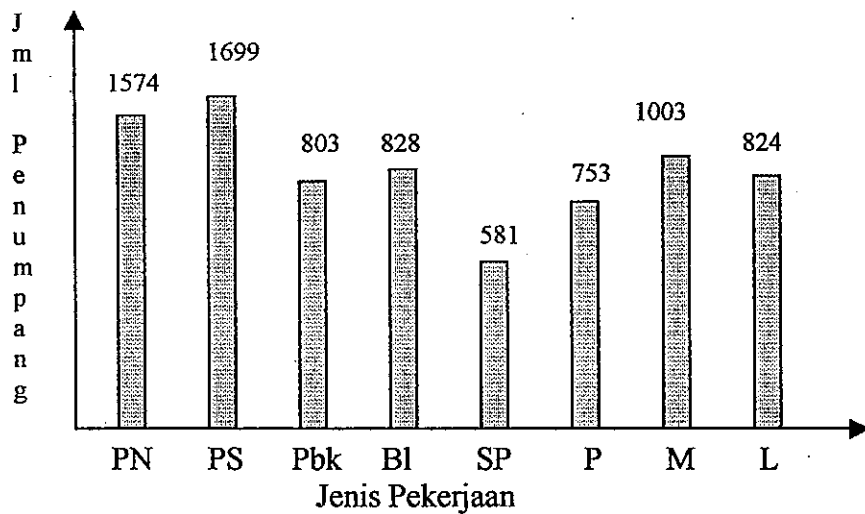
Dari tabel di atas tampak bahwa pada saat *Peak* jumlah penumpang lebih banyak dari saat *Off-peak*, kecuali untuk jenis pekerjaan : bengkel, mahasiswa, dan lain – lain.



Gambar 4.1. Hasil *Questioner "Willingness to Pay"* Jenis Pekerjaan Kondisi *Peak*

Keterangan :

PN = Pegawai Negeri ; Pbk = Pabrik ; SP = Sek. Pendidikan
 PS = Pegawai Swasta ; Bl = Bengkel ; P = Pelajar
 M = Mahasiswa ; L = Lain - lain



Gambar 4.2. Hasil *Questioner "Willingness to Pay"* Jenis Pekerjaan Kondisi *Off-peak*

Keterangan :

PN = Pegawai Negeri ; Pbk = Pabrik
 PS = Pegawai Swasta ; Bl = Bengkel
 M = Mahasiswa ; L = Lain - lain
 SP = Sek. Pendidikan ; P = Pelajar

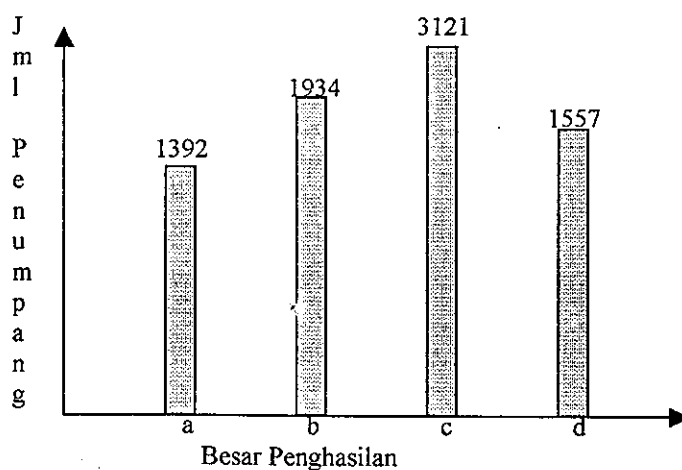
Tabel 4.15. Hasil *Questioner* “ *Willingness to Pay* “ Penghasilan

Kondisi	Penghasilan			
	< Rp. 200 ribu	Rp. 200 ribu s/d Rp. 500 ribu	Rp. 500 ribu s/d Rp. 800 ribu	> Rp. 800 ribu
<i>Peak</i>	1392	1934	3121	1557
<i>Off-peak</i>	1215	1911	1615	1281

Sumber : Analisa data Primer (2003)

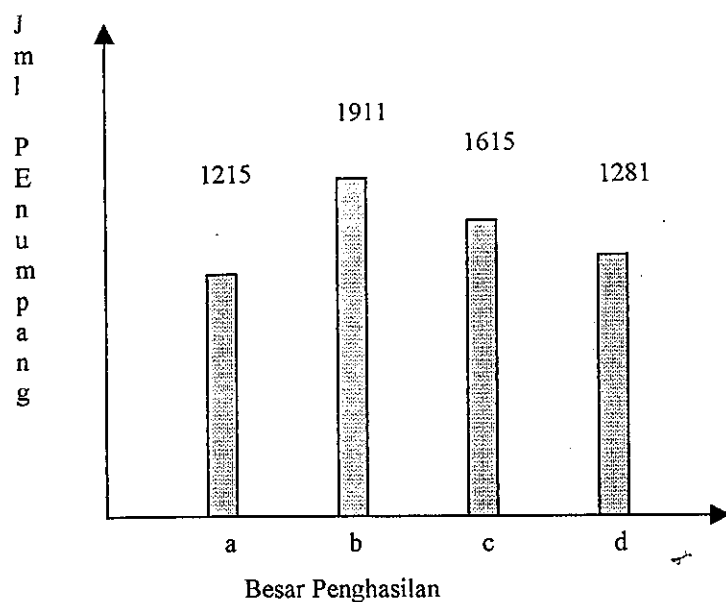
Dari tabel di atas tampak bahwa pada kondisi *peak*, jumlah penumpang lebih banyak untuk tiap kelompok penghasilan.

- Pada kondisi *Peak* : jumlah penumpang terbesar adalah dari kelompok berpenghasilan Rp. 500.000,00 s/d Rp. 800.000,00 dan jumlah penumpang terkecil dari kelompok berpenghasilan < Rp. 200.000,00
- Pada kondisi *Off-peak* : jumlah penumpang terbesar adalah dari kelompok berpenghasilan Rp. 200.000,00 s/d Rp. 500.000,00 dan yang terkecil dari kelompok berpenghasilan < Rp. 200.000,00

Gambar 4.3. Hasil *Questioner* “ *Willingness to Pay* “ Jumlah Penumpang – Penghasilan - *Peak*

Keterangan :

- a = < Rp. 200.000,00 ; b = Rp. 200.000,00 s/d 500.000,00
 c = Rp. 500.000,00 s/d Rp. 800.000,00 ; d = > Rp. 800.000,00



Gambar 4.4. Hasil *Questioner* “ *Willingness to Pay* “ Jumlah Penumpang – Penghasilan – *Off-peak*

Keterangan :

a = < Rp. 200.000,00

b = Rp. 200.000,00 s/d 500.000,00

c = Rp. 500.000,00 s/d Rp. 800.000,00

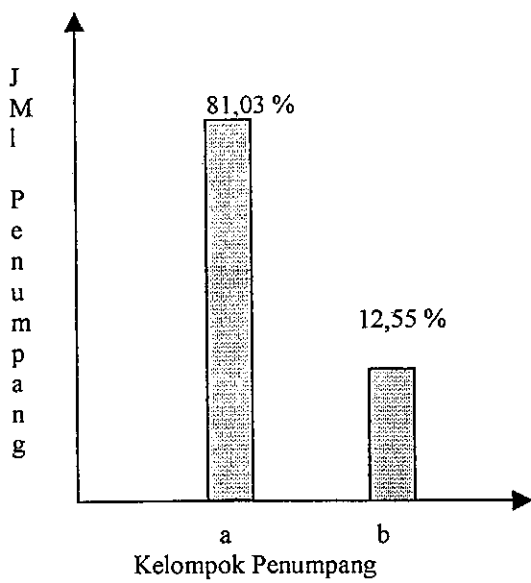
d = > Rp. 800.000,00

Tabel 4.16. Hasil *Questioner* “ *Willingness to Pay* “ Kelompok Penumpang

Kondisi	Kelompok Penumpang	
	<i>Captive</i>	<i>Choice</i>
<i>Peak</i>	8914 (87,45 %)	1279 (12,55 %)
<i>Off-peak</i>	6573 (81,03 %)	1539 (18,97 %)

Sumber : Analisa Data Primer (2003)

Dari tabel di atas tampak bahwa pada kondisi *Peak* maupun *Off-peak*, jumlah penumpang terbesar adalah dari kelompok *Captive*, yang memang mobilitasnya tergantung pada angkutan umum.

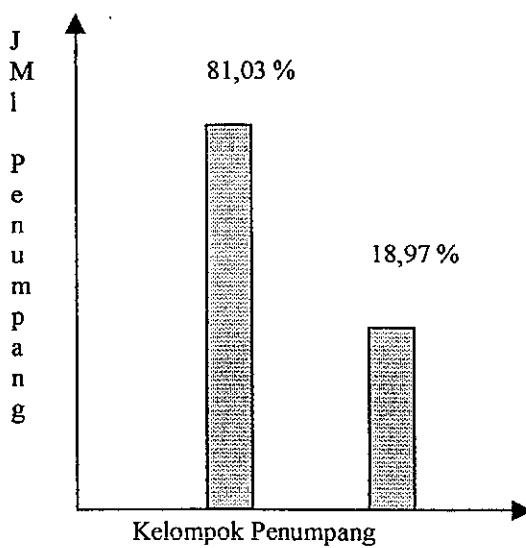


Gambar 4.5. Hasil *Questioner "Willingness to Pay"* Jumlah Penumpang – Kelompok Penumpang – *Peak*

Keterangan :

a = *Captive*

b = *Choice*



Gambar 4.6. Hasil *Questioner "Willingness to Pay"* Jumlah Penumpang – Kelompok Penumpang – *Off-peak*

Keterangan :

a = *Captive*

b = *Choice*

4.8. Pembahasan

Dari hasil analisa data di atas didapatkan hasil analisa Regresi dengan metode kuadrat yaitu untuk :

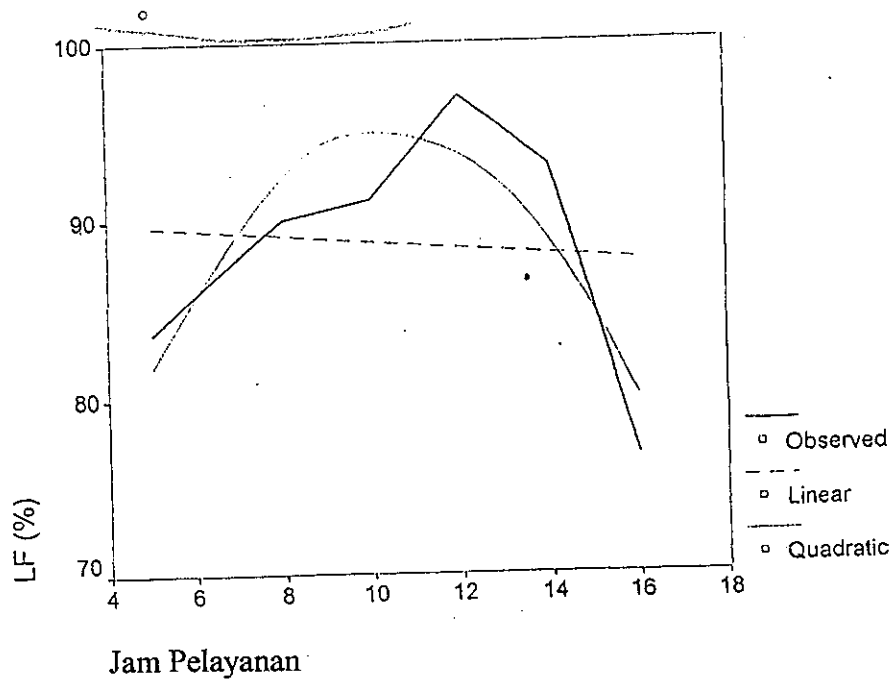
a. *Load Factor*

Dimana dari hasil analisa regresi untuk *Load Factor* bergerak adalah :

