

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PERSYARATAN	ii
LEMBAR KETERANGAN PENGAJUAN NASKAH PROYEK AKHIR	iii
LEMBAR KETERANGAN PENGGANTI PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
LEMBAR PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN	vi
PERNYATAAN KEASLIAN	vii
LEMBAR HAK CIPTA DAN STATUS	viii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ix
UCAPAN TERIMAKASIH	x
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perencanaan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Klasifikasi Jalan	5

2.1.1.1 Jaringan Jalan Arteri Primer.....	6
2.1.2 Tanah Dasar	7
2.1.2.1 Tanah Ekspansif	7
2.1.3 Perkerasan Kaku	9
2.1.3.1 Tipe-tipe Perkerasan Kaku	10
2.1.3.2 Sambungan.....	12
2.1.4 Cakar Ayam Prof. Sedyatmo (1961)	16
2.1.5 Cakar Ayam Modifikasi.....	17
2.1.4.1 Tipe Cakar Ayam Modifikasi (CAM).....	21
2.1.4.2 Perancangan Cakar Ayam Modifikasi (CAM) di Tanah Ekspansif	23
2.1.6 Modulus Reaksi Tanah Dasar	24
2.1.7 Preservasi Perkerasan Kaku.....	25
2.1.6.1 Deformasi (<i>Deformation</i>)	25
2.1.6.2 Retak (<i>Cracks</i>).....	26
2.1.6.3 Disintegrasi (<i>Disintegration</i>).....	28
2.1.8 Keaslian Penelitian	29
2.1.9 Perbandingan Hasil Penelitian Terdahulu.....	30
2.1.8.1 Penelitian oleh Mamala R. Chandra	30
2.1.8.2 Penelitian oleh Bambang Setiawan.....	30
2.1.8.3 Penelitian oleh Ferdiansyah.....	30
2.2 Dasar Teori.....	30
2.2.1 Manual Desain Perkerasan 2021.....	30
2.2.1.1 Umur Rencana.....	31
2.2.1.2 Faktor Pertumbuhan Lalu-lintas	31
2.2.1.3 Lalu-lintas Harian Rata-Rata.....	32

2.2.1.4	Faktor Pertumbuhan Kumulatif Selama Umur Rencana.....	33
2.2.1.5	Kumulatif Kelompok Beban Sumbu Kendaraan (ESAL).....	33
2.2.1.6	Tebal Perkerasan Kaku	34
2.2.2	AASHTO 1993	34
2.2.2.1	Kinerja Perkerasan Jalan.....	35
2.2.2.1.1	<i>International roughness index</i> (IRI).....	35
2.2.2.1.2	<i>Present Serviceability Index</i> (PSI)	36
2.2.2.2	<i>Realibility</i> (R)	36
2.2.2.3	Deviasi Standar Keseluruhan (So)	38
2.2.2.4	<i>Serviceability</i>	38
2.2.2.5	Material Beton	39
2.2.2.6	<i>Load Transfer</i> (J).....	39
2.2.2.7	Koefisien Drainase.....	40
2.2.2.8	Modulus Reaksi Tanah Asli.....	41
2.2.2.9	Ekspresi Empiris	43
2.2.3	Peningkatan Jalan	44
2.2.3.1	Lapis Tambah Perkerasan Beton Semen Dengan Lapis Pemisah	44
2.2.3.2	Lapis Tambah Perkerasan Beton Semen Tanpa Lapis Pemisah	45
2.2.4	Metode Prof. Hary Christady Hardiyatmo (2008)	45
2.2.4.1	Sistem CAM terhadap Modulus Reaksi <i>Subgrade</i>	45
BAB III METODE PENELITIAN		48
3.1	Lokasi Penelitian.....	48
3.2	Data Teknis	49
3.3	Dokumentasi Kerusakan.....	49
3.4	Rancangan Penelitian	50

