

TESIS
ANALISIS PENGARUH KERUSAKAN JALAN
TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS

KARTIKA ESTAURINA



MANAJEMEN REKAYASA TRANSPORTASI
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2026

TESIS
ANALISIS PENGARUH KERUSAKAN JALAN
TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Magister dari
Universitas Lambung Mangkurat**

Oleh
KARTIKA ESTAURINA
2320828320008



MANAJEMEN REKAYASA TRANSPORTASI
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
2026

Lembar Pengesahan
TESIS PROGRAM STUDI S-2 TEKNIK SIPIL

Analisis Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas

Oleh

Kartika Estaurina (2320828320008)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 15 Juli 2026 dan dinyatakan
L U L U S

Komite Penguji :

Ketua	Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. NIP. 197208261998021001
Sekretaris	Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng. NIP. 197907232005012005
Anggota I	Dr.-Ing. Puguh Budi Prakoso, S.T., M.Sc. NIP. 198107072005011003
Anggota II	Dr. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T. NIP. 198112092014042001
Pembimbing Utama	Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T. NIP. 197309031997021001

.....
.....
.....
.....
.....

Banjarmasin, 15 Juli 2026
Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-2 Teknik Sipil,


Dr. Mahmud, ST., M.T.
NIP. 197401071998021001


Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.
NIP. 197907232005012005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini merupakan penelitian yang saya lakukan. Segala kutipan dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana mestinya. Tesis ini belum pernah dipublikasikan untuk keperluan lain oleh siapapun juga.

Jika dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima hukuman dari ketidakbenaran pernyataan tersebut.

Banjarmasin, 15 Juli 2026
Yang Membuat Pernyataan,



KARTIKA ESTAURINA
NIM 2320828320008

ABSTRAK

Analisis Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas

Kartika Estaurina
2320828320008

Prof. Dr. Ir. Iphan Fitiran Radam, S.T., M.T.

Kerusakan jalan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi daerah serta kinerja lalu lintas, terutama dalam hal kecepatan, volume, dan kepadatan kendaraan. Jalan yang mengalami kerusakan dapat menghambat distribusi barang dan jasa, menurunkan kecepatan rata-rata, dan meningkatkan waktu tempuh. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kerusakan jalan terhadap karakteristik lalu lintas dengan pendekatan metode konvensional.

Evaluasi kondisi kerusakan permukaan jalan dilakukan dengan menggunakan dua metode visual, yaitu *Pavement Condition Index* (PCI) yang berbasis pada jenis dan tingkat keparahan kerusakan, serta *Surface Distress Index* (SDI) berdasarkan standar Bina Marga. Sementara itu, analisis hubungan antar-karakteristik lalu lintas dimodelkan menggunakan empat pendekatan matematis makroskopis, yaitu model Greenshields, Greenberg, Underwood, dan Bell. Parameter utama yang diteliti meliputi volume atau arus (*flow*), kecepatan (*speed*), dan kepadatan (*density*) dari model terbaik kemudian dikorelasikan dengan nilai indeks PCI dan SDI dari masing-masing ruas jalan.

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan matematis yang signifikan antara tingkat kerusakan jalan dengan penurunan kinerja lalu lintas. Model hubungan karakteristik lalu lintas terdistribusi antara *Greenshields*, *Greenberg* dan *Underwood*. Pada kondisi jalan rusak rata-rata memperlihatkan hubungan linier *Greenshields* dan eksponensial *Underwood* dengan nilai korelasi antara 0,748 – 0,936. Pada saat jalan sudah diperbaiki ada yang tidak linier yaitu hubungan logaritma *Greenberg* dengan nilai korelasi antara 0,820 – 0,977 terbukti signifikan secara statistik. Kerusakan jalan terbukti menurunkan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 45% - 72%, dan menurunkan volume rata-rata kendaraan sebesar 19% - 94%, menurunkan kepadatan antara 5% - 96%. Tingkat hubungan antara Nilai PCI dan SDI terhadap karakteristik lalu lintas, dari kedua metode antara PCI dan SDI, metode PCI memperlihatkan hubungan yang baik dibandingkan dengan apabila dihubungkan karakteristik lalu lintas dengan SDI. Nilai PCI terhadap kecepatan dengan nilai $r = 0,9902$ tingkat hubungan sangat kuat, terhadap volume maksimum (F_c) nilai $r = 0,863$ tingkat hubungan kuat, terhadap kepadatan maksimum (D_m) nilai $r = 0,9474$ tingkat hubungan sangat kuat. Semakin baik Nilai PCI kecepatan, volume dan kepadatan maksimum semakin meningkat. Setiap kenaikan PCI sebesar 10 maka kecepatan meningkat sebesar 4,5 km/jam, volume meningkat sebesar 120 smp/jam dan kepadatan maksimum meningkat sebesar 18 smp/km.