- *Load Factor* bergerak hari Senin

$$Y = 45,592 - 0,463 x^2 + 9,555 x$$

$$R = 0,8702$$

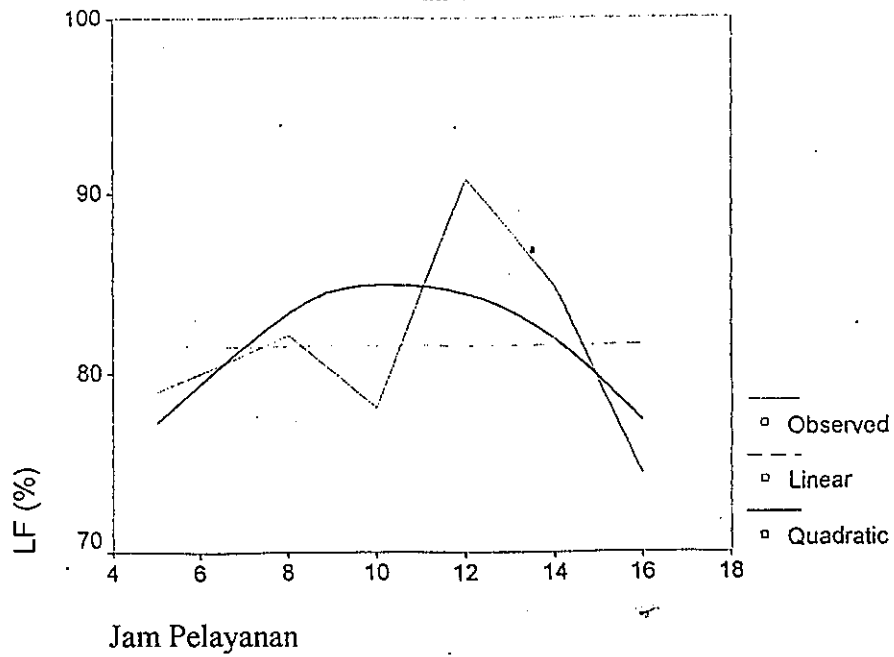


Gambar 4.7. Hasil Analisa Regresi *Load Factor* hari Senin

- *Load Factor* bergerak hari Rabu

$$Y = 57,124 - 0,251 x^2 + 5,288 x$$

$$R = 0,5859$$

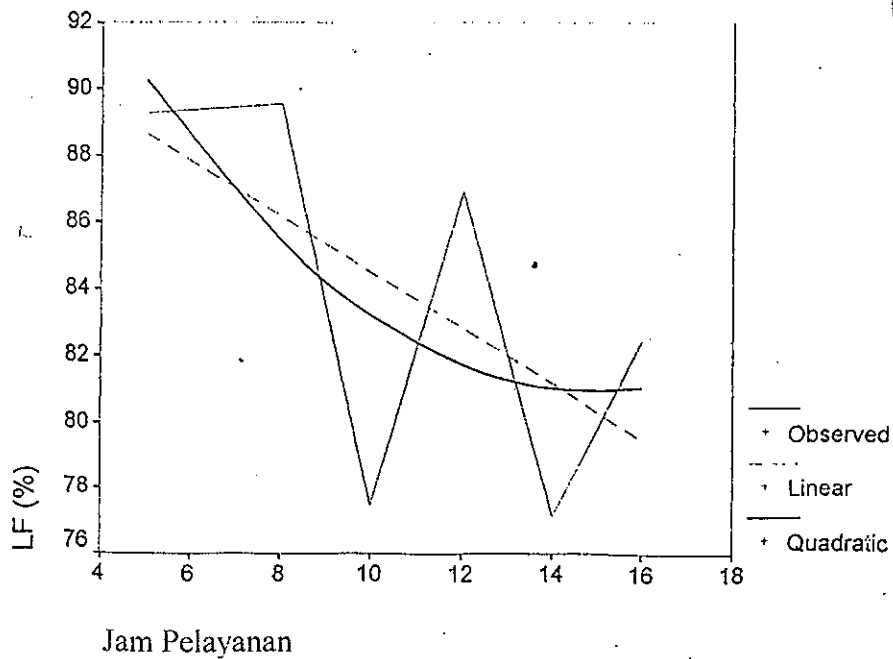


Gambar 4.8. Hasil Analisa Regresi *Load Factor* hari Rabu

- *Load Factor* bergerak hari Minggu

$$Y = 102,087 - 0,095 x^2 + 2,840 x$$

$$R = 0,6366$$



Gambar 4.9 Hasil Analisa Regresi *Load Factor* hari Minggu

Dengan melihat nilai R^2 yang terbesar dipilih persamaan yang paling mendekati, yaitu :

$$Y = 45,592 - 0,463 x^2 + 9,555 x$$

$$R = 0,8702$$

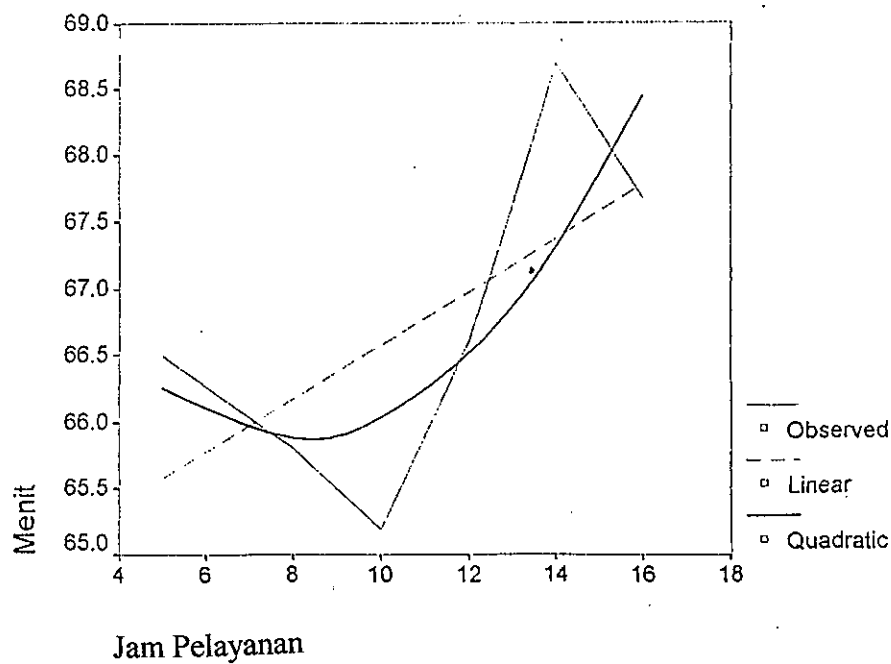
b. Travel Time

Dimana hasil analisa regresi untuk *Travel Time* adalah :

- *Travel Time*, hari Senin

$$Y = 68,520 + 0,041 x^2 - 0,655 x$$

$$R = 0,7695$$

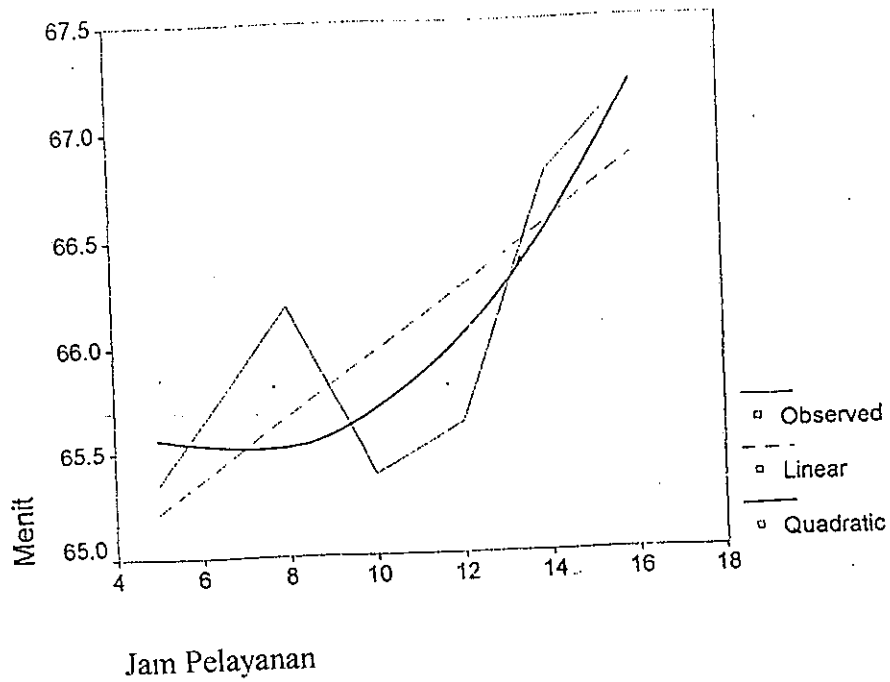


Gambar 4.10. Hasil Analisa Regresi *Travel Time* Hari Senin

- *Travel Time*, hari Rabu

$$Y = 66,467 + 0,020 x^2 - 0,282 x$$

$$R = 0,8508$$

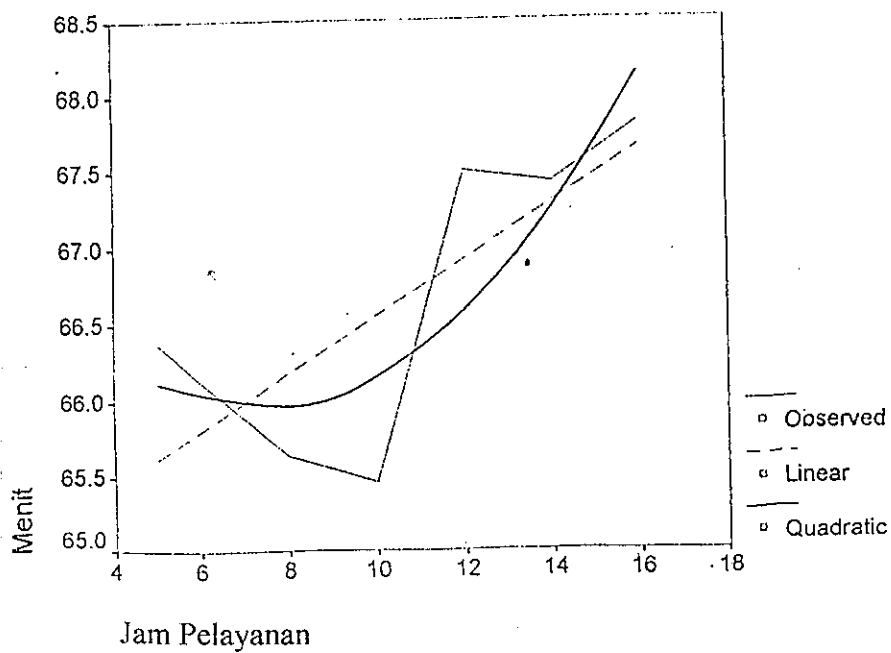


Gambar 4.11. Hasil Analisa Regresi *Travel Time* Hari Rabu

- *Travel Time*, hari Minggu

$$Y = 67,567 + 0,030 x^2 - 0,436 x$$

$$R = 0,8273$$



Gambar 4.12. Hasil Analisa Regresi *Travel Time* Hari Minggu

Dengan melihat nilai R^2 yang terbesar maka dipilih persamaan yang paling mendekati yaitu :

$$Y = 66,467 + 0,020 x^2 - 0,282 x$$

$$R = 0,8508$$

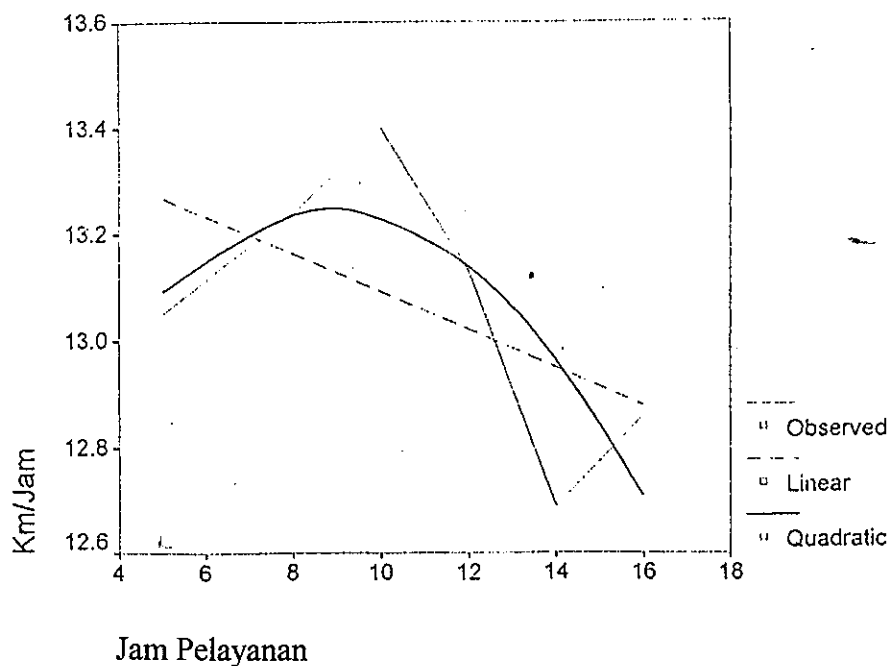
c. *Travel Speed*

Dimana hasil analisa regresi untuk *Travel Speed* adalah :

- *Travel Speed*, hari Senin

$$Y = 12,435 + 0,011 x^2 - 0,183 x$$

$$R = 0,7790$$

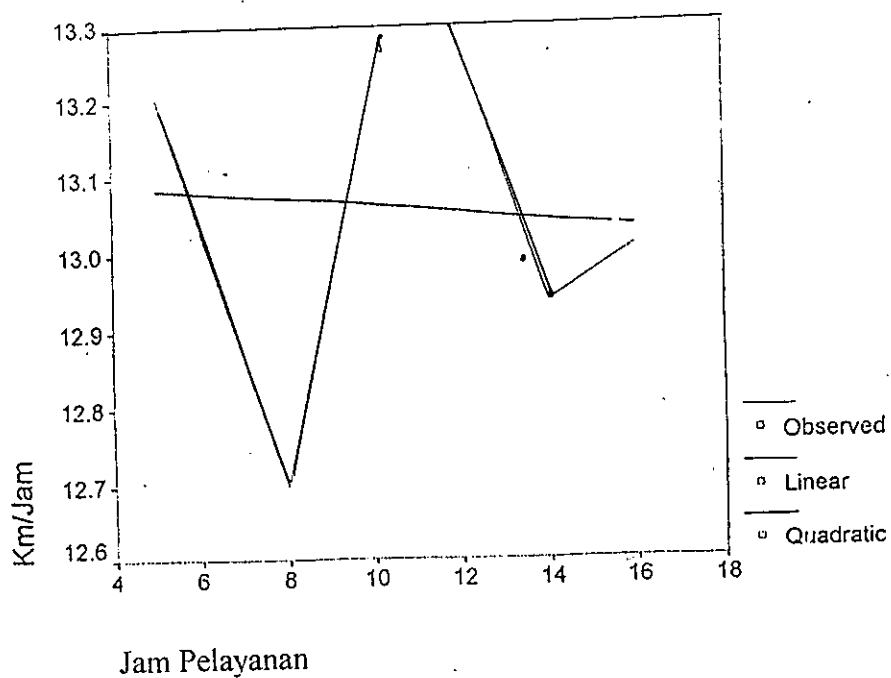


Gambar 4.13. Hasil Analisa Regresi *Travel Speed* Hari Senin

- *Travel Speed*, hari Rabu

$$Y = 13,094 - 0,004x$$

$$R = 0,0841$$

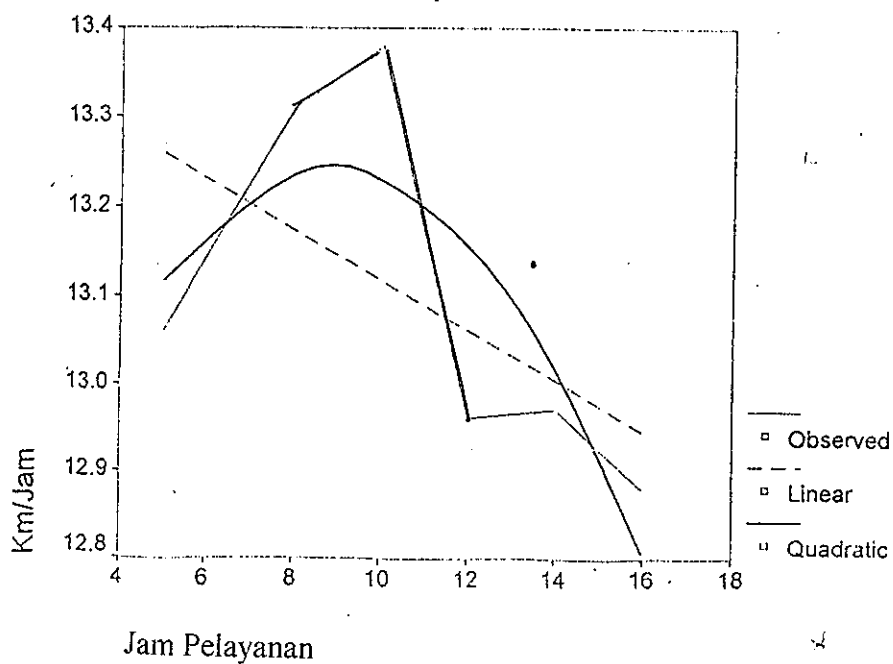


Gambar 4.14. Hasil Analisa Regresi *Travel Speed* Hari Rabu

- *Travel Speed*, hari Minggu

$$Y = 12,582 + 0,008 x^2 - 0,149 x$$

$$R = 0,7932$$



Gambar 4.15. Hasil Analisa Regresi *Travel Speed* Hari Minggu

Dengan melihat nilai R^2 yang terbesar maka dipilih persamaan yang paling mendekati yaitu :

