

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
<i>Abstrak</i>	iii
<i>Abstract</i>	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Perkerasan Jalan	5
2.1.1 Perkerasan Lentur	5
2.2 Perancangan Perkerasan Lentur	7
2.2.1 Kendaraan Rencana	8
2.2.2 Metode Bina Marga 2002	10
2.2.3 Metode Bina Marga 2013	22
2.2.4 Metode Bina Marga 2017	30
2.3 Metode Mekanistik Empiris	40

2.3.1	Metode Empiris.....	40
2.3.2	Metode Mekanistik	40
2.3.3	Metode Mekanistik-Empiris	41
2.4	Sistem Berlapis (<i>Layered System</i>) Pada Perkerasan Lentur	41
2.4.1	Sistem Tiga lapis pada Perkerasan Lentur	43
2.5	Respons Struktur	43
2.5.1	Parameter Lapisan.....	43
2.5.2	Lokasi Kritis Analisis Perkerasan.....	45
2.5.3	Tipe Kerusakan Perkerasan Lentur.....	45
2.6	Program KENPAVE.....	48
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	49
3.1	Umum	49
3.2	Tinjauan Penelitian.....	52
3.3	Langkah Perhitungan Tebal Perkerasan	53
3.3.1	Metode Bina Marga 2002	53
3.3.2	Metode Bina Marga 2013	54
3.3.3	Metode Bina Marga 2017	55
3.4	Langkah Pengoprasian KENPAVE.....	56
BAB 4	PEMBAHASAN	64
4.1	Detail Lokasi	64
4.2	Tanah Dasar.....	65
4.3	Pertumbuhan Lalu Lintas	65
4.4	Volume Lalu Lintas.....	65
4.5	Curah Hujan	66

4.6	Modulus Tipikal	66
4.7	Perhitungan Tebal Perkerasan Metode 2002, 2013, dan 2017	66
4.7.1	Metode Bina Marga 2002	67
4.7.2	Metode Bina Marga 2013	82
4.7.3	Metode Bina Marga 2017	87
4.8	Program KENPAVE.....	91
2002	4.8.1 Hasil Perhitungan Regangan Horisontal dan Vertikal Metode 101	
2013	4.8.2 Hasil Perhitungan Regangan Horisontal dan Vertikal Metode 103	
2017	4.8.3 Hasil Perhitungan Regangan Horisontal dan Vertikal Metode 104	
	4.8.4 Analisis Kerusakan Fatik (<i>Fatigue Failure</i>).....	105
	4.8.5 Analisis Kerusakan <i>Rutting</i>	105
	4.8.6 Hasil Perhitungan Repetisi Izin Kerusakan Fatik dan <i>Rutting</i>	106
4.9	Perbandingan Metode 2002, 2013, dan 2017	109
4.9.1	Perbandingan nilai VDF	109
4.9.2	Perbandingan Hasil Perhitungan <i>Cumulative Single Axle</i> (CESA) 110	
4.9.3	Perbandingan Modulus Tipikal Antar Metode	111
4.9.4	Perbandingan Tebal Perkerasan Antar Metode	112
4.9.5	Perbandingan Regangan Horisontal dan Vertikal Antar Metode 114	
Metode	4.9.6 Perbandingan Repetisi Izin Kerusakan Fatik dan <i>Rutting</i> Antar 115	

4.9.7 Rangkuman Perbandingan Antar Metode.....	117
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	118
5.1 Kesimpulan.....	118
5.2 Saran	120
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN 1	123
LAMPIRAN 2	124
LAMPIRAN 3	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Susunan Lapisan Perkerasan Lentur (Sumber: <i>Pavement Interactive</i> , 2017)	6
Gambar 2.2. Distribusi Gaya Roda (Sumber : Tenriajeng, 2002)	6
Gambar 2.3. Koefisien Kekuatan Relatif Aspal Beton (a1) (Sumber: Bina Marga, 2002)	17
Gambar 2.4. Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Atas <i>Granular</i> (a2) (Sumber: Bina Marga, 2002).....	18
Gambar 2.5. Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Bawah <i>Granular</i> (a3) (Sumber: Bina Marga, 2002).....	19
Gambar 2.6. Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Atas Bersemen (a2) (Sumber: Bina Marga, 2002).....	20
Gambar 2.7. Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Atas Bersapal (a2) (Sumber: Bina Marga, 2002).....	21
Gambar 2.8. Zona Iklim di Indonesia (Sumber : MDPJ 2013)	26
Gambar 2.9. Sistem berlapis dengan beban melingkar (Huang, 2004)	42
Gambar 2.10. Tegangan Sistem Tiga Lapis (Yodzer dan Witczak, 1975) ..	43
Gambar 2.11. Modulus Elastisitas (Sumber: <i>Pavement Interactive</i> , 2017) ..	44
Gambar 2.12. <i>Poisson Ratio</i> (Sumber: <i>Pavement Interactive</i> , 2017).....	44
Gambar 2.13. Kerusakan Fatik (Sumber : www.repository.usu.ac.id , 2020)	46
Gambar 2.14. <i>Rutting</i> (Sumber: www.keselamatanjalan.files.wordpress.com , 2017)	47
Gambar 3.1. Gerbang Tol Kalihurip Utama (Sumber : <i>Google Maps</i>)	49
Gambar 3.2. Gerbang Tol Cikampek Utama (Sumber : <i>Google Maps</i>)	50