Kata kunci: Kerusakan jalan, karakteristik lalu lintas, *Pavement Condition Index*, *Surface Distress Index*, kecepatan

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF ROAD DAMAGE ON TRAFFIC CHARACTERISTICS

Kartika Estaurina
2320828320008

Prof. Dr. Ir. Iphan Fitiran Radam, S.T., M.T.

Road damage is a key factor influencing regional economic growth and traffic performance, particularly regarding vehicle speed, volume, and density. Damaged roads can impede the distribution of goods and services, reduce average speeds, and prolong travel times. This study aims to analyze the impact of road damage on traffic characteristics using a conventional methodological approach.

The evaluation of road surface condition was conducted utilizing two visual methods: the Pavement Condition Index (PCI), which is based on distress type and severity level, and the Surface Distress Index (SDI), based on Bina Marga standards. Meanwhile, the relationships among traffic characteristics were modeled using four macroscopic mathematical approaches, namely the Greenshields, Greenberg, Underwood, and Bell models. The primary parameters investigated include traffic volume or flow, speed, and density. The parameters from the best-fitting model were subsequently correlated with the PCI and SDI values of each road segment.

The research results indicate a significant mathematical relationship between the level of road damage and the decline in traffic performance. The relationship models of traffic characteristics are distributed among the Greenshields, Greenberg, and Underwood models. Under average damaged road conditions, the traffic flow predominantly exhibits the Greenshields linear relationship and the Underwood exponential relationship, with correlation values ranging from 0.748 to 0.936. Conversely, following road repairs, certain non-linear patterns emerged, specifically the Greenberg logarithmic relationship, which yielded statistically significant correlation values ranging between 0.820 and 0.977.

Road damage was proven to reduce average vehicle speed by 45% to 72%, lower average vehicle volume by 19% to 94%, and decrease traffic density by 5% to 96%. Regarding the degree of correlation between the Pavement Condition Index (PCI) and Surface Distress Index (SDI) values against traffic characteristics, the PCI method demonstrated a superior relationship compared to the SDI method. The correlation between PCI values and speed showed a very strong relationship with $r = 0.9902$, the relationship with maximum volume (F_c) was strong with $r = 0.863$, and the correlation with maximum density (D_m) was very strong with $r = 0.9474$. Higher PCI values correspond to an increase in speed, volume, and maximum density. Specifically, every 10-unit increase in the PCI value results in a speed increase of 4.5 km/h, a volume increase of 120 pcu/h, and a maximum density increase of 18 pcu/km

Keywords: Road damage, traffic characteristics, Pavement Condition Index, Surface Distress Index, speed

PRAKATA

Dengan mengucapkan Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “ANALISIS PENGARUH KERUSAKAN JALAN TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS”.

Dalam penyusunan tesis ini, penulis banyak memperoleh masukan dari berbagai pihak mulai dari penentuan judul, pembuatan proposal, survei lapangan, dan penyusunan serta penyelesaian tesis ini. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, bimbingan, motivasi, serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tesis ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Banjarmasin, orang tua, suami, anak, saudara, sahabat serta kerabat yang selalu melimpahkan kasih sayang, dukungan, semangat dan doa disetiap langkah penulis.

Penulis berharap tesis ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi pihak yang memerlukan sesuai dengan materi yang ada dalam tesis ini. Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dan kekurangan sehingga tesis ini membutuhkan penyempurnaan yang lebih baik lagi. Oleh karena itu segala masukan, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Banjarmasin, 15 Juli 2026

KARTIKA ESTAURINA

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	20
1.3 Tujuan Penelitian	20
1.4 Batasan Penelitian	21
1.5 Manfaat Penelitian	21
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	22
2.1 Kerusakan Jalan	22
2.2 Karakteristik Lalu Lintas	24
2.3 Metode penilaian kerusakan jalan	30
2.3.1 Pavement Condition Index	30
2.3.2 <i>Surface Distress Index</i>	42
2.3.3 Hubungan dan Perbandingan Metode PCI dan SDI	43
2.4 Model Hubungan Karakteristik Lalu Lintas	44
2.4.1 Model <i>Greenshields</i>	44

