

**PENGARUH TEBAL PELAT BETON BERSAMBUNG TANPA
TULANGAN DENGAN PENAMBAHAN TULANGAN PRAKTIS
TERHADAP KERUSAKAN RETAK DAN DEFLEKSI PADA JALAN
PROVINSI JAWA TENGAH RUAS SURAKARTA – GEMOLONG –
GEYER BATAS KABUPATEN GROBOGAN**

*THE EFFECT OF JOINTED UNREINFORCED PAVEMENT WITH PRACTICAL
REINFORCED THICKNESS ON CRACK AND DEFLECTION ON ROADS
SURAKARTA – GEMOLONG – GEYER BOUNDER OF GROBOGAN REGENCY*

SKRIPSI

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret
Surakarta*



Oleh:

RIRI INTAN FARIKA

NIM. I0116111

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2020**

commit to user

**PENGARUH TEBAL PELAT BETON BERSAMBUNG TANPA TULANGAN DENGAN
PENAMBAHAN TULANGAN PRAKTIS TERHADAP KERUSAKAN RETAK DAN DEFLEKSI
PADA JALAN PROVINSI JAWA TENGAH RUAS SURAKARTA – GEMOLONG – GEYER
BATAS KABUPATEN GROBOGAN**

*THE EFFECT OF JOINTED UNREINFORCED PAVEMENT WITH PRACTICAL REINFORCED
THICKNESS ON CRACK AND DEFLECTION ON ROADS
SURAKARTA – GEMOLONG – GEYER BOUNDER OF GROBOGAN REGENCY*



Disusun Oleh :

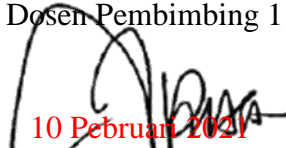
RIRI INTAN FARIKA

NIM. I0116111


Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendadaran
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Persetujuan

Dosen Pembimbing 1


10 Pebruan 2021
Ir. Ary Setyawan, M.Sc., Ph.D.
NIP 19661204 199512 1 001

Dosen Pembimbing 2


10 Pebruari 2021
Wibowo, S.T., D.E.A.
NIP 19681007 199502 1 001

**PENGARUH TEBAL PELAT BETON BERSAMBUNG TANPA TULANGAN DENGAN
PENAMBAHAN TULANGAN PRAKTIS TERHADAP KERUSAKAN RETAK DAN DEFLEKSI
PADA JALAN PROVINSI JAWA TENGAH RUAS SURAKARTA – GEMOLONG – GEYER
BATAS KABUPATEN GROBOGAN**

*THE EFFECT OF JOINTED UNREINFORCED PAVEMENT WITH PRACTICAL REINFORCED
THICKNESS ON CRACK AND DEFLECTION ON ROADS
SURAKARTA – GEMOLONG – GEYERBOUNDER OF GROBOGAN REGENCY*

SKRIPSI

Disusun Oleh :

RIRI INTAN FARIKA

NIM. 10116111

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendadaran Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Jum'at tanggal 8 Januari 2021

1 **Ir. Ary Setyawan, M.Sc., Ph.D.**
NIP 19661204 199512 1 001

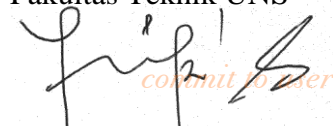
2 **Wibowo, S.T., DEA.**
NIP 19681007 199502 1 001

3 **Dr. Eng. Halwan Alfisa Saifullah, S.T., M.T.**
NIP 19860311 201302 01

4 **Ir. Suryoto, M.T.**
NIP 19580109 198601 1 001

Disahkan, **10 Pebruari 2021**

Kepala Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS



Dr. Niken Silmi Surjandari, S.T., M.T.
NIP. 19690903 199702 2 001

MOTTO

“The biggest adventure you can take is to live the life of your dreams”