$$Y = 12,582 + 0,008 x^2 - 0,149 x$$

$$R = 0,7932$$

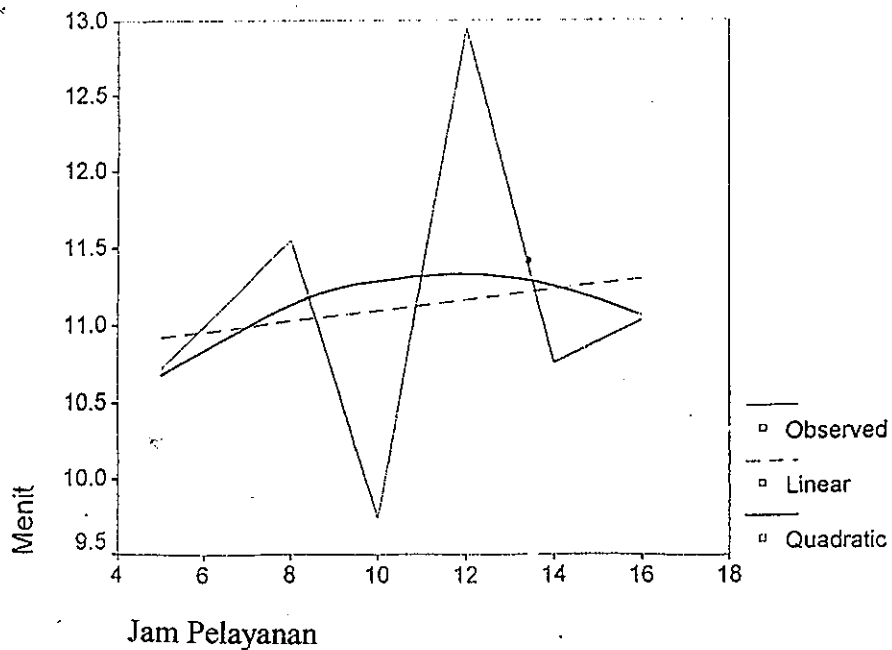
d. Headway

Dimana hasil analisa regresi untuk *Headway* adalah :

- *Headway*, hari Senin

$$Y = 9,347 + 0,015 x^2 - 0,339 x$$

$$R = 0,2235$$

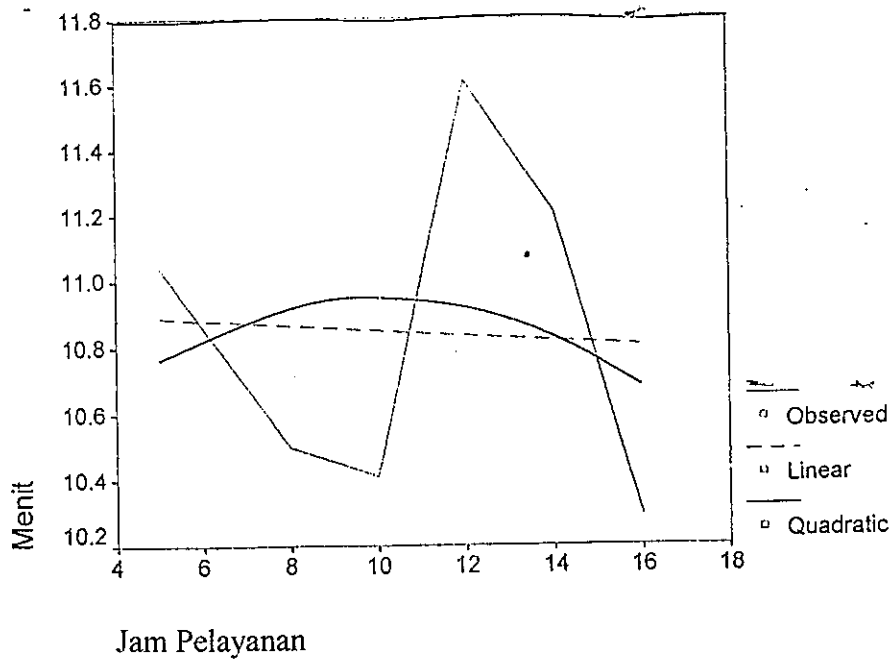


Gambar 4.16. Hasil Analisa Regresi *Headway* Hari Senin

- *Headway* , hari Rabu

$$Y = 10,206 + 0,007 x^2 - 0,148 x$$

$$R = 0,2004$$

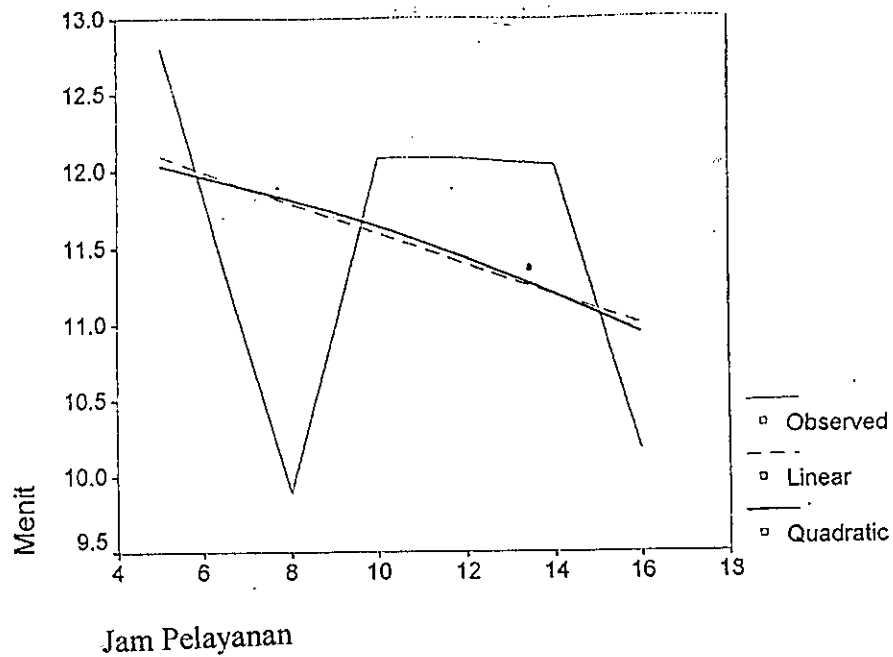


Gambar 4.17. Hasil Analisa Regresi *Headway* Hari Rabu

- *Headway* , hari Minggu

$$Y = 12,249 + 0,004 x^2 - 0,026 x$$

$$R = 0,3397$$



Gambar 4.18. Hasil Analisa Regresi *Headway* Hari Minggu

Dengan melihat nilai R^2 yang terbesar maka dipilih persamaan yang paling mendekati yaitu :

$$Y = 12,249 + 0,004 x^2 - 0,026 x$$

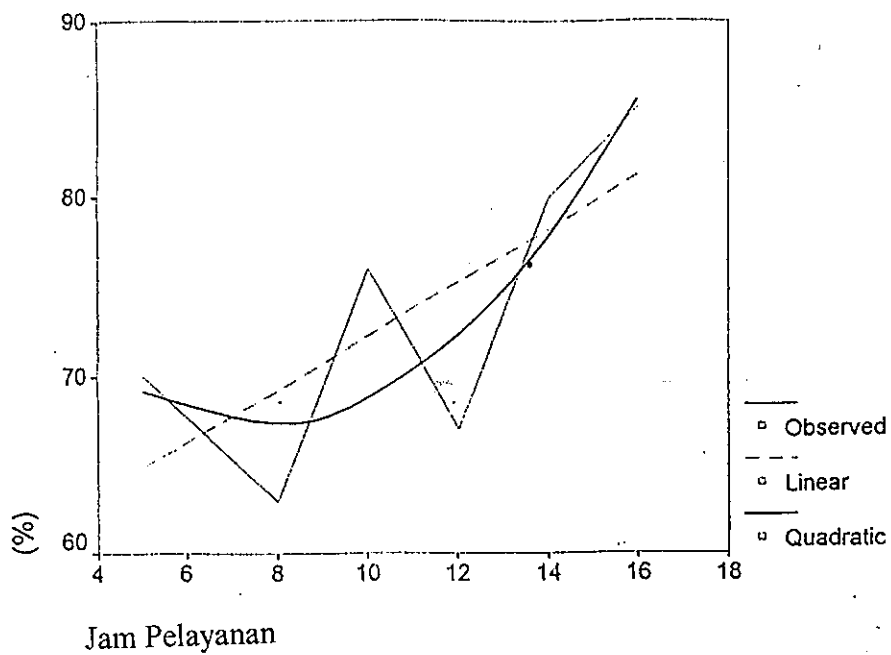
$$R = 0,3397$$

e. Kemauan membayar

Dimana hasil analisa regresi untuk kemauan membayar Rp. 800,- adalah :

$$Y = 82,448 + 0,258 x^2 - 3,947 x$$

$$R = 0,8350$$

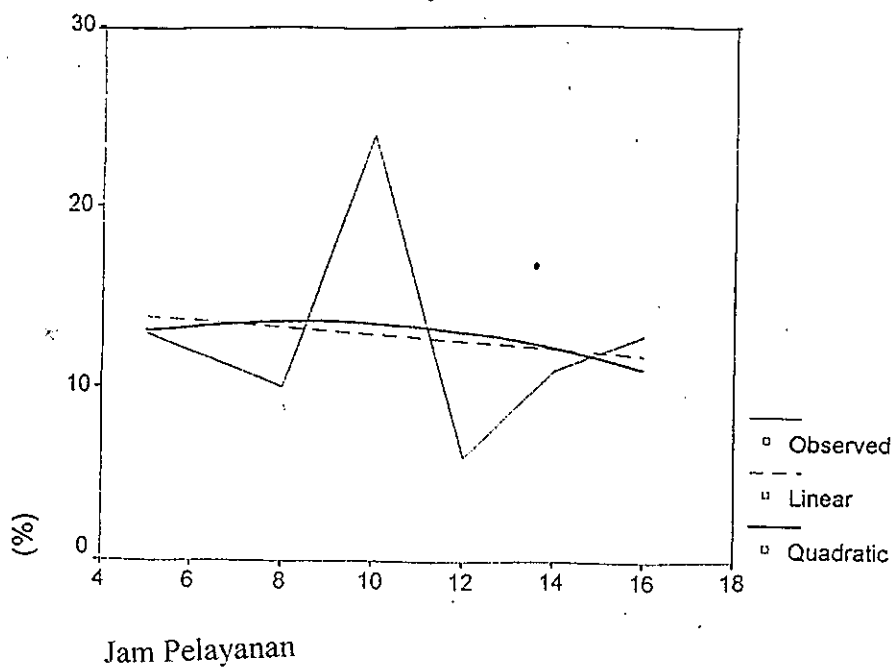


Gambar 4.19. Hasil Analisa Regresi Kemauan Membayar Rp. 800,-

Dimana hasil analisa regresi untuk kemauan membayar Rp. 900,- adalah :

$$Y = 10,415 + 0,046 x^2 - 0,777 x$$

$$R = 0,1616$$

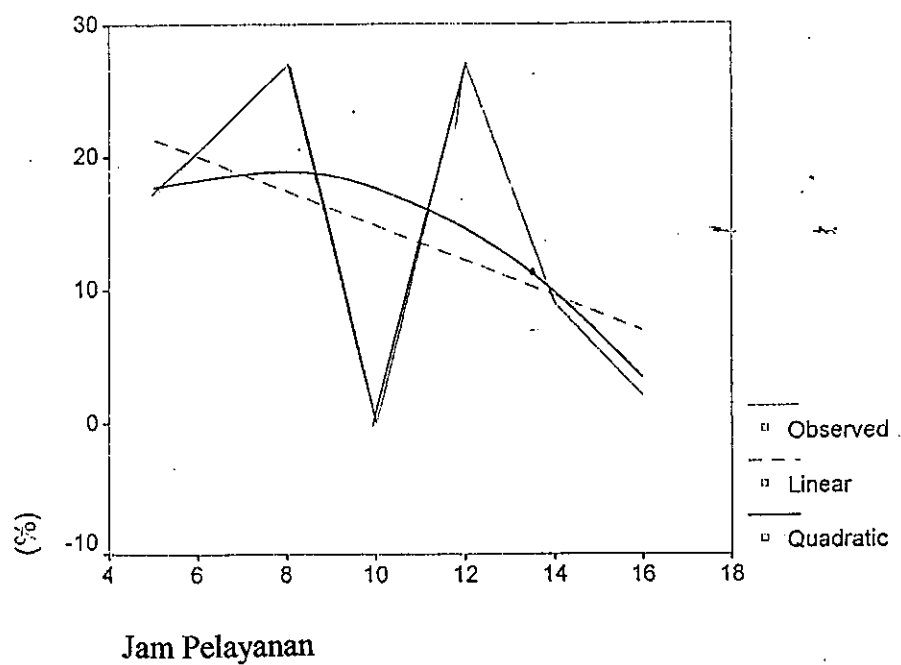


Gambar 4.20. Hasil Analisa Regresi Kemauan Membayar Rp. 900,-

Dimana hasil analisa regresi untuk Kemauan Membayar Rp. 1.000,- adalah :

$$Y = 7,138 + 0,213 x^2 - 3,170 x$$

$$R = 0,5012$$



Gambar 4.21. Hasil Analisa Regresi Kemauan Membayar Rp. 1.000,-

Dengan melihat nilai R^2 yang terbesar maka dipilih persamaan yang paling mendekati yaitu :

$$Y = 82,448 + 0,258 x^2 - 3,170 x$$

$$R = 0,8350$$

Tabel 4.17. Analisa Regresi Load Faktor, Headway, Travel Speed, dan Kemauan Membayar