2.4.2 Model <i>Greenberg</i>	46
2.4.3 Model <i>Underwood</i>	47
2.4.4 Model <i>Bell</i>	47
2.4.5 Analisis Regresi	49
2.4.6 Tingkat Hubungan Koefisien Korelasi	51
BAB III METODE PENELITIAN	53
3.1 Rancangan Penelitian	53
3.1.1 Bagan Alir Penelitian	53
3.1.2 Lokasi Penelitian	56
3.1.3 Alat Penelitian	59
3.1.4 Waktu Penelitian	60
3.2 Pengumpulan Data	61
3.3 Langkah Penelitian	61
3.4 Metode Analisis Data	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	65
4.1 Umum	65
4.2 Analisis Kerusakan Jalan	65
4.3 Analisis Karakteristik Lalu Lintas	72
4.3.1 Deskripsi Data Survei	72
4.3.2 Menentukan Nilai Kepadatan	76
4.3.3 Membuat Persamaan Dasar	80
4.3.4 Penyesuaian Model Persamaan dan Interpretasi Model	92
4.3.5 Perbandingan nilai karakteristik lalu lintas	102
4.3.6 Tingkat Hubungan Kerusakan Jalan terhadap Karakteristik Lalu Lintas	109
4.4 Pembahasan Hasil	114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	117

5.1 Kesimpulan	117
5.2 Saran.....	117
DAFTAR RUJUKAN	119
DAFTAR LAMPIRAN	122

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Tipe/Jenis Kerusakan Jalan pada perkerasan aspal (Shahin, 1994).....	22
Tabel II.2 Jarak Tempuh yang Direkomendasikan untuk Studi <i>Spot Speed</i> (McShane & Roes, 1990)	28
Tabel II.3 Nilai PCI dan Kondisi perkerasan (ASTM D6433 – 16, 2016)	41
Tabel II.4 Kondisi Jalan dan Penanganannya Berdasarkan Nilai SDI (Menteri Pekerjaan Umum 2011).....	42
Tabel II.5 Perbandingan metode PCI dan metode SDI	44
Tabel II.6 Tabel Hubungan Karakteristik Lalu Lintas (Radam, 2008).....	51
Tabel II.7 Pedoman interpretasi koefisien korelasi (Radam et al., 2015)	52
Tabel IV.1 Nilai <i>deduct value</i> ruas jalan Garuda.....	67
Tabel IV.2 Nilai PCI.....	68
Tabel IV.3 Hasil Analisa Kondisi Jalan Metode SDI Jalan Garuda	69
Tabel IV.4 Panjang jalan berdasarkan Nilai kondisi PCI Ruas Jalan Garuda	70
Tabel IV.5 Panjang jalan berdasarkan Nilai kondisi SDI Ruas Jalan Garuda	71
Tabel IV.6 Rekapitulasi PCI dan SDI Ruas Jalan Garuda.....	71
Tabel IV.7 Rekapitulasi Data Volume dan Kecepatan Ruas Jalan Garuda.....	73
Tabel IV.8 Rekapitulasi Data Volume, Kecepatan dan kepadatan Ruas Jalan Garuda	77
Tabel IV.9 Rekapitulasi Kecepatan, Volume, dan Kepadatan kondisi sebelum dan setelah perbaikan.....	79
Tabel IV.10 Model Persamaan Kecepatan - Kepadatan dan Korelasi Jalan Garuda (sebelum diperbaiki).....	88
Tabel IV.11 Tabel Model Persamaan Kecepatan - Kepadatan dan Korelasi Jalan Garuda (setelah diperbaiki)	89
Tabel IV.12 Model Persamaan Kecepatan - Kepadatan dan Korelasi Model <i>Greenshields, Greenberg, Underwood, Bell</i>	91
Tabel IV.13 Persamaan Hubungan Karakteristik Lalu Lintas	95
Tabel IV.14 Rekapitulasi Perbandingan nilai karakteristik lalu lintas (Sf, Fc dan Dm)	102
Tabel IV.15 Perbandingan Nilai Karakteristik Lalu Lintas pada Ruas Jalan Gatot Subroto I.....	103

