

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Klasifikasi dan Fungsi Jalan Raya .....	6
2.1.1 Berdasarkan Sistem Jaringan .....	6
2.1.1.1 Sistem jaringan Jalan Primer .....	6
2.1.1.2 Sistem jaringan Jalan Sekunder .....	7
2.1.2 Berdasarkan Fungsinya .....	7
2.1.2.1 Jalan Arteri .....	8
2.1.2.2 Jalan Kolektor .....	9
2.1.2.3 Jalan Lokal .....	11
2.1.3 Berdasarkan Wewenang Pembinaan .....	12
2.1.3.1 Jalan Nasional .....	12
2.1.3.2 Jalan Propinsi .....	13
2.1.3.3 Jalan Kabupaten .....	13

2.1.3.4	Jalan Desa .....	13
2.1.3.5	Jalan Khusus .....	14
2.1.4	Berdasarkan Kelas Jalan .....	14
2.2	Tanah .....	15
2.2.1	Klasifikasi Tanah .....	16
2.2.1.1	Klasifikasi Berdasarkan Tekstur .....	16
2.2.1.2	Klasifikasi antara Sistem AASHTO dengan Sistem Unifed .....	16
2.2.2	Parameter Tanah .....	16
2.2.2.1	Sondir .....	16
2.2.2.2	Modulus Young (E) .....	18
2.2.2.3	Pisson Ratio ( $\nu$ ) .....	18
2.2.2.4	Sudut Geser Dalam ( $\phi$ ) .....	19
2.2.2.5	Kohesi (c) .....	19
2.3	Program Plaxis .....	20
2.3.1	Menu Masukan .....	20
2.3.1.1	General Setting .....	20
2.3.1.2	Geometri .....	20
2.3.1.3	Properti Material.....	20
2.3.1.4	Kondisi Awal.....	21
2.3.2	Perhitungan .....	21
2.3.3	Data Keluaran Hasil Perhitungan .....	22
2.4	Program SAP2000 .....	22
2.5	Jenis Perkerasan .....	22
2.5.1	Perkerasan Lentur .....	23
2.5.2	Perkerasan Kaku .....	24
2.5.3	Perkerasan Komposit .....	25
2.5.4	Paving Blok .....	26
2.6	Perkerasan Kaku .....	27
2.6.1	Definisi Perkerasan Kaku .....	27
2.6.2	Kelebihan dan Kekurangan Perkerasan Kaku .....	28
2.6.3	Jenis Perkerasan Kaku .....	29

2.6.4 Sambungan .....	32
2.6.4.1 Jenis Sambungan .....	32
2.6.4.2 Dowel .....	33
2.6.4.3 Batang Pengikat (Tie Bar) .....	34
2.6.5 Lalu Lintas Perkerasan Kaku .....	37
2.7 Grooving .....	37
2.7.1 Macam-macam Alur Grooving .....	38
2.8 Kerusakan Pada Perkerasan Kaku .....	38
2.8.1 Penyebab Kerusakan Kaku Jalan Raya .....	38
2.8.2 Jenis-jenis Kerusakan Rigid Jalan .....	39
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>54</b>
3.1 Pendahuluan .....	54
3.2 Tinjauan Pustaka .....	55
3.3 Tinjauan Lapangan .....	55
3.4 Pengumpulan Data .....	55
3.4.1 Data yang Diperlukan .....	55
3.4.2 Metode Pengumpulan Data .....	56
3.4.2.1 Data Sekunder .....	56
3.4.2.2 Data Primer .....	57
3.5 Metode Analisis .....	57
3.6 Menganalisa Data Penelitian .....	57
3.7 Penyusunan Laporan .....	58
3.8 Bagan Alir Analisis Perkerasan Kaku ( <i>Rigid Pavement</i> ) .....	58
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
4.1 Pendahuluan .....	60
4.2 Pengumpulan Data .....	60
4.2.1 Diskripsi Daerah Penelitian .....	60
4.2.2 Data Umum Analisa Struktur Tanah dengan Program Plaxis v.8 dan Analisa Struktur Perkerasan Jalan dengan Program SAP 2000 v.15	62
4.2.3 Kondisi Volume Lalu Lintas .....	63
4.2.4 Pembebanan .....	64
4.2.5 Data Tanah .....	66