Oprah Winfrey



commit to user

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas berkat rahmat Allah SWT atas nikmat iman, nikmat sehat dan nikmat ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan laporan skripsi ini. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua tercinta, Bapak Narno dan Ibu Giyanti serta saudara Agus, Eny, Adityo dan Alifya atas segala kasih sayang, dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Allah SWT selalu memberikan lindungan-Nya dan kesehatan.
2. Bapak Ir. Ary Setiawan, M.Sc., Ph.D. beserta Bapak Wibowo, S.T., D.E.A. selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kebaikan dan kesabaran. Semoga Allah SWT selalu mencurahkan rahmat kepada Bapak Ary Setiawan dan Bapak Wibowo.
3. Tim Skripsi *Rigid Pavement* yang telah membantu dan bekerjasama dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih kepada Adhitya, Nabilla, Nanda Yafi, Yustika dan Rifael.
4. Teman-teman yang telah menemani penulis dari awal sampai akhir perkuliahan dan menjadi tempat penulis berkeluh kesah. Terima kasih dan semoga diberikan kelancaran atas segala urusannya oleh Allah SWT.
5. Teman-teman Teknik Sipil UNS angkatan 2016, koordinator Angkatan 2016 Salman Alfarisi dan angkatan lainnya, yang banyak membantu baik dalam bidang akademis ataupun non akademis.

ABSTRAK

Riri Intan Farika 2020. Pengaruh Tebal Pelat Beton Bersambung Tanpa Tulangan Dengan Penambahan Tulangan Praktis Terhadap Kerusakan Retak dan Defleksi Pada Jalan Provinsi Jawa Tengah Ruas Surakarta – Gemolong – Geyer Batas Kabupaten Grobogan. Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pada kasus ruas Jalan Surakarta – Gemolong – Geyer – batas Kabupaten Grobogan terdapat kerusakan struktural yang disebabkan oleh kondisi tanah yang bersifat ekspansif, sehingga telah dilakukannya perbaikan pada ruas jalan tersebut dengan mengganti perkerasan lentur menjadi perkerasan kaku. Namun, hingga saat ini masih dijumpai kondisi jalan yang retak dan menimbulkan ketidak nyamanan bagi para pengguna jalan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan analisis pada pelat beton dan diharapkan badan jalan dapat dilalui oleh kendaraan berat tanpa mengalami kerusakan retak dan memenuhi syarat defleksi ijin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai defleksi dengan *Westergaard* dan ATENA dengan variasi ketebalan pelat beton.

Metode penelitian dilakukan dengan menganalisis pengaruh tebal pelat beton terhadap kerusakan retak dan defleksi. Variasi tebal pelat beton dimulai dari ketebalan 15 cm, 20 cm, 25 cm dan 30 cm. Analisis tersebut dibantu menggunakan persamaan *Westergaard* dan menggunakan program ATENA. Pada analisis ini menggunakan dua model pembebanan yaitu pembebanan tengah dan pembebanan tepi. *Westergaard* menghasilkan nilai defleksi sedangkan ATENA menghasilkan nilai defleksi dan visualisasi retak pada pelat. Hasil tersebut akan digunakan sebagai penentu tebal pelat beton yang sesuai untuk diterapkan pada ruas Jalan Surakarta – Gemolong – Geyer.

Dari hasil analisis *Westergaard* didapatkan persamaan pada pembebanan tengah $y = -0,1465 x + 0,8075$ dan $R^2 = 0,9432$ sedangkan pada pembebanan tepi adalah $y = -1,1945 x + 6,6427$ dan $R^2 = 0,9441$. Serta berdasarkan hasil analisis ATENA didapatkan persamaan pada pembebanan tengah $y = -6,1514 x + 28,856$ dan $R^2 = 0,7197$ sedangkan pada pembebanan tepi adalah $y = -7,895 x + 42,75$ dan $R^2 = 0,9883$. Berdasarkan hasil persamaan tersebut dengan variasi tebal pelat beton menggunakan *Westergaard* didapatkan tebal pelat beton minimum sebesar 8,3421 cm dan program ATENA didapatkan tebal pelat beton minimum sebesar 26,516 cm.

Kata Kunci: Perkerasan Kaku, Defleksi, Pola Retak, *Software* ATENA3D

ABSTRACT

Riri Intan Farika 2020. *The Effect of Jointed Unreinforced Pavement with Practical Reinforced Thickness on Crack and Deflection on Roads Surakarta – Gemolong – Geyer Boudner of Grobogan Regency.* Thesis of Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sebelas Maret University, Surakarta.

In the case of Surakarta - Gemolong - Geyer - the border of Grobogan Regency, there was structural damage caused by expansive soil conditions, so that it has improved the repair on the road by replacing flexible pavement with rigid pavement. However, until now there are still road conditions that are cracked and cause inconvenience for road users. To overcome this problem, analysis of the concrete slab is carried out and it is hoped that the road can be traversed by heavy vehicles without experiencing further damage and fulfilling the permit deflection requirements. This study aims to analyze the deflection value with Westergaard and ATENA with variations in the thickness of the concrete slab.