Tabel IV.16 Perbandingan Nilai Karakteristik Lalu Lintas pada Ruas Jalan Arthalo	104
Tabel IV.17 Perbandingan Nilai Karakteristik Lalu Lintas pada Ruas Jalan Garuda	105
Tabel IV.18 Perbandingan Nilai Karakteristik Lalu Lintas pada Ruas Jalan Dharma	
Bakti Lestari II	106
Tabel IV.19 Perbandingan Nilai Karakteristik Lalu Lintas pada Ruas Jalan Teluk	
Gampa	107
Tabel IV.20 Perbandingan Nilai Karakteristik Lalu Lintas pada Ruas Jalan Sungai	
Gampa	108
Tabel IV.21 Tingkat Hubungan antara PCI dan SDI terhadap karakteristik lalu lintas	
	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan (Radam, 2008)	29
Gambar II.2 Grafik Deduct Value kerusakan retak buaya (<i>alligator cracking</i>) (Shahin, 1994)	31
Gambar II.3 Grafik Deduct Value kerusakan kegemukan (<i>bleeding</i>) (Shahin, 1994)	31
Gambar II.4 Grafik Deduct Value kerusakan retak blok (<i>block cracking</i>) (Shahin, 1994)	32
Gambar II.5 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan benjol dan turun (<i>bumps dan sags</i>) (Shahin, 1994)	32
Gambar II.6 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan keriting (<i>corrugation</i>) (Shahin, 1994)	33
Gambar II.7 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan amblas (<i>depression</i>) (Shahin, 1994)	33
Gambar II.8 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan retak pinggir (<i>edge cracking</i>) (Shahin, 1994)	34
Gambar II.9 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan retak reflektif sambungan (<i>joint reflection cracking</i>) (Shahin, 1994)	34
Gambar II.10 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan jalur bahu turun (<i>lane/shoulder drop off</i>) (Shahin, 1994)	35
Gambar II.11 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan retak memanjang dan melintang (<i>longitudinal/transverse cracking</i>) (Shahin, 1994)	35
Gambar II.12 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan tambalan dan tambalan galian utilitas (<i>patching and utility cut patching</i>) (Shahin, 1994)	36
Gambar II.13 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan aggregate licin (<i>polished aggregate</i>) (Shahin, 1994)	36
Gambar II.14 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan lubang (<i>potholes</i>) (Shahin, 1994)	37
Gambar II.15 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan persilangan jalan rel (<i>railroad crossing</i>) (Shahin, 1994)	37
Gambar II.16 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan alur (<i>rutting</i>) (Shahin, 1994)	38
Gambar II.17 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan sungkur (<i>shoving</i>) (Shahin, 1994)	38
Gambar II.18 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan retak slip (<i>slippage cracking</i>) (Shahin, 1994)	39
Gambar II.19 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan mengembang (<i>swell</i>) (Shahin, 1994)	39

Gambar II.20 Grafik <i>Deduct Value</i> kerusakan pelapukan dan butiran lepas (<i>weathering and raveling</i>) (Shahin, 1994)	40
Gambar II.21 Grafik Hubungan antara Nilai TDV dengan CVD (Shahin, 1994)	40
Gambar II.22 Perhitungan SDI (Menteri Pekerjaan Umum 2011)	42
Gambar II.23 Hubungan antara Kecepatan dan Kepadatan Berbagai Model (Radam, 2008)	49
Gambar III.1 Alur Metode PCI dan SDI	54
Gambar III.2 Diagram alir penelitian metode Greenshields, Greenberg, Underwood dan Bell	55
Gambar III.3 Lokasi Penelitian Jalan Gatot Subroto I (<i>Google maps</i> , 06/11/2024) ...	56
Gambar III.4 Lokasi Penelitian Jalan Garuda (<i>Google maps</i> , 06/11/2024)	57
Gambar III.5 Lokasi Penelitian Jalan Dharma Bakti Lestari II (<i>Google maps</i> , 06/11/2024)	57
Gambar III.6 Lokasi Penelitian Jalan Teluk Gampa (<i>Google maps</i> , 18/11/2024)	58
Gambar III.7 Lokasi Penelitian Jalan Sungai Gampa (<i>Google maps</i> , 30/11/2024)	58
Gambar III.8 Lokasi Penelitian Jalan Arthaloka (<i>Google maps</i> , 06/11/2024)	59
Gambar IV.1 Kondisi Ruas Jalan Garuda (sebelum diperbaiki)	66
Gambar IV.2 Grafik <i>deduct value</i> pada ruas jalan Garuda.....	66
Gambar IV.3 Grafik <i>Corrected Deduct Value</i> (CDV) pada ruas jalan Garuda	67
Gambar IV.4 Diagram <i>Pie</i> Kondisi Jalan Berdasarkan Metode PCI Ruas Jalan Garuda	70
Gambar IV.5 Diagram <i>Pie</i> Kondisi Jalan Berdasarkan Metode SDI Ruas Jalan Garuda	71
Gambar IV.6 Fluktuasi Volume pada ruas jalan Garuda	75
Gambar IV.7 Fluktuasi Kecepatan pada ruas jalan Garuda.....	76
Gambar IV.8 Hubungan Kepadatan (D) dan Kecepatan (S) model Greenshields (sebelum diperbaiki).....	88
Gambar IV.9 Hubungan Kepadatan (D) dan Kecepatan (S) model Greenberg (sebelum diperbaiki).....	89
Gambar IV.10 Hubungan Kepadatan (D) dan Kecepatan (S) model Underwood (sebelum diperbaiki).....	89