No	Variabel	Persamaan		Nilai a	Nilai b	Nilai bo	R ²	R	F test	Sig. T		
		a	b							a	b	bo
1	Load Faktor Senin *	a. Linier	95.5257	-0.1801		0.0099	0.0998	0.8507	0.0009	0.8507		
		b. Kuadrat	45.5920	-0.4627	9.5556	0.7572	0.8702	0.1196	0.0643	0.0559	0.0603	
2	Load Faktor Rabu	a. Linier	81.5408	-0.0028		0.0000	0.0020	0.9970	0.0006	0.9970		
		b. Kuadrat	57.1236	-0.2514	5.2876	0.3475	0.5895	0.5271	0.0708	0.2955	0.3008	
3	Load Faktor Minggu	a. Linier	92.8235	-0.8331		0.3528	0.5940	0.2138	0.0001	0.2138		
		b. Kuadrat	102.0871	0.0954	-2.8402	0.4053	0.6366	0.4586	0.0133	0.6424	0.5241	
4	Headway Senin	a. Linier	10.7530	0.0342		0.0165	0.1283	0.8087	0.0021	0.8087		
		b. Kuadrat	9.3468	-0.0145	0.3389	0.0499	0.2235	0.9260	0.1381	0.7664	0.7447	
5	Headway Rabu	a. Linier	10.9260	-0.0076		0.0034	0.0585	0.9123	0.0001	0.9123		
		b. Kuadrat	10.2059	-0.0074	0.1484	0.0402	0.2004	0.9404	0.0209	0.7570	0.7712	
6	Headway Minggu *	a. Linier	12.5903	-0.0996		0.1138	0.3374	0.5131	0.0014	0.5131		
		b. Kuadrat	12.2492	-0.0035	-0.0257	0.1154	0.3397	0.8320	0.0905	0.9458	0.9814	
7	Travel Speed Senin	a. Linier	13.4447	-0.0354		0.3064	0.5535	0.2545	0.0000	0.2545		
		b. Kuadrat	12.4351	-0.0104	0.1834	0.6069	0.7790	0.2465	0.0004	0.2272	0.2988	
8	Travel Speed Rabu	a. Linier	13.1096	-0.0046		0.0070	0.0835	0.8751	0.0000	0.8751		
		b. Kuadrat	13.0943	-0.0002	-0.0013	0.0071	0.0841	0.9894	0.0009	0.9876	0.9954	
9	Travel Speed Minggu *	a. Linier	13.4025	-0.0285		0.3154	0.5616	0.2462	0.0000	0.2462		
		b. Kuadrat	12.5817	-0.0085	0.1493	0.6292	0.7932	0.2258	0.0002	0.2093	0.2782	
10	Travel time Senin	a. Linier	64.5744	0.2002		0.4036	0.6353	0.1753	0.0000	0.1753		
		b. Kuadrat	68.5202	0.0406	-0.6547	0.5922	0.7695	0.2604	0.4387	0.3238	0.4387	
11	Travel time Rabu *	a. Linier	64.4763	0.1488		0.5957	0.7718	0.0722	0.0000	0.0722		
		b. Kuadrat	66.4666	0.0205	-0.2824	0.7239	0.8508	0.1451	0.0000	0.3229	0.5008	
12	Travel time Minggu	a. Linier	64.7005	0.1847		0.5307	0.7285	0.1006	0.0000	0.1006		
		b. Kuadrat	67.5668	0.0295	-0.4363	0.6844	0.8273	0.1773	0.0001	0.3133	0.4633	
13	Kemauan Membayar Rp. 800,00	a. Linier	57.3505	1.4907		0.5199	0.7211	0.1059	0.0022	0.1059		
		b. Kuadrat	82.4475	0.2584	3.9470	0.6972	0.8350	0.1667	0.0272	0.2769	0.4122	
14	Kemauan Membayar Rp. 900,00	a. Linier	14.8660	-0.1876		0.0156	0.1248	0.8138	0.1565	0.8138		
		b. Kuadrat	10.4146	-0.0458	0.7768	0.0261	0.1616	0.9611	0.7213	0.8685	0.8951	
15	Kemauan Membayar Rp. 10.000,00	a. Linier	27.7835	-1.3031		0.1930	0.4393	0.3835	0.1424	0.3835		
		b. Kuadrat	7.1378	-0.2126	3.1701	0.2512	0.5012	0.6479	0.8865	0.6620	0.7575	

Keterangan : * Persamaan yang mendekati

Sumber : Hasil Analisa Data Primer (2003)

4.8.1. Hubungan *Load Faktor* (Bergerak) dengan Kemauan Membayar

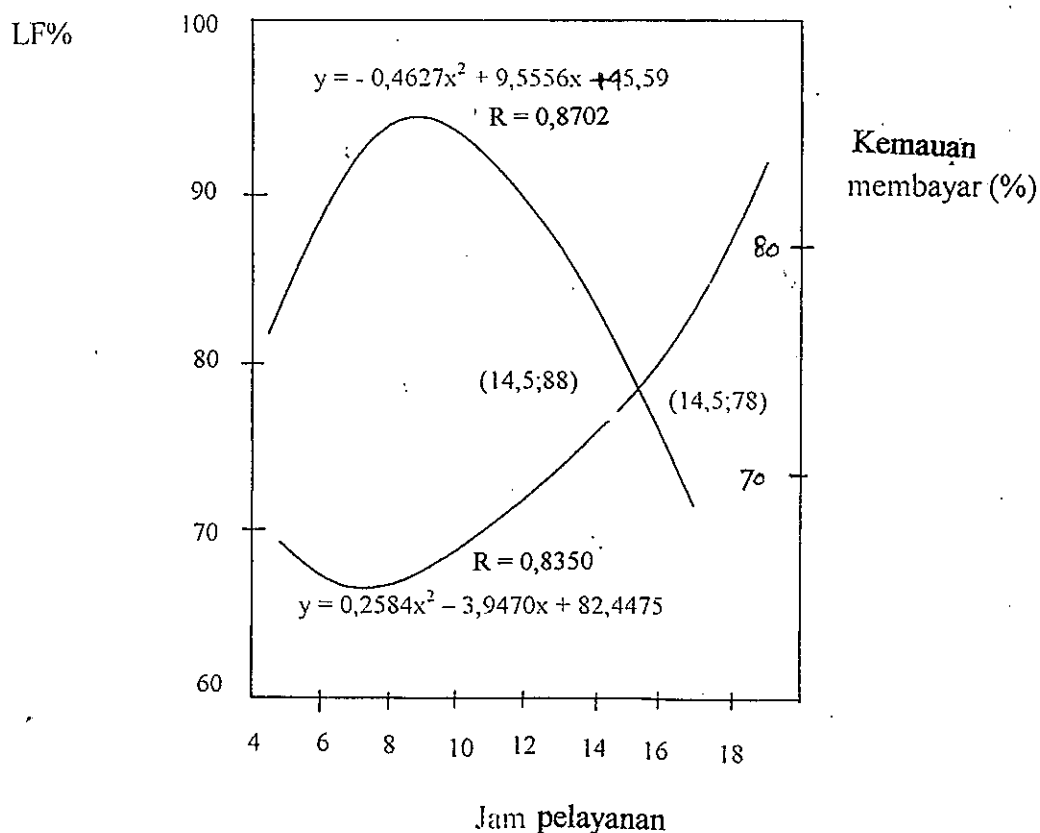
Dimana dari hasil analisa Regresi adalah :

Tabel 4.18. Hasil Analisa Regresi *Load Faktor* dengan Kemauan membayar

Variabel	Hasil Analisa Regresi	R
<i>Load Faktor</i>	$Y = 45,5920 - 0,463x^2 + 9,555x$	0,8702
Kemauan Membayar	$Y = 82,448 + 0,258x^2 - 3,947x$	0,83499

Sumber : Analisa Data Primer (2003)

Secara grafik hubungan *Load Faktor* dengan Kemauan Membayar dapat diperlihatkan pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.22. Hubungan *Load Faktor* dengan Kemauan Membayar

Hubungan *Load Faktor* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,- yaitu pada jam pelayanan 14.30 menunjukkan hubungan Kemauan Membayar dari penumpang adalah 88 % dan 78 %. Artinya : pada *Load Faktor* 88 %, Kemauan Membayar dari penumpang Bus Damri jurusan Pasar Johar – Perumnas Banyumanik adalah 78 %, terjadi pada jam pelayanan 14.30.

4.8.2. Hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar

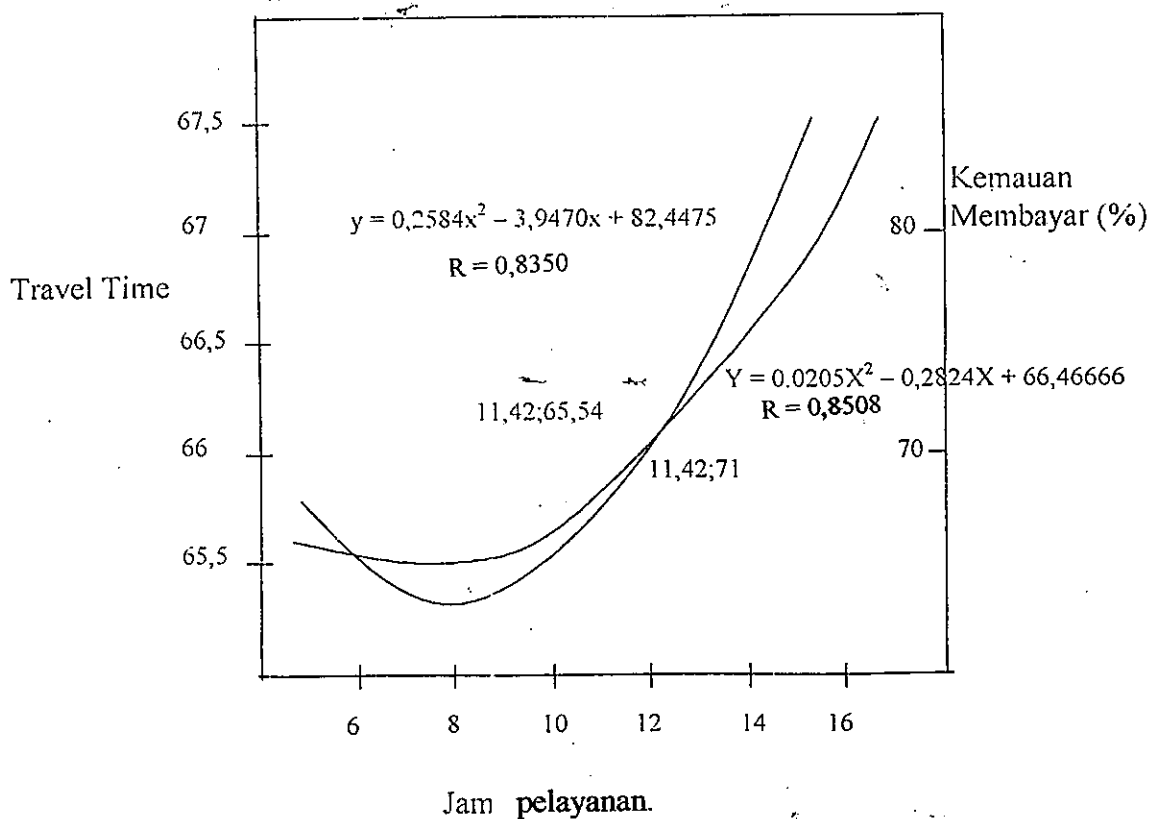
Dimana dari hasil analisa regresi, adalah :

Tabel 4.19. Hasil Analisa Regresi *Travel Time* dengan Kemauan Membayar

Variabel	Hasil Analisa Regresi	R
<i>Travel Time</i>	$Y = 66,467 + 0,020x^2 - 0,282x$	0,8508
Kemauan Membayar	$Y = 82,448 + 0,258x^2 - 3,947x$	0,83499

Sumber : Analisa Data Primer (2003)

Hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.23. Hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar

Dari gambar di atas tampak bahwa pada hubungan jam pelayanan 11.42 menunjukkan Kemauan Membayar pada 71 % dan *Travel Time* pada 65'54". Artinya : pada *Travel Time* 65'54", Kemauan Membayar Rp. 800,- adalah pada 71% dari seluruh penumpang Bus Damri jurusan Pasar Johar – Perumnas Banyumanik maupun sebaliknya pada satu hari pelayanan. Jadi *Travel Time* yang diharapkan sesuai dengan Kemauan Membayar adalah 65'54"