The research method was carried out by analyzing the effect of concrete slab thickness on crack damage and deflection. The variation of the thickness of the concrete slab starts from a thickness of 15 cm, 20 cm, 25 cm and 30 cm. The analysis is assisted using the Westergaard equation and using the ATENA program. In this analysis using two loading models, there are middle loading and edge loading. Westergaard produces deflection values while ATENA produces deflection values and visualization of cracks in concrete slabs. These results will be used to determine the thickness of the concrete slab which is suitable for application on Surakarta - Gemolong – Geyer Street.

From the results of Westergaard analysis, it is found that the equation for the middle loading is $y = -0.1465x + 0.8075$ and $R^2 = 0.9432$, while the edge loading is $y = -1.1945x + 6.6427$ and $R^2 = 0.9441$. And based on the results of ATENA analysis, the equation for the middle loading is $y = -6.1514x + 28.856$ and $R^2 = 0.7197$, while the edge loading is $y = -7.895x + 42.75$ and $R^2 = 0.9883$. Based on the results of these equations with variations in the thickness of the concrete slab using Westergaard, the minimum thickness of the concrete slab was 8.3421 cm and the ATENA program obtained the minimum concrete slab thickness of 26.516 cm.

Keywords: Rigid Pavement, Deflection, Crack Patterns, 3D ATENA Software

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang maha pengasih dan penyayang atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Tebal Pelat Beton Bersambung Tanpa Tulangan Dengan Penambahan Tulangan Praktis Terhadap Kerusakan Retak dan Defleksi Pada Jalan Provinsi Jawa Tengah Ruas Surakarta – Gemolong – Geyer Batas Kabupaten Grobogan”. Penyusunan skripsi ini dapat berjalan lancar berkat dari bimbingan, dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Niken Silmi Surjandari, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ir. Ary Setyawan, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing I
3. Wibowo S.T., DEA. selaku dosen Pembimbing II
4. Dr. Niken Silmi Surjandari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik
5. Segenap Bapak dan Ibu dosen pengajar di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
6. Orangtua tercinta yang selalu mendukung dan do'anya
7. Seluruh anggota tim Rigid Pavement 2016 dan rekan - rekan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis dengan tulus dan ikhlas

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Surakarta, Desember 2020

commit to user

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Perkerasan Kaku	7
2.2.2 Tanah Dasar	11
2.2.3 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2003	14
2.2.3.1 Menentukan Umur Rencana.....	14
2.2.3.2 Lalu Lintas	15
2.2.3.3 Faktor Keamanan Beban	16
2.2.3.4 Penentuan Tebal Pelat Beton	17
2.2.3.5 Sambungan.....	17
2.2.4 Analisis Struktur Perkerasan Jalan	19
2.2.4.1 Muatan Sumbu Terberat (MST)	19

2.2.4.2 Analisis Struktur Dengan Metode <i>Westergaard</i>	20
2.2.4.3 Analisis Struktur Menggunakan Program ATENA	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	26
3.1 Lokasi Penelitian	26
3.2 Jenis Penelitian	26
3.3 Teknik Pengumpulan Data	27
3.3.1 Metode <i>Westergaard</i>	28
3.3.2 Program ATENA	28
3.4 Tahapan Penelitian	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Kondisi Umum	32
4.1.1 Data Kondisi Ruas Jalan Surakarta – Gemolong – Geyer Batas Kabupaten Grobogan	32
4.2 Analisa Data Penelitian	34
4.2.1 Data Lalu Lintas	34
4.2.2 Pembebanan Beban Gandar Rencana	34
4.2.3 Modulus Reaksi Tanah Dasar (Ks)	36
4.2.4 Modulus Elastisitas Tanah Dasar	37
4.2.5 Angka Poisson's Ratio (ν)	37
4.2.6 Daya Dukung Tanah (DDT)	38
4.2.7 Defleksi Ijin (δ)	39
4.3 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2003	39
4.3.1 Tanah Dasar	40
4.3.2 Umur Rencana	40
4.3.3 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	40
4.3.4 Koefisien Distribusi (C)	41
4.3.5 Faktor Keamanan Beban (F_{KB})	42
4.3.6 Analisa Data Lalu Lintas	43
4.3.7 Perencanaan Tebal Pelat Beton	45
4.4 Analisis Struktur Dengan Metode <i>Westergaard</i>	51
4.4.1 Perhitungan Pada Pembebanan Tengah	51
4.4.1.1 Tebal Pelat Beton 15 cm	52
4.4.1.2 Tebal Pelat Beton 20 cm	53