3.5	Pengumpulan Data	51
3.6	Parameter Analisis Data.....	51
3.7	Metode Pengolahan Data.....	52
3.7.1	Data lalu-lintas	52
3.7.2	Analisis <i>Present Serviceability Index</i> (PSI).....	52
3.7.3	Modulus Reaksi Tanah	53
3.7.4	Evaluasi Tebal Perkerasan Pelat Beton	54
3.7.5	Metode Penanganan Jalan Raya (<i>Rigid pavement</i>).....	55
3.8	Kesimpulan dan Saran	55
BAB VI HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....		56
4.1	Penyajian Data.....	56
4.1.1	Data Lalu-lintas.....	56
4.1.2	Data Tanah.....	57
4.1.3	Data <i>Functional Performance</i>	58
4.1.4	Data <i>Rigid pavement</i> dan Pondasi Cakar Ayam Modifikasi.....	59
4.2	Evaluasi Data Lalu-lintas.....	63
4.2.1	Umur Rencana	63
4.2.2	Faktor Pertumbuhan Lalu-lintas	63
4.2.3	Lalu-lintas Harian Rata-Rata	63
4.2.4	Faktor Pertumbuhan Kumulatif Selama Umur Rencana	64
4.2.5	Kumulatif Kelompok Beban Sumbu Kendaraan (ESAL).....	65
4.3	Evaluasi Data Tanah.....	66
4.4	Evaluasi Nilai PSI.....	68
4.5	Evaluasi <i>Rigid Pavement</i>	69
4.5.1	Modulus Reaksi Tanah (k) <i>Rigid</i>	70

4.5.2	Tebal Perkerasan (D)	71
4.6	Penanganan Teknis Kerusakan Perkerasan Kaku	73
4.6.1	Penanganan Kerusakan Sementara	73
4.6.2	Peningkatan Jalan dengan Tebal Lapis Tambah (<i>Overlay</i>) Perkerasan Beton Semen dengan Lapis Pemisah	75
4.7	Pembahasan Hasil Evaluasi dan Analisis Perhitungan	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA.....		84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanah ekspansif secara visual dalam kondisi susut	8
Gambar 2. 2 Sistem perkerasan kaku	9
Gambar 2. 3 Tipe dan lokasi sambungan pada perkerasan kaku	10
Gambar 2. 4 <i>Rigid pavement</i> bertulang tak bersambungan (JPCP)	11
Gambar 2. 5 <i>Rigid pavement</i> bertulang bersambungan (JRCP).....	11
Gambar 2. 6 <i>Rigid pavement</i> bertulang kontinyu (CRCP).....	11
Gambar 2. 7 Perbandingan perkerasan beton bertulang dan tanpa tulangan	12
Gambar 2. 8 Pola retak pada perkerasan beton bila tanpa sambungan akibat pengaruh lingkungan dan tegangan-tegangan akibat beton.	13
Gambar 2. 9 Perkerasan beton dilengkapi sambungan-sambungan untuk mengendalikan retak yang tidak beraturan.....	13
Gambar 2. 10 Retak susut di bawah galian gergaji	14
Gambar 2. 11 Perbedaan gerakan pelat akibat beban roda oleh pengaruh <i>dowel</i> . 15	
Gambar 2. 12 Posisi <i>dowel</i> setelah beton dicor	16
Gambar 2. 13 Cara pemasangan <i>dowel</i> yang salah	16
Gambar 2. 14 Tipikal fondasi Cakar Ayam Prof. Sedyatmo (1961).....	17
Gambar 2. 15 Tipikal sistem CAM untuk aplikasi perkerasan jalan	18
Gambar 2. 16 Pipa cakar dari baja.	19
Gambar 2. 17 Tipikal sistem CAM untuk perkerasan di bandara.....	19
Gambar 2. 18 Sistem CAM pada tanah asli	21
Gambar 2. 19 Sistem CAM pada timbunan di atas tanah lunak.	22
Gambar 2. 20 Sistem Cakar ayam modifikasi pada tanah ekspansif.	22
Gambar 2. 21 Sistem CAM pada galian.....	22
Gambar 2. 22 Perbandingan pelat dengan cakar dan tanpa cakar.....	23
Gambar 2. 23 Mekanisme beban perlawanan cakar terhadap gerakan naik pelat akibat potensi pengembangan tanah dasar	24
Gambar 2. 24 Grafik koreksi efektif modulus reaksi tanah dasar.....	42
Gambar 3. 1 <i>Layout</i> lokasi penelitian	48
Gambar 3. 2 Jalan Bojonegoro – Padangan (2022).....	49
Gambar 3. 3 Bagan Alir Perencanaan Penelitian.....	50