4.8.3 Hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar

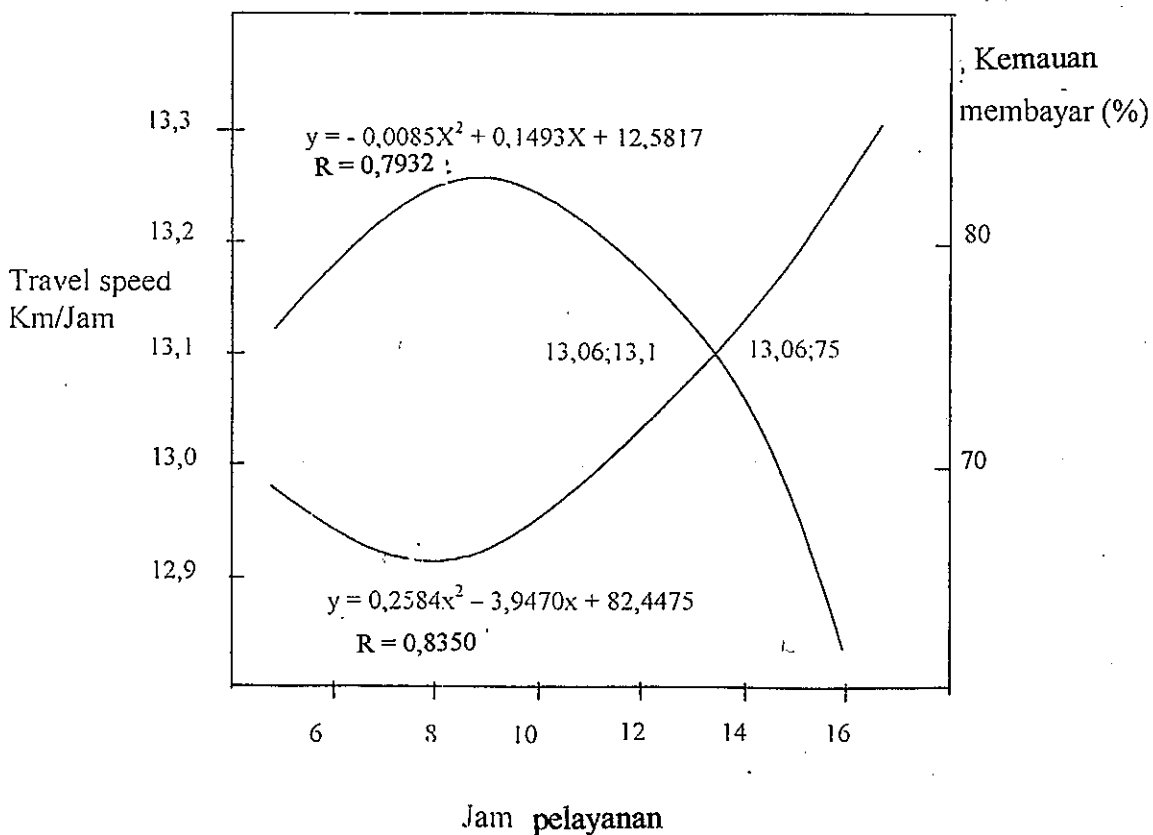
Dimana dari hasil analisa regresi, adalah :

Tabel 4.20. Hasil Analisa Regresi *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar

Variabel	Hasil Analisa Regresi	R
<i>Travel Speed</i>	$Y = 12,582 - 0,008x^2 + 0,149x$	0,7932
Kemauan Membayar	$Y = 82,448 + 0,258x^2 - 3,947x$	0,83499

Sumber : Analisa Data Primer (2003)

Hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.24. Hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar

Dari gambar di atas tampak bahwa pada hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,- pada jam pelayanan 13.06 menunjukkan hubungan Kemauan Membayar pada 75 % dan *Travel Speed* pada 13,1 km/jam. Artinya : Pada *Travel Speed* 13,1 km/jam, Kemauan Membayar Rp. 800,- adalah pada 75 % dari seluruh jumlah penumpang Bus Damri jurusan

Pasar Johar – Perumnas Banyumanik atau sebaliknya pada satu hari pelayanan terjadi pada jam pelayanan 13.06. Jadi *Travel Speed* yang diharapkan, sesuai dengan Kemauan Membayar adalah 13,1 km/jam.

4.8.4. Hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar

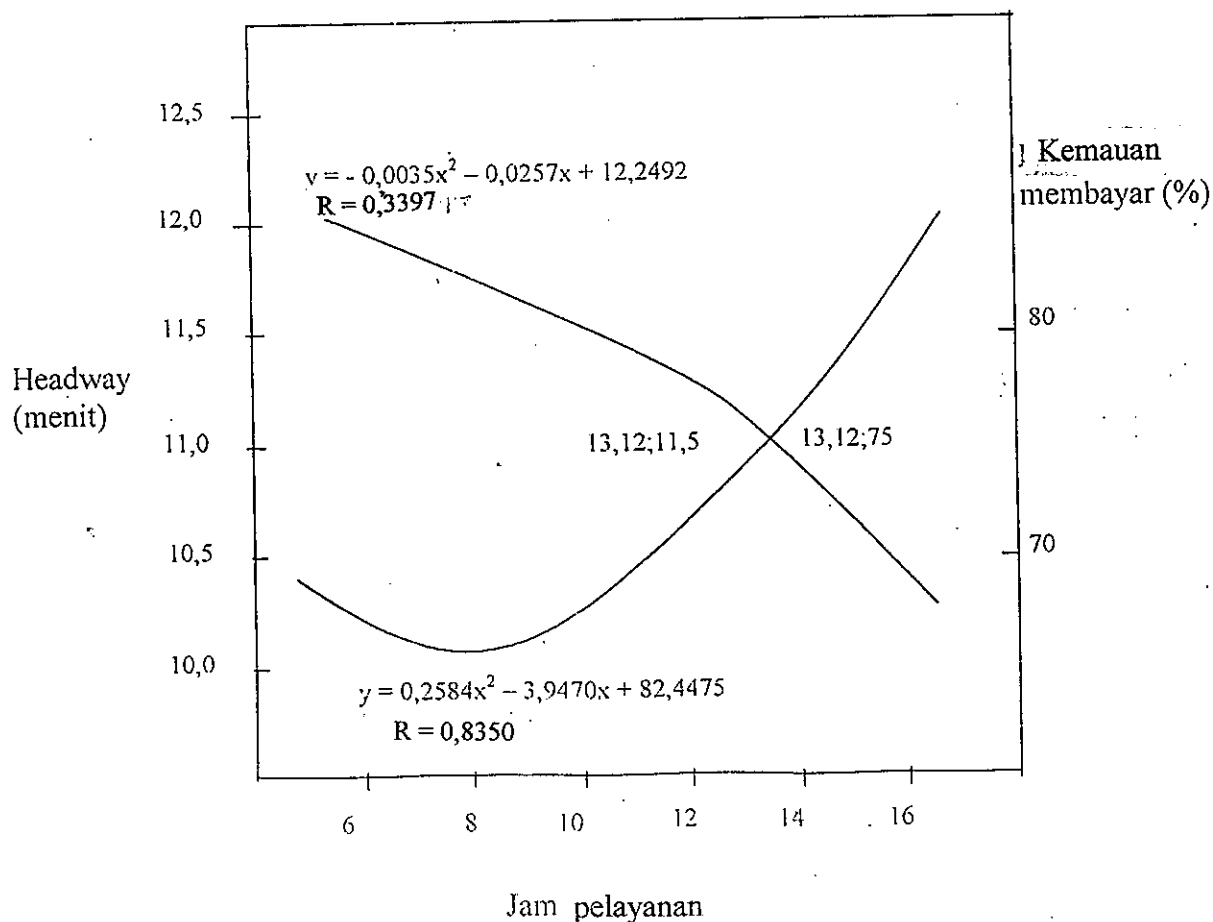
Dimana dari hasil analisa regresi adalah :

Tabel 4.21. Hasil Analisa Regresi *Headway* dengan Kemauan Membayar

Variabel	Hasil Analisa Regresi	R
<i>Headway</i>	$Y = 12,249 - 0,004x^2 - 0,026x$	0,3397
Kemauan Membayar	$Y = 82,448 + 0,258x^2 - 3,947x$	0,83499

Sumber : Hasil Analisa Data Primer (2003)

Hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.25. Hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar

Dari gambar di atas tampak bahwa pada hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,- pada jam pelayanan 13.12 menunjukkan hubungan Kemauan Membayar pada 75 % dan *Headway* pada 11,50 menit.

Artinya :

Pada *Headway* 11,50 menit, Kemauan Membayar Rp. 800,- adalah pada 75 % dari seluruh jumlah penumpang Bus Damri jurusan Pasar Johar – Perumnas Banyumanik atau sebaliknya pada satu hari pelayanan terjadi pada jam pelayanan 13.12

Jadi *Headway* yang diharapkan, sesuai dengan Kemauan Membayar adalah 11,50 menit.

Untuk mengetahui kecenderungan hubungan masing – masing variabel kinerja pelayanan dengan kemauan membayar maka dilakukan analisa dengan mencari persamaan regresi dengan hubungan masing – masing variabel kinerja pelayanan dengan kemauan membayar.

Pendekatan bentuk regresi ditinjau dalam 4 (empat) model / persamaan, yaitu :

1. Linier $\rightarrow Y = a + b (x)$
2. Kuadrat $\rightarrow Y = b (x^2) + b_0 (x) + a$
3. Exponensial $\rightarrow Y = a \cdot e^{b_0(x)}$
4. Logaritma $\rightarrow Y = b \text{Ln} (x) + a$

Sedangkan pemilihan model regresi yang paling mewakili didasarkan pada nilai R terbesar.

Dari analisa regresi yang dilakukan pada variabel kinerja pelayanan (*Load Factor*, *Travel Time*, *Travel Speed* dan *Headway*) dengan kemauan membayar (Rp. 800,00 ; Rp. 900,00 ; Rp. 1.000,00) didapat persamaan – persamaan dengan nilai – nilai a, b, b_0 serta R^2 dan R yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.22. Hasil Analisa Regresi *Load Factor*, *Travel Time*,
Travel Speed, *Headway* dengan Kemauan Membayar

No.	Variabel	Persamaan	Nilai	Nilai	Nilai	R ²	R
			a	b	bo		
1	<i>Load Factor</i> KM Rp. 800,-	Linier	112.1335	-0.3765		0.5691	0.7544
		Logaritme	205.2975	-28.1535		0.5708	0.7555
		Kuadrat	130.5507	0.0033	-0.8718	0.5707	0.7555
		Exponensial *	117.1652		-0.0045	0.5713	0.7558
2	<i>Load Factor</i> KM Rp. 900,-	Linier	90.5133	-0.5285		0.5830	0.7636
		Logaritme	100.8343	-6.9919		0.7016	0.8376
		Kuadrat *	98.9734	0.0486	-1.9385	0.7650	0.8746
		Exponensial	90.6452		-0.0063	0.8748	0.7582
3	<i>Load Factor</i> KM Rp. 1.000,-	Linier	79.7556	0.3246		0.8487	0.9213
		Logaritme	79.2389	2.5399		0.8677	0.9315
		Kuadrat *	79.2594	-0.0061	0.4969	0.8612	0.9280
		Exponensial	79.7750		0.0039	0.8455	0.9195
4	<i>Travel Time</i> KM Rp. 800,-	Linier	60.7851	0.0769		0.4907	0.7005
		Logaritme	42.3108	5.6221		0.4700	0.6856
		Kuadrat *	97.1016	0.0065	-0.8997	0.6192	0.7869
		Exponensial	61.0460		0.0012	0.4870	0.6978
5	<i>Travel Time</i> KM Rp. 900,-	Linier	67.3208	-0.0661		0.1883	0.4339
		Logaritme	67.9068	-0.5803		0.0998	0.3159
		Kuadrat *	65.4981	-0.0105	0.2377	0.3627	0.6023
		Exponensial	67.3256		-0.0010	0.1912	0.4373
6	<i>Travel Time</i> KM Rp. 1.000,-	Linier	66.6752	-0.0212		0.0749	0.2736
		Logaritme	66.6100	-0.0831		0.0192	0.1385
		Kuadrat *	66.7907	-0.0023	0.0446	0.1125	0.3355
		Exponensial	14.2736		-0.0003	0.0729	0.2701
7	<i>Travel Speed</i> KM Rp. 800,-	Linier	18.1163	-0.0158		0.5513	0.7425
		Logaritme	10.9440	-1.1651		0.5410	0.7355
		Kuadrat *	14.3302	-0.0006	0.0738	0.5803	0.7618
		Exponensial	12.9815		-0.0012	0.5543	0.7445
8	<i>Travel Speed</i> KM Rp. 900,-	Linier	12.9246	0.0097		0.1096	0.3310
		Logaritme	13.3900	0.0732		0.0426	0.2063
		Kuadrat *	12.3900	0.0023	-0.0583	0.3443	0.5868
		Exponensial	12.9817		0.0007	0.1084	0.3292
9	<i>Travel Speed</i> KM Rp. 1.000,-	Linier	13.0290	0.0053		0.1265	0.3557
		Logaritme	13.0610	0.0204		0.0311	0.1762
		Kuadrat *	13.0975	0.0008	-0.0185	0.2584	0.5083
		Exponensial	13.0277		0.0004	0.1282	0.3580
10	<i>Headway</i> KM Rp. 800,-	Linier	10.5214	0.0035		0.0041	0.0641
		Logaritme	9.8152	0.2249		0.0030	0.0549
		Kuadrat *	21.0674	0.0019	-0.2801	0.0476	0.2183
		Exponensial	10.4919		0.0004	0.0048	0.0940
11	<i>Headway</i> KM Rp. 900,-	Linier	11.1969	-0.0340		0.1999	0.4471
		Logaritme	12.0213	-0.5167		0.3176	0.5636
		Kuadrat *	12.4121	0.0070	-0.2365	0.5111	0.7149
		Exponensial	11.1912		-0.0031	0.1901	0.4360
12	<i>Headway</i> KM Rp. 1.000,-	Linier	10.6893	0.0071		0.0332	0.1823
		Logaritme	10.7109	0.0380		0.0161	0.1268
		Kuadrat *	10.8851	0.0024	-0.0610	0.1946	0.4412
		Exponensial	10.6849		0.0006	0.0299	0.1730

Keterangan :

KM 800 = Kemauan Membayar Rp 800,00

KM 900 = Kemauan Membayar Rp. 900,00

KM 1.000 = Kemauan Membayar Rp. 1.000,00

* = Model / persamaan Regresi yang paling mendekati (Nilai R terbesar)

Sumber : Pengolahan Data Primer (2003.)