4.4.1.3 Tebal Pelat Beton 25 cm	54
4.4.1.4 Tebal Pelat Beton 30 cm	55
4.4.2 Perhitungan Pada Pembebanan Tepi.....	57
4.4.2.1 Tebal Pelat Beton 15 cm	57
4.4.2.2 Tebal Pelat Beton 20 cm	58
4.4.2.3 Tebal Pelat Beton 25 cm	59
4.4.2.4 Tebal Pelat Beton 30 cm	60
4.5 Analisis Struktur Menggunakan Program ATENA	62
4.5.1 Data Material	62
4.5.2 Pemodelan ATENA	62
4.5.3 Hasil <i>Running</i> Pemodelan Struktur Pembebanan Tengah.....	64
4.5.3.1 Tebal Pelat Beton 15 cm	64
4.5.3.2 Tebal Pelat Beton 20 cm	66
4.5.3.3 Tebal Pelat Beton 25 cm	68
4.5.3.4 Tebal Pelat Beton 30 cm	70
4.5.4 Hasil <i>Running</i> Pemodelan Struktur Pembebanan Tepi.....	72
4.5.4.1 Tebal Pelat Beton 15 cm	72
4.5.4.2 Tebal Pelat Beton 20 cm	74
4.5.4.3 Tebal Pelat Beton 25 cm	76
4.5.4.4 Tebal Pelat Beton 30 cm	78
4.6 Evaluasi Hasil Analisis <i>Westergaard</i> dan ATENA 3D	80
4.6.1 Evaluasi Hasil Analisis Defleksi Maksimal Perkerasan Kaku.....	80
4.6.2 Evaluasi Hasil Analisis Pola Retak Perkerasan Kaku.....	82
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jangkauan Nilai Banding <i>Poisson's Ratio</i>	13
Tabel 2.2	Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan dan Koefisien Distribusi (C) Kendaraan Niaga Pada Lajur Rencana.....	15
Tabel 2.3	Faktor Keamanan Beban (F_{KB})	17
Tabel 2.4	Diameter Ruji (<i>Dowel</i>)	18
Tabel 2.5	Kelas Jalan Berdasarkan Muatan Sumbu Terberat (MST).....	19
Tabel 3.1	Data dan Sumber Data.....	27
Tabel 4.1	Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata 2019	34
Tabel 4.2	Jangkauan Nilai Banding <i>Poisson's Ratio</i> (ν)	38
Tabel 4.3	Data Desain Perencanaan	39
Tabel 4.4	Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%).....	41
Tabel 4.5	Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan dan Koefisien Distribusi (C) Kendaraan Niaga Pada Lajur Rencana.....	41
Tabel 4.6	Faktor Keamanan Beban (F_{KB})	42
Tabel 4.7	Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya...	43
Tabel 4.8	Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana	44
Tabel 4.9	Tegangan Ekuivalen dan Faktor Erosi Perkerasan Tanpa Bahu Beton	45
Tabel 4.10	Nilai Tegangan Ekuivalen (TE), Faktor Erosi (FE), dan Faktor Rasio Tegangan (FRT) Tebal 15 cm	45
Tabel 4.11	Nilai Tegangan Ekuivalen (TE), Faktor Erosi (FE), dan Faktor Rasio Tegangan (FRT) Tebal 20 cm	46
Tabel 4.12	Nilai Tegangan Ekuivalen (TE), Faktor Erosi (FE), dan Faktor Rasio Tegangan (FRT) Tebal 25 cm	46
Tabel 4.13	Nilai Tegangan Ekuivalen (TE), Faktor Erosi (FE), dan Faktor	