4.2.5.1	Bore Log .....	66
4.2.5.2	Uji Kekuatan Geser Langsung ( <i>Direct Shear Test</i> ) .....	66
4.2.6	Kondisi Kerusakan Jalan .....	67
4.2.6.1	Retak ( <i>Crack</i> ) .....	67
4.2.6.2	Lubang ( <i>Photole</i> ) .....	68
4.2.6.3	Gompal ( <i>Spalling</i> ) .....	69
4.3	Analisis .....	69
4.3.1	Menggunakan Program Plaxis v.8 .....	69
4.3.1.1	Parameter Desain Program Plaxis v.8 .....	70
4.3.1.2	Pemodelan Plaxis v.8 .....	71
4.3.1.3	Tahap Kalkulasi (Calculation Program ) .....	77
4.3.1.4	Hasil Kalkulasi (Output) .....	83
4.3.2	Menggunakan SAP 2000 v.15 .....	85
4.3.2.1	Parameter Desain Program SAP 2000 v.15 .....	86
4.3.2.2	Analisis Kekuatan Perkerasan Kaku Dengan Program SAP 2000 v.15 .....	88
4.3.2.3	Hasil Run SAP 2000 v.15 .....	94
4.4	Pembahasan .....	99
	<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>101</b>
5.1	Kesimpulan .....	101
5.2	Saran .....	101
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>102</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Antar Kota .....	14
Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Perkotaan Tipe I .....	14
Tabel 2.3 Klasifikasi Jalan Perkotaan Tipe II .....	15
Tabel 2.4 Klasifikasi Jalan Kabupaten .....	15
Tabel 2.5 Klasifikasi Tanah dari Data Sondir .....	17
Tabel 2.6 Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah .....	18
Tabel 2.7 Nilai Perkiraan Angka Poisson Tanah .....	19
Tabel 2.8 Nilai Sudut Geser Dalam (?) .....	19
Tabel 2.9 Koefisien gesekan antara pelat dengan lapisan pondasi dibawahnya .....	30
Tabel 2.10 Ukuran dan Jarak Batang Dowel (Ruji) yang Disarankan .....	33
Tabel 2.11 Perhitungan Tie Bar .....	36
Tabel 4.1 Data Jalan .....	60
Tabel 4.2 Data Umum Analisa Struktur Program PLAXIS v.8 dan Program SAP 2000 v.15 .....	62
Tabel 4.3 Kategori Jenis Kendaraan .....	63
Tabel 4.4 Parameter Tanah yang Digunakan .....	70
Tabel 4.5 Parameter Timbunan dan Lapis Perkerasan .....	70
Tabel 4.6 Tabel Tahap Perhitungan (Calculation) pada Program Plaxis v.8 .....	78
Tabel 4.7 Hasil Output Kalkulasi Plaxis dengan Kadar Air 10%, 25% dan 50% .....	83
Tabel 4.8 Nilai Lendutan Maksimal dan Momen Maksimal .....	94

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Jalan Walisongo Semarang .....	4
Gambar 2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi .....	7
Gambar 2.2 Herarki Jalan Menurut Fungsi .....	8
Gambar 2.3 Klasifikasi Jalan Menurut Wewenang Pembinaan .....	12
Gambar 2.4 Susunan Lapis Perkerasan Lentur Jalan .....	23
Gambar 2.5 Arah Penyebaran Gaya Pada Perkerasan Lentur .....	24
Gambar 2.6 Susunan Lapis Perkerasan Kaku .....	25
Gambar 2.7 Arah Penyebaran Gaya Pada Perkerasan Kaku .....	25
Gambar 2.8 Susunan Lapis Perkerasan Komposit .....	26
Gambar 2.9 Susunan Lapis Perkerasan Paving Block .....	26
Gambar 2.10 Arah Penyebaran Gaya Pada Paving Block .....	27
Gambar 2.11 Tipikal Struktur Perkerasan Beton Semen .....	27
Gambar 2.12 Bersambung Tanpa Tulangan .....	30
Gambar 2.13 Bersambung Dengan Tulangan .....	31
Gambar 2.14 Menerus Dengan Tulangan .....	32
Gambar 2.15 Perkerasan Beton Semen Prategang .....	32
Gambar 2.16 Dowel (Ruji) .....	34
Gambar 2.17 Pemasangan Dowel (Ruji) di Lapangan .....	34
Gambar 2.18 Pemasangan Tie Bar di Lapangan .....	35
Gambar 2.19 Sambungan Susut Melintang Dengan Dowel .....	35
Gambar 2.20 Sambungan Muai Dengan Dowel .....	35
Gambar 2.21 Jarak Sambungan Dari Tepi Terdekat .....	36
Gambar 2.22 Sambungan Pelaksanaan Memanjang Dengan Lidah Alur dan Tie Bar .....	36
Gambar 2.23 Contoh Bentuk Grooving .....	37
Gambar 2.24 Macam – macam Alur Grooving .....	38
Gambar 2.25 Amblas .....	39
Gambar 2.26 Patahan (fauting) .....	40
Gambar 2.27 Pemompaaan (pumping) .....	41
Gambar 2.28 Rocking .....	42