- Hubungan *Load Factor* dengan Kemauan Membayar

Dari analisa regresi untuk :

- a. Hubungan *Load Factor* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00 didapat persamaan

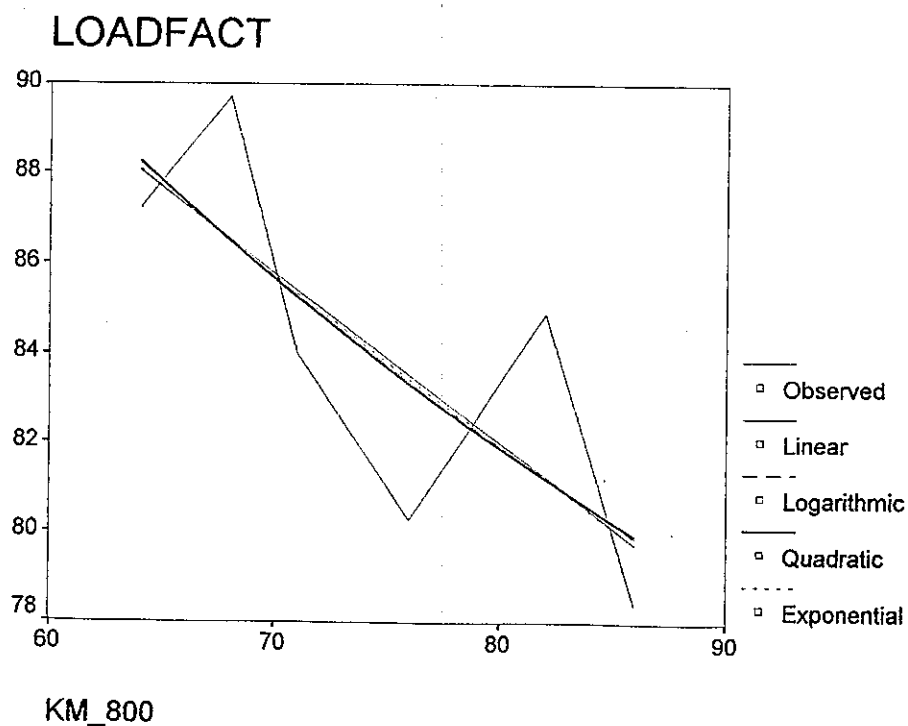
Regresi yang paling mendekati yaitu :

$$Y = 117,4652 e^{(-0,0045)}$$

$$R = 0,7558$$

$$\text{Sig. F} = 0,0821$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.26.



Gambar 4.26. Hubungan *Load Factor* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00

Grafik tersebut memperlihatkan bahwa semakin bertambah besar prosentase Kemauan Membayar Rp. 800,00 maka semakin menurun prosentase *Load Factor*.

Hubungan antara kedua variabel ini cukup kuat (0,7558) dan korelasinya cukup nyata (0,0821). Namun hanya 57,13 % dari *Load Factor* yang dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp. 800,00 sedangkan 42,87 % dijelaskan oleh sebab – sebab lain. Maka persamaan ini tidak dapat digunakan untuk memprediksi nilai *Load Factor*.

b. Hubungan *Load Factor* dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00, didapat persamaan

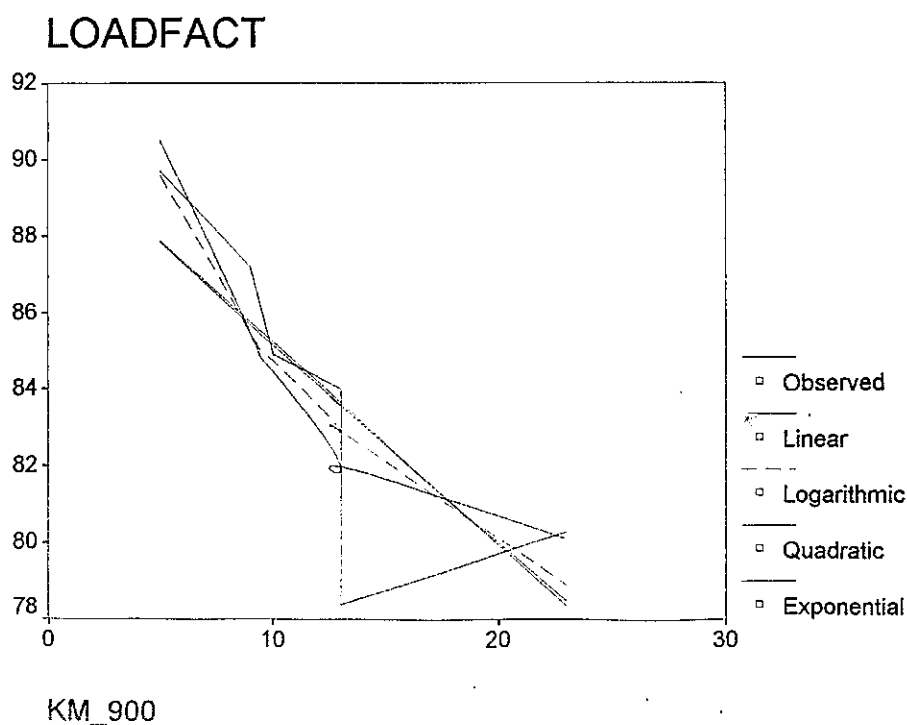
Regresi yang paling mendekati, yaitu :

$$Y = 0,0486x^2 - 1,9385x + 98,9734$$

$$R = 0,8746$$

$$\text{Sig. F} = 0,1139$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.27.



Gambar 4.27. Hubungan *Load Factor* dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00

Grafik tersebut memperlihatkan bahwa semakin bertambah besar prosentase Kemauan Membayar Rp. 900,00 maka prosentase semakin menurun. Hubungan kedua variabel ini cukup kuat (0,8746) namun korelasinya tidak cukup nyata (0,1139), dan hanya 76,50% dari *Load Factor* yang dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp.900,00 dan 23,50% dijelaskan oleh sebab – sebab lain. Maka persamaan ini tidak dapat digunakan untuk memprediksi nilai *Load Factor*.

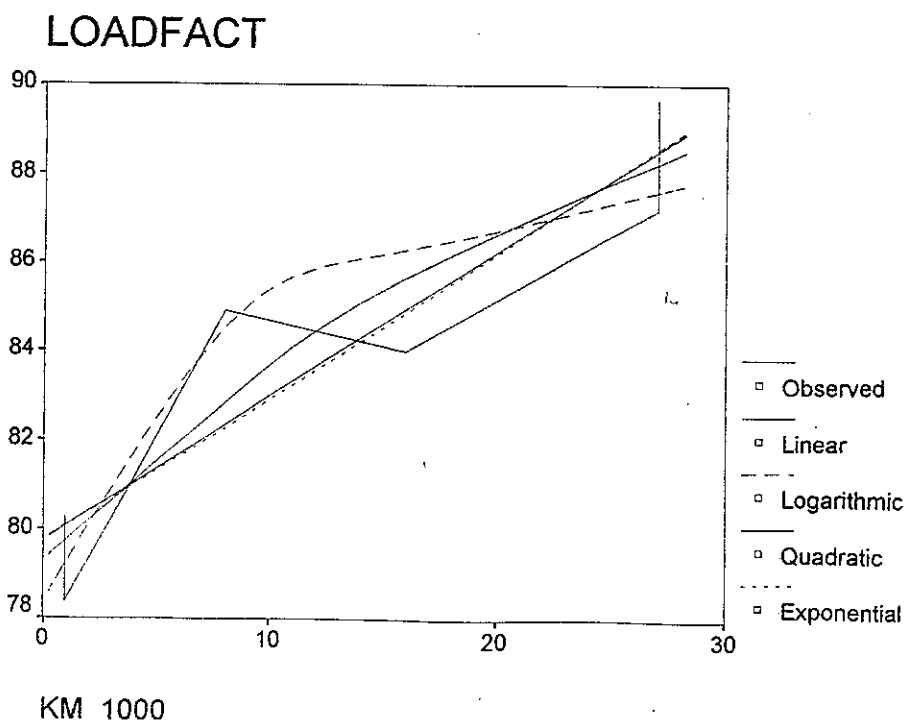
- c. Hubungan *Load Factor* dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00, didapat persamaan Regresi yang paling mendekati, yaitu :

$$Y = 2,5399 \ln (x) + 79,2389$$

$$R = 0,9315$$

$$\text{Sig. F} = 0,0069$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.28.



Gambar 4.28. Hubungan *Load Factor* dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00

Dari grafik tampak bahwa semakin bertambah besarnya prosentase Kemauan Membayar Rp. 1.000,00 semain besar pula *Load Factor*, dan tampak pula pada (12 ; 85,5) grafik sedikit menurun, namun secara umum nilai prosentase *Load Factor* semakin besar pada bertambahnya prosentase Kemauan Membayar Rp. 1.000,00. Hubungan kedua variabel ini kuat (0,9315) dan korelasinya nyata (0,0069).

Pada grafik ini, trend yang terjadi berbeda dengan trend *Load Factor* yang lain (Kemauan Membayar Rp. 800,00 dan Kemauan Membayar Rp. 900,00) yaitu hubungan yang terjadi adalah positif, hal ini terjadi karena 86,77 % dari *Load Faktor* dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp. 1.000,00 dan hanya 13,23 % yang dijelaskan oleh sebab – sebab lain sehingga persamaan ini dapat dipakai untuk memprediksi *Load Factor*.

- Hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar

Dari analisa Regresi untuk :

- a. Hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00 dari hasil analisa

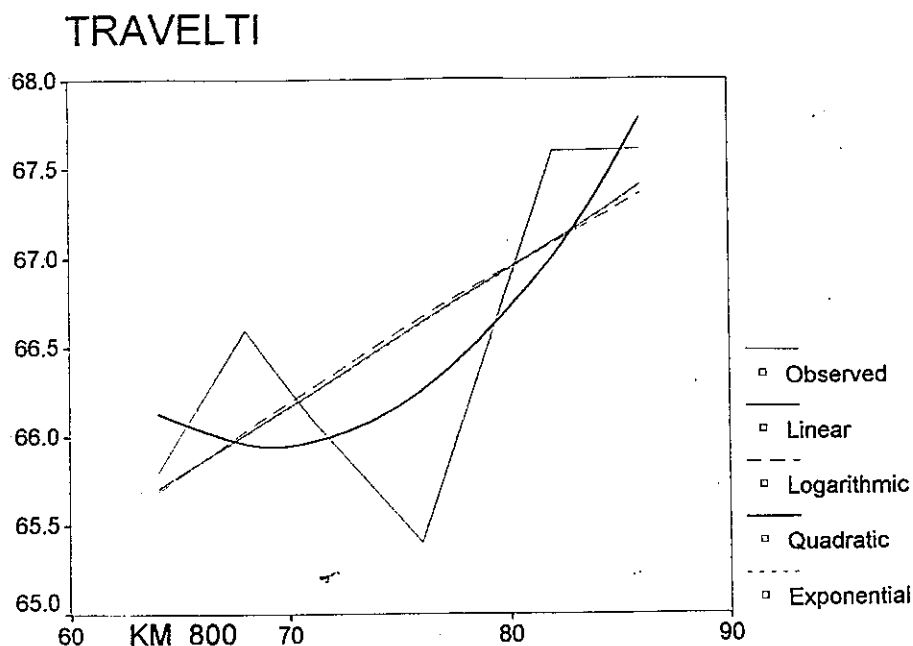
Regresi didapat persamaan yang paling mendekati yaitu :

$$Y = 0,0065x^2 - 0,8997x + 97,1016$$

$$R = 0,7869$$

$$\text{Sig. F} = 0,2350$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.29.



Gambar 4.29. Hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00

Dari grafik tampak bahwa secara umum bertambahnya prosentase Kemauan Membayar, bertambah pula nilai *Travel Time*. Ini berarti bahwa semakin banyak penumpang yang berkemauan membayar Rp 800,00 *Travel Time* bus semakin besar. Nilai korelasi antara kedua variabel ini cukup baik (0,7869) namun tingkat signifikansi koefisien korelasi tidak cukup nyata (0,2350). Karena hanya 61,92 % dari *Travel Time* yang dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp. 800,00 sedang 38,08 % dijelaskan oleh sebab – sebab lain. Maka hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00 tidak kuat dan korelasinya tidak nyata, sehingga persamaan ini tidak dapat digunakan untuk memprediksi nilai *Travel Time*.

b. Hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00

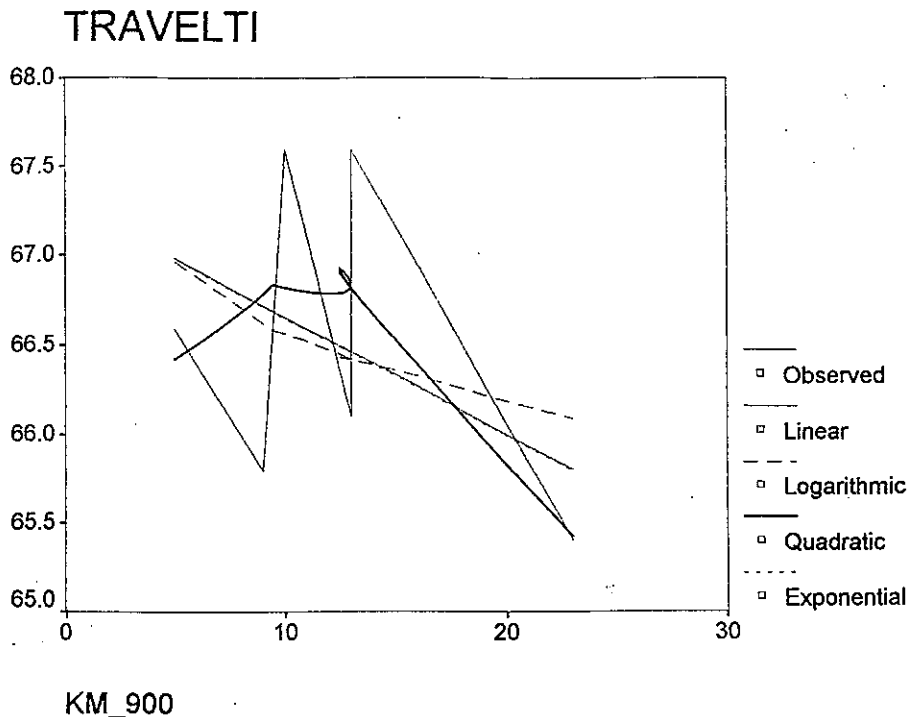
Dari analisa Regresi didapat persamaan yang paling mendekati, yaitu :

$$Y = -0,0105x^2 + 0,2377x + 65,4981$$

$$R = 0,60225$$

$$\text{Sig. F} = 0,5088$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.30.