Gambar 3.3. Ruas Jalan Tol Kalihurip-Cikampek (Sumber : <i>Google Maps</i>)	50
.....
Gambar 3.4. Bagan Alir Penelitian	52
Gambar 3.5. Bagan Alir Penelitian (Lanjutan)	53
Gambar 3.6. Nomogram ITP (Sumber: Bina Marga, 2002)	54
Gambar 3.7. Tampilan Awal KENPAVE	56
Gambar 3.8. Tampilan Layar LAYERINP	57
Gambar 3.9. Tampilan Menu General	58
Gambar 3.10. Tampilan Layar Zcoord	58
Gambar 3.11. Tampilan Layar Layer	59
Gambar 3.12. Tampilan Layar Moduli 1	60
Gambar 3.13. Tampilan Layar Moduli 2	60
Gambar 3.14. Tampilan Layar Load	61
Gambar 3.15. Tampilan Koordinat X Dan Y	61
Gambar 3.16. Tampilan LGRAPH	62
Gambar 3.17. Tampilan dalam EDITOR	63
Gambar 3.18. Output Program KENPAVE	63
Gambar 4.1. Ruas jalan tol Kalihurip-Cikampek (Sumber : <i>Google Maps</i>)	64
Gambar 4.2. Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Permukaan (a_1)	71
Gambar 4.3. Penentuan Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Atas Granular (a_2)	72
.....
Gambar 4.4. Penentuan Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Atas Bersemen (a_2)	73
.....
Gambar 4.5. Penentuan Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Atas Beraspal (a_2)	74
.....

Gambar 4.6. Penentuan Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Bawah (a_3)	75
Gambar 4.7. Tebal Lapis Perkerasan 2002 (LP E = 400,000 psi)	81
Gambar 4.8. Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan Lapis Fondasi CTB dan Berbutir	86
Gambar 4.9. Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan Lapis Fondasi CTB dan Berbutir	90
Gambar 4.10. Menu General Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	93
Gambar 4.11. Menu <i>Zoord</i> Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	94
Gambar 4.12. Menu <i>Layer</i> Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	94
Gambar 4.13. Menu <i>Moduli</i> Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	95
Gambar 4.14. Menu <i>Load</i> Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	95
Gambar 4.15. Menu <i>Load</i> Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	96
Gambar 4.16. Menu <i>Damage Bottom Tension</i> Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	96
Gambar 4.17. Menu <i>Damage Top Compression</i> Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	97
Gambar 4.18. Menu <i>Volume of Traffic</i> Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	97
Gambar 4.19. Menu Utama Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	98
Gambar 4.20. Menu Utama KENPAVE Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	99
Gambar 4.21. <i>Running Succesced</i> Perkerasan Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	99

Gambar 4.22. Menu <i>LGRAPH</i> Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	100
Gambar 4.23. <i>Output</i> Perkerasan Metode 2002 varian LPA <i>granular</i>	100
Gambar 4.24. Perbandingan Regangan Horisontal dan Vertikal pada metode 2002.....	102
Gambar 4.25. Perbandingan Regangan Horisontal dan Vertikal Metode 2013	103
Gambar 4.26. Perbandingan Regangan Horisontal dan Vertikal Metode 2017	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Kendaraan berdasarkan Jenisnya	8
Tabel 2.2. Penggolongan Kendaraan 2004-B	9
Tabel 2.3. Penggolongan Kendaraan 2008	9
Tabel 2.4. Penggolongan Kendaraan Tol 2007	10
Tabel 2.5. Rekomendasi Tingkat Reliabilitas Untuk Berbagai Macam Klasifikasi Jalan	11
Tabel 2.6. Nilai Penyimpangan Normal Standar (<i>Standard Normal Deviate</i>) Untuk Tingkat Reliabilitas Tertentu.....	12
Tabel 2.7. Faktor Distribusi Lajur (D_L)	13
Tabel 2.8. Pengelompokan Kualitas Drainase	14
Tabel 2.9. Koefisien Drainase (m).....	15
Tabel 2.10. Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IP_t).....	15
Tabel 2.11. Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IP_o)	16
Tabel 2.12. Tebal Minimum lapisan perkerasan	22
Tabel 2.13. Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)	23
Tabel 2.14. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i) Minimum untuk desain	23
Tabel 2.15. Faktor Distribusi Lajur (D_L)	24
Tabel 2.16. Karakteristik modulus bahan berpengikat yang digunakan untuk pengembangan bagan desain dan untuk analisis mekanistik	26
Tabel 2.17. Karakteristik modulus bahan berbutir lepas yang digunakan untuk pengembangan bagandesain dan untuk analisis mekanistik.	27
Tabel 2.18. Parameter Kelelahan (<i>Fatigue</i>) K yang digunakan untuk pengembangan bagandesain dan untuk analisis mekanistik	27
Tabel 2.19. Desain Perkerasan Lentur opsi biaya minimum termasuk CTB28	