Rasio Tegangan (FRT) Tebal 30 cm	46
Tabel 4.14 Analisa Fatik dan Erosi Perkerasan Kaku Tebal 15 cm	47
Tabel 4.15 Analisa Fatik dan Erosi Perkerasan Kaku Tebal 20 cm	48
Tabel 4.16 Analisa Fatik dan Erosi Perkerasan Kaku Tebal 25 cm	49
Tabel 4.17 Analisa Fatik dan Erosi Perkerasan Kaku Tebal 30 cm	50
Tabel 4.18 Data Penunjang Metode <i>Westergaard</i>	51
Tabel 4.19 Rekapitulasi Hasil Analisis Pembebanan Tengah Metode <i>Westergaard</i>	56
Tabel 4.20 Rekapitulasi Hasil Analisis Pembebanan Tepi Metode <i>Westergaard</i>	61
Tabel 4.21 Data Material Program ATENA	62
Tabel 4.22 Hasil Analisis Pembebanan Tengah Tebal Pelat 15 cm	65
Tabel 4.23 Hasil Analisis Pembebanan Tengah Tebal Pelat 20 cm	67
Tabel 4.24 Hasil Analisis Pembebanan Tengah Tebal Pelat 25 cm	69
Tabel 4.25 Hasil Analisis Pembebanan Tengah Tebal Pelat 30 cm	71
Tabel 4.26 Hasil Analisis Pembebanan Tepi Tebal Pelat 15 cm	73
Tabel 4.27 Hasil Analisis Pembebanan Tepi Tebal Pelat 20 cm	75
Tabel 4.28 Hasil Analisis Pembebanan Tepi Tebal Pelat 25 cm	77
Tabel 4.29 Hasil Analisis Pembebanan Tepi Tebal Pelat 30 cm	79
Tabel 4.30 Analisis Defleksi Maksimum dengan <i>Westergaard</i> dan Program ATENA	81
Tabel 4.31 Persentase Retak Pembebanan Tengah dengan Program ATENA	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Penyebaran Tekanan Perkerasan Beton Semen (Hardiyatmo, 2015)	8
Gambar 2.2	Hubungan Antara Nilai CBR dan Modulus Reaksi Tanah Dasar (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2003)	12
Gambar 2.3	Muatan Sumbu Terberat 8 ton (Sukirman, 1999).....	20
Gambar 2.4	Tegangan Resultan Membran (Gibson, 1980).....	23
Gambar 2.5	Tegangan Resultan Lentur (Gibson, 1980)	23
Gambar 2.6	Pelat dengan Pemodelan Pembebanan Tengah (Vian Prasetyo Utomo, 2017).....	24
Gambar 2.7	Pelat dengan Pemodelan Pembebanan Tepi (Vian Prasetyo Utomo, 2017).....	24
Gambar 2.8	Model Tumpuan <i>Spring</i> k1, k2, dan k3	25
Gambar 3.1	Peta Lokasi Ruas Jalan Surakarta – Gemolong - Geyer.....	26
Gambar 3.2	Mendefinisikan Geometri Model ATENA.....	29
Gambar 3.3	Permodelan Geometri Model ATENA.....	29
Gambar 3.4	Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 4.1	Pelaksanaan Peningkatan Jalan Surakarta-Gemolong-Geyer Batas Kabupaten Grobogan.....	32
Gambar 4.2	Potongan Melintang Pada Kondisi Eksisting Perkerasan Kaku Ruas Jalan Surakarta – Gemolong – Geyer	33
Gambar 4.3	Potongan Memanjang Pada Kondisi Eksisting Perkerasan Kaku Ruas Jalan Surakarta – Gemolong – Geyer	33
Gambar 4.4	Desain <i>Axle Load Standard</i>	35
Gambar 4.5	Ekivalensi Luas Bidang Kontak Roda.....	35

Gambar 4.6	Area Kontak Roda	36
Gambar 4.7	Model Tumpuan <i>Spring</i> pada Perkerasan Kaku	36
Gambar 4.8	Hubungan Antara Nilai CBR dan Modulus Reaksi Tanah Dasar (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2003)	38
Gambar 4.9	Grafik Korelasi CBR dan Daya Dukung Tanah	39
Gambar 4.10	CBR Tanah Dasar dan Tebal Pondasi Bawah	40
Gambar 4.11	Grafik Hubungan Antara Tebal Pelat dengan Defleksi Pembebanan Tengah Perhitungan <i>Westergaard</i>	56
Gambar 4.12	Grafik Hubungan Antara Tebal Pelat dengan Defleksi Pembebanan Tepi Perhitungan <i>Westergaard</i>	61
Gambar 4.13	Perletakan Beban Pada Perkerasan	63
Gambar 4.14	Hasil Defleksi Pembebanan Tengah Tebal Pelat 15 cm	64
Gambar 4.15	Grafik Hubungan Antara Tebal Pelat dengan Defleksi Pembebanan Tengah ATENA (15 cm)	65
Gambar 4.16	Pola Retak Pada Pembebanan Tengah Tebal Pelat 15 cm	66
Gambar 4.17	Hasil Defleksi Pembebanan Tengah Tebal Pelat 20 cm	66
Gambar 4.18	Grafik Hubungan Antara Tebal Pelat dengan Defleksi Pembebanan Tengah ATENA (20 cm)	67
Gambar 4.19	Pola Retak Pada Pembebanan Tengah Tebal Pelat 20 cm	68
Gambar 4.20	Hasil Defleksi Pembebanan Tengah Tebal Pelat 25 cm	68
Gambar 4.21	Grafik Hubungan Antara Tebal Pelat dengan Defleksi Pembebanan Tengah ATENA (25 cm)	69
Gambar 4.22	Pola Retak Pada Pembebanan Tengah Tebal Pelat 25 cm	70
Gambar 4.23	Hasil Defleksi Pembebanan Tengah Tebal Pelat 30 cm	70