Gambar 3. 4 <i>Flow chart</i> metode evaluasi data lalu-lintas.....	52
Gambar 3. 5 <i>Flow chart</i> metode evaluasi peforma pelayanan (PSI)	52
Gambar 3. 6 <i>Flow chart</i> metode evaluasi modulus reaksi tanah	53
Gambar 3. 7 <i>Flow chart</i> metode evaluasi tebal perkerasan dan <i>overlay</i>	54
Gambar 4. 1 Strip maps Lokasi Tinjauan (KSO PP-BRP)	59
Gambar 4. 2 Detail potongan CAM	62
Gambar 4. 3 Desain Pelat Beton R5.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi dan Peran Jalan. (Bina Marga, 2019)	5
Tabel 2. 2 Jenis Tanah dilihat dari Indeks Plastisitas (Mekanika Tanah II, Ir. Indrastono DA, M.Ing).....	8
Tabel 2. 3 Studi Sebelumnya. (Penulis 2022)	29
Tabel 2. 4 Usia Rencana (MDP 21)	31
Tabel 2. 5 Pengelompokan kendaraan menurut MKJI. (MKJI 1997).....	32
Tabel 2. 6 Faktor laju pertumbuhan lalu-lintas (%). (Dirjen Bina Marga, 2021) .	33
Tabel 2. 7 Penentuan tebal pelat beton, Bagan Desain 4. (Bina Marga, 2021).....	34
Tabel 2. 8 Pembagian Nilai IRI. (Bina Marga, 2021).....	35
Tabel 2. 9 Pembagian Nilai PSI. (Silvia Sukirman,1999).....	36
Tabel 2. 10 Nilai <i>reliability</i> (R). (AASHTO 1993).....	37
Tabel 2. 11 Korelasi antara R dan ZR. (AASHTO 1993).....	38
Tabel 2. 12 Indeks Pelayanan Akhir (pt). (AASHTO 1993).....	39
Tabel 2. 13 <i>Load transfer coefficient</i> . (AASHTO 1993)	39
Tabel 2. 14 Tingkat kualitas drainase. (AASHTO 1993).....	40
Tabel 2. 15 Koefisien pengaliran C. (Binkot) (AASHTO 1993)	40
Tabel 2. 16 Koefisien pengaliran C. (Hidrologi, Imam Subarkah) (AASHTO 1993).....	40
Tabel 2. 17 <i>Drainage coefficient</i> (Cd). (AASHTO 1993)	41
Tabel 2. 18 Jenis material dengan <i>factor loss of support</i> . (AASHTO 1993).....	43
Tabel 4. 1 Data LHR 2011 dan LHR 2020 (kend/hari). (PJN Wilayah IV Jawa Timur).....	56
Tabel 4. 2 CBR <i>mix design</i> setiap stasioning. (PJN Wilayah IV Jawa Timur)....	57
Tabel 4. 3 Nilai evaluasi fungsi pelayanan metode IRI. (PJN Wilayah IV Jawa Timur).....	58
Tabel 4. 4 LHR tahun evaluasi 2022. (Penulis 2022)	64
Tabel 4. 5 Kumulatif Kelompok Beban Sumbu Kendaraan (ESAL) Tahun 2020- 2022. (Penulis 2022)	65
Tabel 4. 6 Kumulatif Kelompok Beban Sumbu Kendaraan (ESAL) Tahun 2022-	

2053. (Penulis 2022)	65
Tabel 4. 7 Modulus reaksi tanah asli (k). (Penulis 2022).....	66
Tabel 4. 8 Evaluasi Nilai PSI. (Penulis 2022).....	68
Tabel 4. 9 Parameter evaluasi modulus reaksi tanah (k) terhadap <i>rigid pavement</i> . (Penulis 2022)	70
Tabel 4. 10 Parameter evaluasi tebal perkerasan (D). (Penulis 2022)	71
Tabel 4. 11 Parameter Modulus Reaksi Tanah Akibat CAM. (Penulis 2022).....	73
Tabel 4. 12 Ketentuan Tebal Perkerasan Sesuai Kelompok Sumbu Kendaraan (Bina Marga 2021)	75
Tabel 4. 13 Parameter <i>overlay</i> perkerasan beton semen dengan lapis pemisah. (Penulis 2022)	76
Tabel 4. 14 Nilai <i>overlay</i> setiap stasioning. (Penulis 2022).....	78
Tabel 4. 15 Hasil evaluasi nilai PSI setiap segmen. (Penulis 2022)	79
Tabel 4. 16 Hasil modulus reaksi tanah terhadap CBR design, rigid, dan CAM. (Penulis 2022)	79
Tabel 4. 17 Tabel penanganan kerusakan <i>rigid pavement</i> dengan <i>overlay</i> . (Penulis 2022).....	80