Tabel 2.20. Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir	29
Tabel 2.21. Desain Perkerasan Lentur Alternatif	30
Tabel 2.22. Faktor Pertumbuhan Laju Lalu Lintas (i) (%)	31
Tabel 2.23. Nilai VDF Masing–Masing Jenis Kendaraan Niaga	33
Tabel 2.24. Karakteristik Bahan Berperangkat yang Digunakan untuk Pengembangan Bagan Desain dan Untuk Analisis Mekanistik	35
Tabel 2.25. Karakteristik Modulus Lapisan Teratas Bahan Berbutir	35
Tabel 2.26. Desain Fondasi Jalan Minimum	36
Tabel 2.27. Desain Perkerasan Lentur opsi biaya minimum dengan CTB...37	37
Tabel 2.28. Desain Perkerasan Lentur dengan HRS.....	38
Tabel 2.29. Desain Perkerasan Lentur aspal dengan lapis fondasi berbutir .39	39
Tabel 2.30. Lokasi Analisa Struktur Perkerasan	45
Tabel 4.1. Volume lalu-lintas	66
Tabel 4.2. Data Curah Hujan	66
Tabel 4.3. <i>Vehicle Damage Factor</i> (VDF)	68
Tabel 4.4. LHR0 Ruas Jalan Tol Kalihurip-Cikampek	69
Tabel 4.5. Perhitungan CESA.....	70
Tabel 4.6. Perhitungan Tebal Perkerasan LPA <i>Granular</i>	79
Tabel 4.7. Perhitungan Tebal Perkerasan LPA Beraspal.....	79
Tabel 4.8. Perhitungan Tebal Perkerasan LPA Bersemen.....	80
Tabel 4.9. Perbandingan Tebal Perkerasan 2002.....	81
Tabel 4.10. <i>Vehicle Damage Factor</i> (VDF)	82
Tabel 4.11. LHR0 Ruas Jalan Tol Kalihurip-Cikampek	83
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan <i>Cumulative Single Axle</i> (CESA)	84

Tabel 4.13. Desain Tebal Perkerasan Lentur Lapis Fondasi CTB	85
Tabel 4.14. Desain Tebal Perkerasan Lentur Lapis Fondasi Berbutir	85
Tabel 4.15. Desain Tebal Perkerasan Fondasi CTB	89
Tabel 4.16. Desain Tebal Perkerasan Fondasi Berbutir	89
Tabel 4.17. <i>Poisson's Ratio</i> Metode 2002 LPA <i>granular</i>	91
Tabel 4.18. <i>Poisson's Ratio</i> Metode 2002 LPA beraspal	91
Tabel 4.19. <i>Poisson's Ratio</i> Metode 2002 LPA bersemen	91
Tabel 4.20. <i>Poisson's Ratio</i> Metode 2013 Lapis Fondasi CTB	92
Tabel 4.21. <i>Poisson's Ratio</i> Metode 2013 Lapis Fondasi Berbutir	92
Tabel 4.22. <i>Poisson's Ratio</i> Metode 2017 Lapis Fondasi CTB	92
Tabel 4.23. <i>Poisson's Ratio</i> Metode 2017 Lapis Fondasi Berbutir	93
Tabel 4.24. Hasil Perhitungan Regangan Horisontal dan Vertikal Metode 2002	102
Tabel 4.25. Hasil Perhitungan Regangan Horisontal dan Vertikal Metode 2013	103
Tabel 4.26. Hasil Perhitungan Regangan Horisontal dan Vertikal Metode 2017	104
Tabel 4.27. Hasil Perhitungan Nf dan Nd Metode 2002	106
Tabel 4.28. Hasil Perhitungan Nf dan Nd Metode 2013	107
Tabel 4.29. Hasil Perhitungan Nf dan Nd Metode 2017	108
Tabel 4.30. Perbandingan Nilai VDF Antar Metode	109
Tabel 4.31. Perbandingan Hasil Perhitungan <i>Cumulative Single Axle</i> (CESA)	110
Tabel 4.32. Perbandingan Modulus Tipikal Antar Metode	111
Tabel 4.33. Rangkuman Tebal Perkerasan Metode 2002	112

Tabel 4.34. Rangkuman Tebal Perkerasan Metode 2013	112
Tabel 4.35. Rangkuman Tebal Perkerasan Metode 2017	112
Tabel 4.36. Perbandingan Regangan Horisontal dan Vertikal Antar Metode	114
Tabel 4.37. Perbandingan Nilai Nf dan Nd Antar Metode	115
Tabel 4.38. Rangkuman perbandingan antar metode	117

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 - Form Survey Perhitungan Lalu Lintas
- Lampiran 2 - Perhitungan Excel
- Lampiran 3 - Lgraph dan Sgraph Program KENPAVE