Gambar 4.24 Grafik Hubungan Antara Tebal Pelat dengan Defleksi	
Pembebanan Tengah ATENA (30 cm).....	71
Gambar 4.25 Pola Retak Pada Pembebanan Tengah Tebal Pelat 30 cm	72
Gambar 4.26 Hasil Defleksi Pembebanan Tepi Tebal Pelat 15 cm	72
Gambar 4.27 Grafik Hubungan Antara Tebal Pelat dengan Defleksi	
Pembebanan Tepi ATENA (15 cm)	73
Gambar 4.28 Pola Retak Pada Pembebanan Tepi Tebal Pelat 15 cm	74
Gambar 4.29 Hasil Defleksi Pembebanan Tepi Tebal Pelat 20 cm	74
Gambar 4.30 Grafik Hubungan Antara Tebal Pelat dengan Defleksi	
Pembebanan Tepi ATENA (20 cm)	75
Gambar 4.31 Pola Retak Pada Pembebanan Tepi Tebal Pelat 20 cm	76
Gambar 4.32 Hasil Defleksi Pembebanan Tepi Tebal Pelat 25 cm	76
Gambar 4.33 Grafik Hubungan Antara Tebal Pelat dengan Defleksi	
Pembebanan Tepi ATENA (25 cm)	77
Gambar 4.34 Pola Retak Pada Pembebanan Tepi Tebal Pelat 25 cm	78
Gambar 4.35 Hasil Defleksi Pembebanan Tepi Tebal Pelat 30 cm	78
Gambar 4.36 Grafik Hubungan Antara Tebal Pelat dengan Defleksi	
Pembebanan Tepi ATENA (30 cm)	79
Gambar 4.37 Pola Retak Pada Pembebanan Tepi Tebal Pelat 30 cm	80
Gambar 4.38 Grafik Hubungan Tebal Pelat dengan Defleksi	
Maksimum <i>Westergaard</i>	81
Gambar 4.39 Grafik Hubungan Tebal Pelat dengan Defleksi Maksimum	
ATENA.....	82
Gambar 4.40 Pola Retak Pada Pembebanan Tengah	83
Gambar 4.41 Pola Retak Pada Pembebanan Tepi	83

Gambar 4.42 Grafik Hubungan Tebal Pelat dengan Persentase Retak

ATENA.....84



DAFTAR NOTASI

ν	: Angka <i>Poisson's Ratio</i>
K_v	: Modulus Reaksi Tanah Dasar (kN/m^3)
q_u	: Daya dukung tanah ultimit (kN/m^2)
δ	: Defleksi (mm)
R	: Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas
UR	: Umur rencana (tahun)
i	: Laju Pertumbuhan Lalu Lintas Per Tahun (%)
UR_m	: Waktu tertentu dalam tahun, sebelum UR selesai
$JSKN$: Jumlah Total Sumbu Kendaraan Niaga Selama UR
$JSKNH$: Jumlah Total Sumbu Kendaraan Niaga Per Hari
C	: Koefisien distribusi kendaraan
F_{KB}	: Faktor Keamanan Beban
k_1	: Kekakuan <i>Spring</i> 1
k_2	: Kekakuan <i>Spring</i> 2
k_3	: Kekakuan <i>Spring</i> 3
l	: Kekakuan Relatif
E_b	: Modulus Elastisitas Beton (MPa)
h	: Ketebalan Pelat (cm)
a	: Radius Kontak
P	: Desain Beban (kN)
S	: Jarak Antar Roda (m)
q	: Tekanan Ban (kN)
σ	: Tegangan (MPa)
b	: Tekanan Radius Akibat Beban Roda
f'_c	: Kuat Tekan Beton
R^2	: Koefisien Determinasi pada persamaan regresi linier

commit to user