

NO. 03/SKRIPSI/S.TR-TPJJ/2025

SKRIPSI

**DESAIN PERKERASAN LENTUR METODE EMPIRIK
DAN MEKANISTIK EMPIRIK MENGGUNAKAN
PERANGKAT LUNAK PERKERASAN**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Siti Sulaematussadiyah Azzahra
NIM 2101411016

Dosen Pembimbing :

Eva Azhra Latifa, S.T., M.T
NIP 19620507 198603 2 003

**PROGRAM STUDI D-IV
TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**DESAIN PERKERASAN LENTUR METODE EMPIRIK DAN MEKANISTIK
EMPIRIK MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK PERKERASAN** yang
disusun oleh **Siti Sulaematussadiah Azzahra NIM. 2101411016** telah disetujui
dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Skripsi

Pembimbing :

Eva Azhira Latifa, S.T., M.T
NIP 19620507 198603 2 003



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

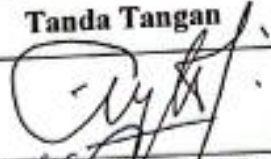
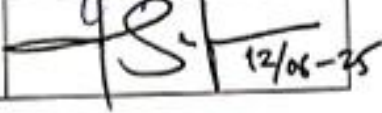
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

DESAIN PERKERASAN LENTUR METODE EMPIRIK DAN MEKANISTIK EMPIRIK MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK PERKERASAN yang disusun oleh Siti Sulaematussadiyah Azzahra NIM. 2101411016 telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 02 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Eko Wiyono, Drs., S.T.,M.Eng NIP 19601228 198603 1 003	
Anggota	Maya Fricilia, S.T.,M.T NIP 19900518 202203 2 007	 12/15/06
Anggota	Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T NIP 19780821 200812 1 002	 12/06-25

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP 19660518 199010 2 001



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Siti Sulaematussadiah Azzahra

NIM : 2101411016

Program Studi : D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan – Konsentrasi Jalan Tol

E – mail : siti.sulaematussadiah.azzahra.ts21@mhs.w.pnj.ac.id

Judul : Desain Perkerasan Lentur Metode Empirik dan Mekanistik Empirik
Menggunakan Perangkat Lunak Perkerasan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima saksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Bogor, 23 Mei 2025
Yang menyatakan,**

Siti Sulaematussadiah Azzahra

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karuniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **”Desain Perkerasan Lentur Metode Empirik dan Mekanistik Empirik menggunakan Perangkat Lunak Perkerasan”** dengan baik. Tujuan dibuatnya skripsi ini, selain sebagai syarat kelulusan, skripsi ini juga dibuat untuk mengembangkan keilmuan dan wawasan khususnya untuk penulis.

Dalam penyusunan skripsi ini, melibatkan berbagai pihak yang memberikan kontribusi yang begitu besar dan bermanfaat bagi penulis. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Khairul Amarullah,S.T., selaku Ketua Tim Bina Teknik Bidang Pembangunan Jalan dan Jembatan Dinas PUPR Kabupaten Bogor yang telah bersedia memberikan data penelitian skripsi untuk penulis
2. Rekan-rekan staff bidang pembangunan jalan dan jembatan Dinas PUPR Kabupaten Bogor yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian serta memberikan semangat dan support
3. Ibu Eva Azhra Lativa, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang mengarahkan, memberikan solusi dan motivasi serta membantu penulis sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik
4. Bapak Hendrian Budi Bagus Kuncoro,S.T, M.Eng. selaku Kepala Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan
5. Ibu Istiatun, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
6. Kedua orang tua tercinta dan adik tersayang penulis yang senantiasa memberikan dukungan material, spiritual dan motivasi serta setiap hari tidak lupa menanyakan ”skripsinya hari ini udah dikerjakan atau belum, jangan malas biar bisa wisuda”
7. Ega, Retno, Hana, Dillah, Kinan, Tiara, Kunang, dan Kur yang merupakan sahabat penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan support selama perkuliahan
8. Kak Dina selaku kakak penulis yang selalu memberikan masukan dan semangat
9. Rekan-rekan teknik sipil, PJJ’21 beserta teman – teman kelas 4 TPJJ 2 selaku teman seperjuangan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Akhir kata, penulis sangat bersyukur atas selesainya skripsi ini. Mohon maaf atas segala kekurangan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyarankan penelitian selanjutnya untuk melengkapi kekurangan yang ada. Penulis juga mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini kedepannya dapat menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca umum dan semua pihak yang membutuhkannya.