Gambar 4.30. Hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00

Dari grafik tampak bahwa pada awalnya terjadi peningkatan *Travel Time* pada saat bertambahnya nilai prosentase Kemauan Membayar Rp. 900,00, lalu terjadi konstan kemudian *Travel Time* menurun bersamaan dengan bertambahnya prosentase Kemauan Membayar. Nilai korelasi antara kedua variabel ini buruk (0,6023) dan tingkat signifikansi koefisien korelasi tidak nyata (0,5088). Hubungan antara *Travel Time* dan Kemauan Membayar Rp 900,00 ini lemah, karena hanya 36,27 % yang dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp. 900,00 sedang 63,73 % dijelaskan oleh sebab – sebab lain. Sehingga persamaan ini tidak dapat dipakai untuk memprediksi nilai *Travel Time*..

c. Hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00, didapat persamaan

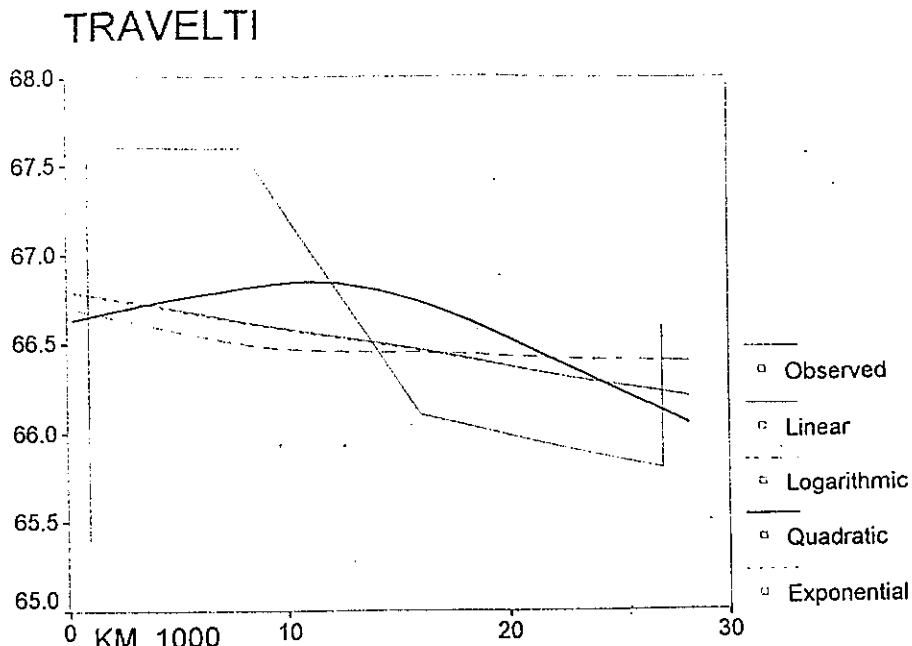
Regresi yang paling mendekati, yaitu :

$$Y = -0,0023 x^2 + 0,0446x + 66,6100$$

$$R = 0,3355$$

$$\text{Sig. F} = 0,8361$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.31.



Gambar 4.31. Hubungan *Travel Time* dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00

Dari grafik tampak bahwa meningkatnya *Travel Time* bersamaan dengan bertambahnya prosentase Kemauan Membayar Rp. 1.000,00 lalu tampak titik puncak pada (11 ; 66,75), setelah itu terjadi penurunan nilai *Travel Time* seiring dengan bertambahnya nilai prosentase Kemauan Membayar. Hubungan antara variabel *Travel Time* dan Kemauan membayar Rp 1.000,00 ini sangat lemah (0,3355) dan tidak nyata (0,8361), sehingga dipakai untuk memprediksi nilai *Travel Time*, mengingat hanya 11,25 % dari *Travel Time* yang dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp. 1.000,00, sedang 88,75% dijelaskan oleh sebab – sebab lain.

- Hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar

Dari analisa Regresi untuk :

a. Hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00 dari hasil analisa

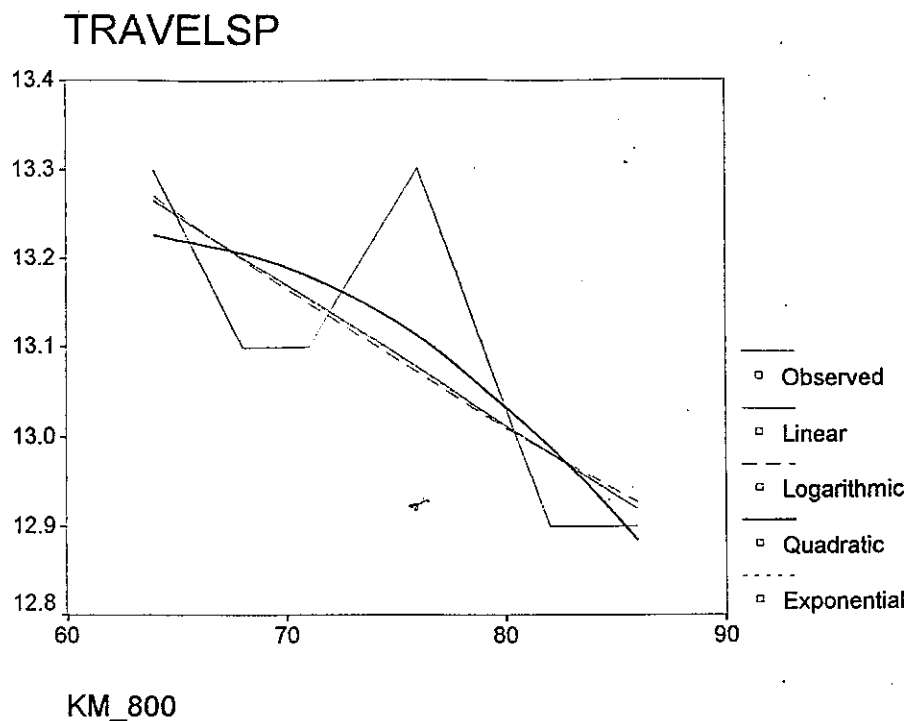
Regresi didapat persamaan yang paling mendekati yaitu :

$$Y = -0,0006x^2 + 0,0738x + 10,9440$$

$$R = 0,7618$$

$$\text{Sig. F} = 0,2719$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.32.



Gambar 4.32. Hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00

Dari grafik tampak bahwa semakin besar prosentase Kemauan Membayar nilai prosentase *Travel Speed* semakin menurun (kecepatan semakin besar).

Hubungan antara kedua variabel ini cukup erat (0,7618) namun korelasinya tidak nyata (0,2719), mengingat hanya 58,03 % dari *Travel Speed* yang dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp. 1.000,00 dan 41,97 % dijelaskan oleh sebab – sebab lain. Oleh sebab itu persamaan ini tidak dapat digunakan untuk memprediksi *Travel Speed*.

b. Hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00

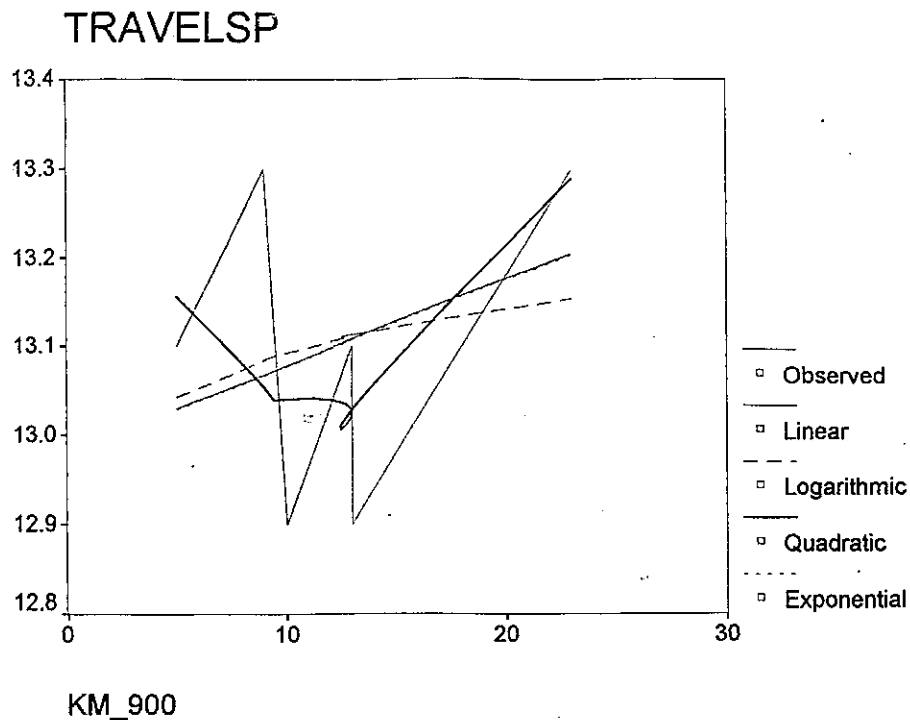
Didapat persamaan Regresi yang paling mendekati, yaitu :

$$Y = 0,0023x^2 - 0,0583x + 13,3900$$

$$R = 0,5868$$

$$\text{Sig. F} = 0,5310$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.33.



Gambar 4.33. Hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00

Dari grafik tampak pada awalnya terjadi penurunan *Travel Speed* seiring dengan bertambahnya nilai prosentase Kemauan Membayar, lalu terjadi kondisi konstan kemudian terjadi peningkatan nilai *Travel Speed* seiring dengan bertambahnya nilai prosentase Kemauan Membayar. Hubungan kedua variabel ini lemah (0,5868) dan korelasinya tidak nyata (0,5310). Mengingat hanya 34,43 % dari *Travel Speed* yang dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp. 900,00 dan 65,57 % dijelaskan oleh sebab – sebab lain. Oleh sebab itu persamaan ini tidak dapat digunakan untuk memprediksi nilai *Travel Speed*.

c. Hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00, didapat persamaan

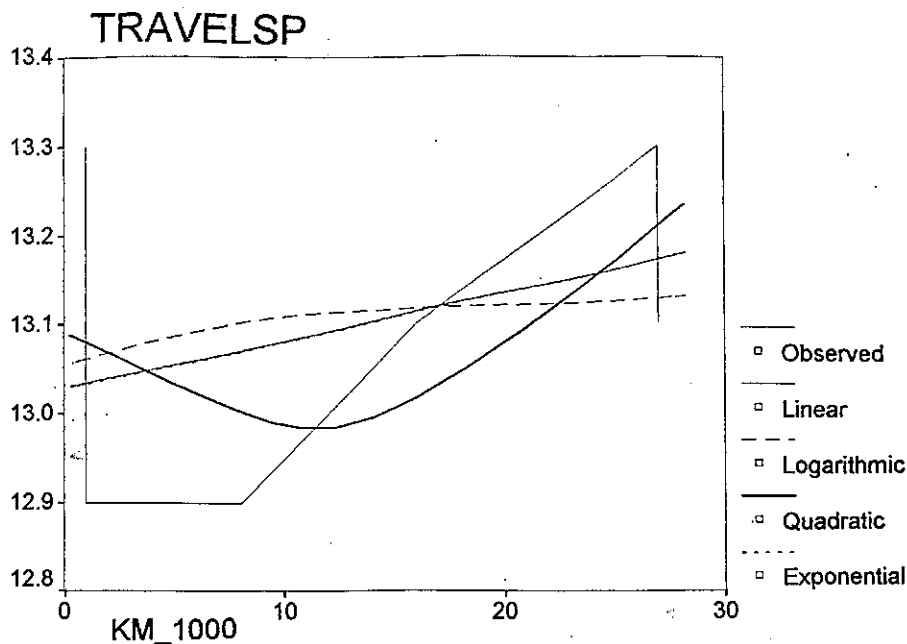
Regresi yang paling mendekati, yaitu :

$$Y = 0,0008x^2 + 0,0185x + 13,0975$$

$$R = 0,5083$$

$$\text{Sig. F} = 0,6386$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.34.



Gambar 4.34. Hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00

Tampak pada grafik pada awalnya terjadi penurunan nilai *Travel Speed* seiring dengan meningkatnya prosentase Kemauan Membayar Rp. 1.000,00 setelah melewati titik puncak (11 ; 12,92), terjadi kenaikan *Travel Speed* seiring dengan bertambahnya prosentase Kemauan Membayar Rp. 1.000,00. Hubungan kedua variabel ini lemah (0,5083) dan korelasinya tidak nyata (0,6386) mengingat hanya 25,84 % dari *Travel Speed* yang dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp. 1.000,00 dan 74,16 % dijelaskan oleh sebab – sebab lain, oleh karena itu persamaan ini tidak dapat digunakan untuk memprediksi nilai *Travel Speed*.

- Hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar

Dari analisa *Regresi* untuk :

- a. Hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00 dari hasil analisa Regresi

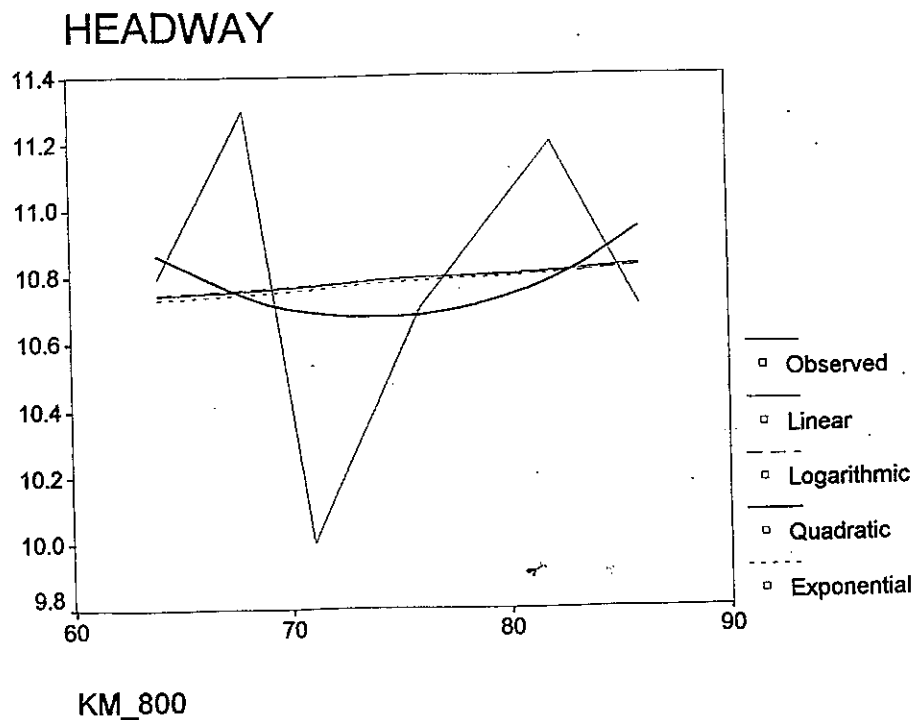
didapat persamaan yang paling mendekati yaitu :

$$Y = 0,0019x^2 - 0,2801x + 21,0674$$

$$R = 0,2183$$

$$\text{Sig. F} = 0,9294$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.35.