Gambar IV.11 Hubungan Kepadatan (D) dan Kecepatan (S) model <i>Greenshields</i> (setelah diperbaiki).....	90
Gambar IV.12 Hubungan Kepadatan (D) dan Kecepatan (S) model <i>Greenberg</i> (setelah diperbaiki).....	90
Gambar IV.13 Hubungan Kepadatan (D) dan Kecepatan (S) model <i>Underwood</i> (setelah diperbaiki).....	91
Gambar IV.14 Grafik Hubungan Karakteristik Lalu Lintas Jalan Garuda (sebelum diperbaiki)	100
Gambar IV.15 Grafik Hubungan Karakteristik Lalu Lintas Garuda (setelah diperbaiki)	101
Gambar IV.16 Perbandingan Tingkat Hubungan PCI dengan Sf.....	111
Gambar IV.17 Perbandingan Tingkat Hubungan SDI dengan Sf.....	111
Gambar IV.18 Perbandingan Tingkat Hubungan PCI dengan Fc	112
Gambar IV.19 Perbandingan Tingkat Hubungan SDI dengan Fc	112
Gambar IV.20 Perbandingan Tingkat Hubungan PCI dengan Dm	113
Gambar IV.21 Perbandingan Tingkat Hubungan SDI dengan Dm	113

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2. 1 Volume atau arus (<i>flow</i>):.....	27
Persamaan 2. 2 Kecepatan kendaraan:	28
Persamaan 2. 3 Kepadatan atau kerapatan lalu lintas (<i>density</i>):.....	28
Persamaan 2. 4 Volume lalu lintas:	29
Persamaan 2. 5 Kerapatan (<i>density</i>):.....	30
Persamaan 2. 6 Nilai PCI:	41
Persamaan 2. 7 Nilai PCI rata – rata dari seluruh area penelitian:.....	41
Persamaan 2. 8 Hubungan S-D (Model <i>Greenshields</i>)	45
Persamaan 2.9 Hubungan F-D (Model <i>Greenshields</i>)	45
Persamaan 2.10 Hubungan F-S (Model <i>Greenshields</i>).....	45
Persamaan 2.11 Volume maksimum (Model <i>Greenshields</i>)	45
Persamaan 2.12 Hubungan S-D (Model <i>Greenberg</i>)	46
Persamaan 2.13 Hubungan F-D (Model <i>Greenberg</i>)	46
Persamaan 2.14 Hubungan F-S (Model <i>Greenberg</i>).....	46
Persamaan 2. 15 Volume maksimum (Model <i>Greenberg</i>)	46
Persamaan 2.16 Hubungan S-D (Model <i>Underwood</i>)	47
Persamaan 2.17 Hubungan F-D (Model <i>Underwood</i>)	47
Persamaan 2.18 Hubungan F-S (Model <i>Underwood</i>).....	47
Persamaan 2.19 Volume maksimum (Model <i>Underwood</i>)	47
Persamaan 2.20 Hubungan S-D (Model <i>Bell</i>).....	48
Persamaan 2.21 Hubungan F-D (Model <i>Bell</i>).....	48
Persamaan 2.22 Hubungan F-S (Model <i>Bell</i>)	48
Persamaan 2.23 Volume maksimum (Model <i>Bell</i>).....	49
Persamaan 2.24 Analisis regresi dengan persamaan linear	49
Persamaan 2.25 Analisis regresi dengan persamaan logaritma.....	50
Persamaan 2.26 Analisis regresi dengan Persamaan eksponensial	50
Persamaan 2.27 Analisis regresi dengan persamaan logaritma.....	50
Persamaan 2.28 Persamaan eksponensial kuadratis.....	50
Persamaan 2.29 Koefisien korelasi dengan Persamaan linier	51
Persamaan 2.30 Koefisien korelasi dengan Persamaan logaritma	51
Persamaan 2.31 Koefisien korelasi dengan Persamaan eksponensial.....	51

Persamaan 2.32 Koefisien korelasi dengan Persamaan eksponensial kuadratis	51
---	----