Gambar 2.29 Retak Blok (block crack) .....	43
Gambar 2.30 Retak Sudut (corner crack) .....	44
Gambar 2.31 Retak Diagonal .....	45
Gambar 2.32 Retak Memanjang .....	46
Gambar 2.33 Retak tidak beraturan (meandering crack) .....	46
Gambar 2.34 Retak melintang (transverse crack) .....	47
Gambar 2.35 Kerusakan Pengisi Sambungan .....	48
Gambar 2.36 Gompal (spalling) .....	49
Gambar 2.37 Penurunan Bagian Tepi Slab .....	50
Gambar 2.38 Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (scaling) .....	51
Gambar 2.39 Keausan agregat (polished aggregate) .....	52
Gambar 2.40 Lubang (photole) .....	53
Gambar 3.1 Bagan Alir Analisis Beban Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan (Rigid Pavement) .....	59
Gambar 4.1 Peta Daerah Penelitian .....	60
Gambar 4.2 Konfigurasi Sumbu JBI .....	65
Gambar 4.3 Prosentase Konfigurasi Sumbu .....	65
Gambar 4.4 Retak Blok (Block Crack) .....	67
Gambar 4.5 Retak Sudut .....	68
Gambar 4.6 Retak Melintang (Transverse Crack) .....	68
Gambar 4.7 Lubang (Photole) .....	69
Gambar 4.8 Gompal (Spalling) .....	69
Gambar 4.9 Lapis Perkerasan .....	71
Gambar 4.10 Kotak Dialog Create/Open project .....	71
Gambar 4.11 Tab sheet General Settings Project dan Dimensions .....	72
Gambar 4.12 Model Geometri Penampang Melintang pada Plaxis .....	73
Gambar 4.13 Material Sets .....	74
Gambar 4.14 Properties Material dari windows Soil and Interfaces data sets .....	74
Gambar 4.15 Load System A .....	75
Gambar 4.16 Distributed Load System .....	75
Gambar 4.17 Pemodelan Generate Mesh .....	76

Gambar 4.18 Active Pore Pressure .....	77
Gambar 4.19 Tekanan Efektif Tanah (Generate Initial Stress) .....	77
Gambar 4.20 Phase 1 .....	79
Gambar 4.21 Windows Parameters pada perkerasan jalan .....	79
Gambar 4.22 Perkerasan Jalan Yang Telah Diaktifkan .....	80
Gambar 4.23 Windows Parameters untuk Consolidation Pada Perkerasan Jalan .....	80
Gambar 4.24 Pengaktifan Beban Lalu Lintas .....	81
Gambar 4.25 Safety Factor (SF) .....	82
Gambar 4.26 Safety Factor (SF) Pore Pressure .....	82
Gambar 4.27 Diagram <i>Consolidation and Safety Factor (SF)</i> .....	83
Gambar 4.28 Diagram <i>Deformasi</i> Beberapa Jenis Kadar Air.....	84
Gambar 4.29 Penurunan (Deformasi) Kadar Air 10% .....	84
Gambar 4.30 Penurunan (Deformasi) Kadar Air 25% .....	85
Gambar 4.31 Penurunan (Deformasi) Kadar Air 50% .....	85
Gambar 4.32 Penentuan Nilai Modulus Reaksi Tanah Dasar .....	86
Gambar 4.33 Pemodelan Plat Perkerasan Kaku.....	88
Gambar 4.34 New Coord/Grid System .....	89
Gambar 4.34 (a) Data Material .....	90
Gambar 4.34 (b) Data Material .....	90
Gambar 4.35 Area Section .....	91
Gambar 4.36 Kotak Dialog Load Patterns .....	92
Gambar 4.37 Kotak Dialog Define Load Cases .....	92
Gambar 4.38 Kotak Dialog Response Combination Data .....	93
Gambar 4.39 Pemodelan Pembebanan T = 20 ton .....	94
Gambar 4.40 Diagram Nilai Momen dan Lendutan Maksimal.....	95
Gambar 4.41 Penurunan Maksimum Perkerasan Kaku Dengan K-350 dan Beban T = 20 ton .....	95
Gambar 4.42 Penurunan Maksimum Perkerasan Kaku Dengan K-400 dan Beban T = 20 ton .....	96
Gambar 4.43 Penurunan Maksimum Perkerasan Kaku Dengan K-500 dan Beban T = 20 ton .....	96



Gambar 4.44 Momen Maksimum Perkerasan Kaku Dengan K-350 dan Beban $T = 20$ ton .....	97
Gambar 4.45 Momen Maksimum Perkerasan Kaku Dengan K-400 dan Beban $T = 20$ ton .....	98
Gambar 4.46 Momen Maksimum Perkerasan Kaku Dengan K-500 dan Beban $T = 20$ ton .....	98

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **LAMPIRAN A**

1. Surat Pengantar Bimbingan Tugas Akhir
2. Lembar Bimbingan Tugas Akhir
3. Berita Acara Seminar Tugas Akhir
4. Daftar Hadir Penguji
5. Daftar Hadir Mahasiswa
6. Lembar Koreksi

### **LAMPIRAN B**

1. Data Tanah
2. Data Jembatan Timbang
3. Data Data LHR
4. Data Peraturan JBI
5. Gambar