Gambar 4.35. Hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar Rp. 800,00

Dari grafik tampak terjadi penurunan nilai *Headway* pada pertambahan nilai prosentase Kemauan Membayar, lalu setelah melalui titik puncak (75 ; 10,7) terjadi kenaikan nilai *Headway* seiring pertambahan prosentase Kemauan Membayar Rp. 800,00. Hubungan kedua variabel ini lemah (0,2183) dan korelasinya tidak nyata (0,9294). Mengingat hanya 4,76 % yang dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar dan 95,24 % dijelaskan oleh sebab – sebab lain. Maka persamaan ini tidak dapat digunakan untuk memprediksi *Headway*.

b. Hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00

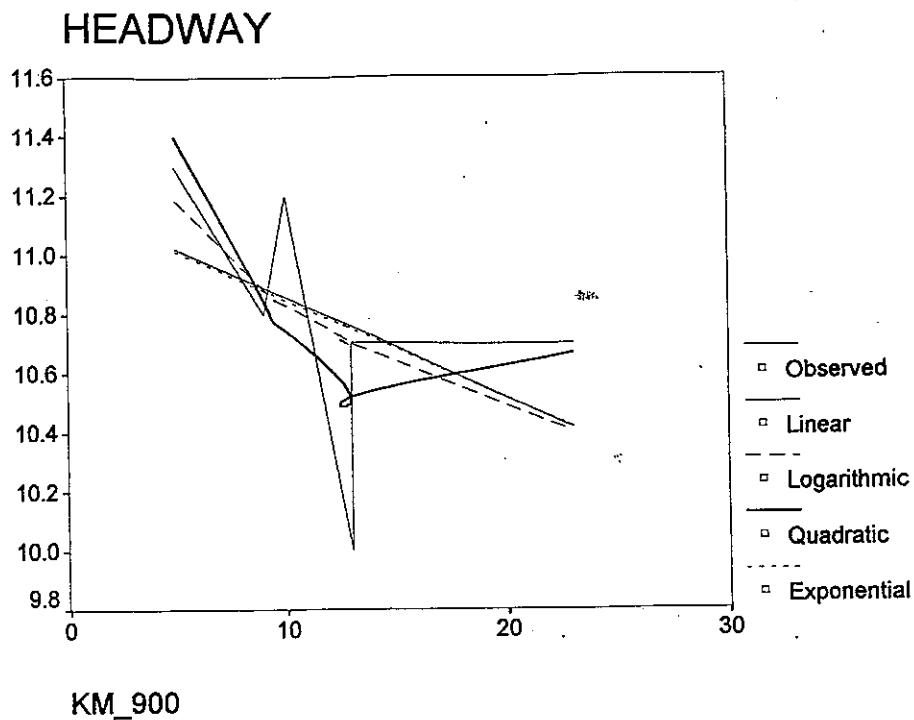
Dari analisa Regresi didapat persamaan yang paling mendekati, yaitu :

$$Y = 0,0070x^2 - 0,2365x + 12,4121$$

$$R = 0,7149$$

$$\text{Sig.}^*F = 0,3419$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.36.



Gambar 4.36. Hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar Rp. 900,00

Dari grafik tampak terjadi penurunan nilai *Headway* seiring dengan bertambahnya prosentase nilai Kemauan Membayar. Hubungan kedua variabel ini cukup kuat (0,7149) namun korelasinya tidak nyata (0,3419) mengingat hanya 51,11 % dari *Headway* yang dapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp. 900,00, sedangkan 48,89 % dijelaskan oleh sebab – sebab lain. Maka persamaan ini tidak dapat dipakai untuk memprediksi nilai *Headway*.

c. Hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00, didapat persamaan

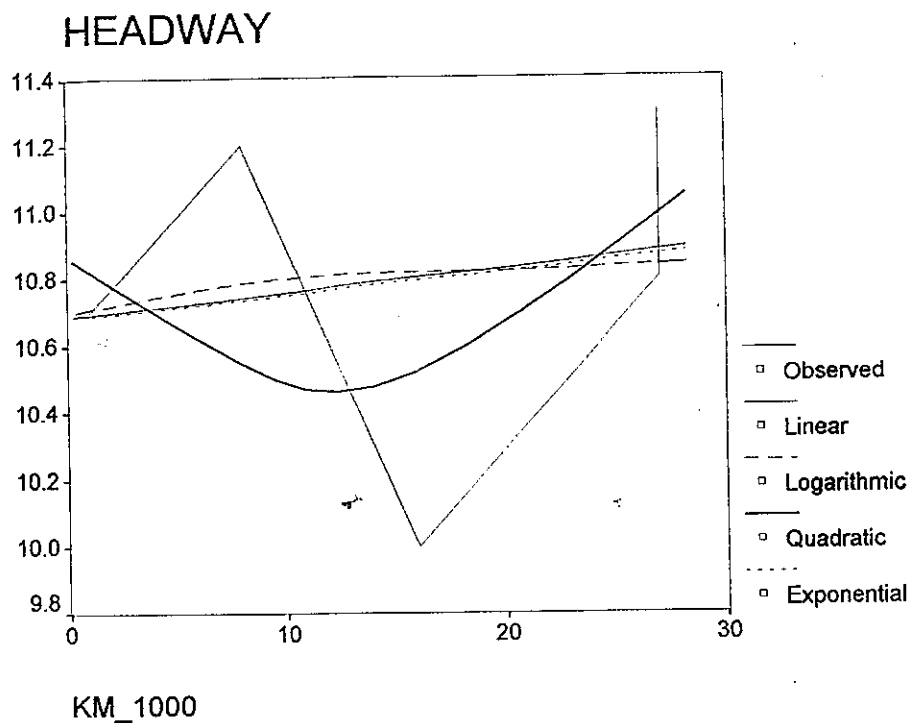
Regresi yang paling mendekati, yaitu :

$$Y = 0,0024 x^2 + 0,0610x + 10,8851$$

$$R = 0,4412$$

$$\text{Sig. F} = 0,7228$$

Secara grafik hubungan tersebut dapat diperhatikan pada gambar 4.37.



Gambar 4.37. Hubungan *Headway* dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00

Dari grafik tampak penurunan nilai *Headway* seiring dengan bertambahnya nilai prosentase Kemauan Membayar Rp. 1.000,00 setelah titik puncak pada (13 ; 10,5), terjadi kenaikan nilai *Headway* seiring pertambahan nilai prosentase Kemauan Membayar.

Hubungan kedua variabel ini lemah (0,4412) dan korelasinya tidak nyata (0,7228), mengingat hanya 19,46 % dan *Headway* yang didapat dijelaskan oleh Kemauan Membayar Rp. 1.000,00 dan 80,54 % dijelaskan oleh sebab – sebab lain. Maka persamaan ini tidak dapat digunakan untuk memprediksi nilai *Headway*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian dengan judul “Analisa Hubungan Antara Kualitas Pelayanan Angkutan Penumpang Bus DAMRI dan Kemauan Membayar Penumpang” disini adalah ditinjau dari sisi pelayanan *Load Factor*, sisi pelayanan berdasarkan *Travel Time* dan *Travel Speed*, sisi pelayanan berdasarkan *Headway*.

Sehingga dapat disimpulkan, bahwa :

- Rata – rata tingkat kepadatan penumpang Bus DAMRI untuk rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik di Kota Semarang, berdasarkan tujuan dari sisi tingkat kepadatan penumpang, adalah pada kondisi *Peak* berkisar antara 82,07% sampai dengan 88,69%, dari seluruh armada yang beroperasi pada kondisi *Off-peak* berkisar antara 78% sampai dengan 87,71% dari seluruh armada yang beroperasi.
- Dan dalam hubungan antara *Load Factor* dengan Kemauan Membayar penumpang tampak bahwa pada saat *Load Factor* 88%, Kemauan Membayar dari penumpangnya adalah 78% (untuk biaya yang diharapkan Rp. 800,-) yang terjadi pada jam pelayanan 14.30 untuk seluruh penumpang dari seluruh armada yang beroperasi.
- Dilihat dari sisi pelayanan berdasarkan *Travel Time* dan *Travel Speed* :
 - *Peak* : *Travel Speed* berkisar antara 12,55 km/jam sampai dengan 13,66 km/jam.
Travel Time berkisar antara 64,10 menit sampai dengan 68,25 menit.
 - *Off-peak* : *Travel Speed* berkisar antara 11,53 km/jam sampai dengan 13,71 km/jam.
Travel Time berkisar antara 65,23 menit sampai dengan 77,55 menit.
- Bila dilihat dari hubungan *Travel Speed* dengan Kemauan Membayar tampak bahwa Kemauan Membayar Rp. 800,- (yang paling diharapkan) adalah 75% (dari seluruh

penumpang dalam satu hari) dengan *Travel Speed* = 13,1 km/jam terjadi saat *Peak* dan *Travel Time* = 65,54 pada Kemauan Membayar Rp. 800,- = 71% terjadi pada saat *Off-peak*.

- *Headway* rata – rata saat *Peak* adalah 11,485 menit dan *Headway* rata – rata saat *Off-peak* adalah 10,870 menit. Dan mengenai hubungan antara *Headway* dengan Kemauan Membayar terjadi saat *Headway* 11,25 menit dan Kemauan Membayar Rp. 800,- pada 75% dari seluruh jumlah penumpang bus rute ini terjadi saat *Peak*.

Dari hasil analisa regresi *Load Factor*, *Travel Time*, *Travel Speed*, *Headway* dengan Kemauan Membayar , diketahui bahwa secara umum tidak ada hubungan yang signifikan antara keempat variabel pelayanan tersebut di atas dengan Kemauan Membayar, kecuali untuk hubungan *Load Factor* dengan Kemauan Membayar Rp. 1.000,00. Walaupun trend grafik yang terjadi berlawanan dengan trend grafik pada dua hubungan *Load Factor* dengan Kemauan Membayar yang lain.

5.2. Saran

- Perlu penataan jadwal pemberangkatan dan tempat pemberhentian agar tidak terjadi keterlambatan *Travel Time*, *Travel Speed* dan juga *Headway*, untuk angkutan penumpang bus kota Damri rute Pasar Johar – Perumnas Banyumanik.
- Sehingga pelayanan yang diberikan kepada penumpang bus Damri semakin meningkat (baik), dan pada akhirnya akan mendorong masyarakat menjadi lebih tertarik untuk menggunakan bus Damri daripada angkutan pribadi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Black, John, 1981, "*Urban Transport Planning*", *School of Transport and Highways, University of New South Wales*.
2. Box, J. Paul, 1976, "*Manual of Traffic Engineering Studies*", *Institute of Transportation Engineers, Arlington*.
3. Box P.C. and Joseph C. Oppenlander, 1976, "*Manual of Traffic Engineering Studies*", 4th edition, *Institute of Transportation Engineers, Washington, DC*.
4. C.A. Nash, 1982, "*Economic of Public Transport*" *British Library Cataloging in Piblication Data*.
5. Clarkson H. Oglesby and R. Gary Hicks, 1982, "*Highway Engineering*" *John Wiley and Sons*.
6. Departemen Pekerjaan Umum – Direktorat Jendral Bina Marga "*Transport Suplay*" *Regional Cities Urban Transport DKI – Jakarta Traning*.
7. Dickey, John W. and Miller, Leon H., 1984, "*Road Project Appraisal for Developeng Countries*", *John Wlliey & Sons, Chichester-New York-Brisbane-Toronto-Singapore*.
8. Edward K. Morlock, 1978, "*Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*" *Terjemahan Mc. Graw-Hill Book Company*.
9. FX. Marsudi Joyowijoyo, Ir., Dep. PU. *Ekonomi Teknik I dan II (Engineering Economics)*.
10. Giannopoulos, G. A. 1989, "*Bus Planning and Operation in Urban Area : A Practical Guide*", *University of Thessal Niki, Greece, Avebury*.
11. "*Highwaays Capacity Manual*", 1985, *Special Report 209, Transportation Research Board, Washingtonb, D.C*.
12. *Institute of Transportation Engineers, "Transportation and Traffic Engineering Handbook", 2nd Edition, Prentice Hall, 1982*.
13. Jackson R. L. , et al. , 1977, *A Study of Some Factors AffectingBus Servive Performance, "TRRL Laboratory Report 767"* , *Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne*.
14. Oglesby, Clarkson H. and Hicks, R. Gary, 1993, "*Teknik Jalan Raya*", *Penerbit Erlangga, Jakarta*.
15. R. E. Tjokroadiredjo, S. E. D. E. S. S. TR. AE. DR. 1990, "*Ekonomi Rekayasa Transport*" , *Institut Tehnologi Bandung*.
16. Singgih Santoso, 2001, "*Spss Versi 10*" *ekx Media Komputindo, kelompok Gramedia*.

17. Sudjana, 1989, "*Metode Statistik*", Penerbit Tarsito, Bandung.
18. Tamin, Ofyar Z., 1997, "*Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*", Penerbit ITB, Bandung.
19. *Wifrid J. Dixon ; Franky. Massey. Jr.*, 1997, "Pengantar Analisa Statistik" Gajah Mada University Press.
20. Wolfgang S. Homburger, 1982, "*Transportation and Traffic Engineering Hand Book*" Prentice - Hall, New Jersey 07632.