Bogor, Mei 2025

Penulis





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pendahuluan	5
2.2 Studi Terdahulu	5
2.3 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	13
2.4 Beban Lalu Lintas	16
2.5 Temperatur	17
2.6 Tanah	18
2.7 Karakteristik Material	18
2.8 Tegangan dan Regangan Perkerasan lentur	19
2.9 Desain Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Empirik Berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2024	21

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.10	Desain Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Empirik Berdasarkan AUSTROADS 2024.....	22
2.11	Desain Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Mekanistik Empirik dengan Bantuan Perangkat Lunak <i>Circly 7</i>	23
2.12	Desain Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Mekanistik Empirik dengan Bantuan Perangkat Lunak <i>Kenpave</i>	24
2.13	Perbandingan Metode.....	24
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1	Jenis Penelitian.....	28
3.2	Lokasi Penelitian.....	28
3.3	Rancangan Penelitian	28
3.4	Tahapan Penelitian	29
3.4.1	Perumusan Masalah.....	33
3.4.2	Studi Pustaka	34
3.4.3	Pengumpulan Data	34
3.4.4	Analisis Data Desain Tebal Perkerasan Lentur Metode Empirik berdasarkan MDPJ 2024	34
3.4.5	Analisis Data Desain Tebal Perkerasan Lentur Metode Empirik berdasarkan berdasarkan Austroads 2024	45
3.4.6	Analisa Data Desain Perkerasan Lentur Metode Mekanistik Empirik menggunakan Perangkat Lunak <i>Circly 7</i>	59
3.4.7	Analisa Data Desain Perkerasan Lentur Metode Mekanistik Empirik menggunakan Perangkat Lunak <i>Kenpave</i>	64
3.4.8	Hasil	71
3.4.9	Kesimpulan.....	71
BAB IV	DATA DAN PEMBAHASAN	72
4.1	Kondisi Jalan.....	72
4.2	Desain Tebal Perkerasan Lentur Metode Empirik berdasarkan Perhitungan Konsultan Metode MDPJ 2024.....	74



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3	Desain Tebal Perkerasan Lentur Metode Empirik berdasarkan Austroads 2024.....	82
4.4	Desain Tebal Perkerasan Lentur Metode Mekanistik Empirik berdasarkan <i>Circlly</i> 7.....	86
4.5	Desain Tebal Perkerasan Lentur Metode Mekanistik Empirik berdasarkan <i>Kenpave</i>	92
4.5.1	<i>Kenlayer Kenpave</i>	92
4.5.2	Analisis Repitisi Beban	98
4.6	Rekapitulasi Hasil Analisis	100
4.7	Pembahasan	102
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	104
5.1	Kesimpulan.....	104
5.2	Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA		106
LAMPIRAN.....		109

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2	Perbandingan Empirik dan Mekanistik Empirik.....	24
Tabel 2. 3	Perbandingan Metode Austroads dan MDPJ	25
Tabel 2. 4	Perbandingan Perangkat Lunak <i>Circly</i> dan <i>Kenpave</i>	26
Tabel 3. 1	Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).....	34
Tabel 3. 2	Nilai Laju Pertumbuhan Lalu Lintas ($i\%$)	35
Tabel 3. 3	Nilai Faktor Distribusi Lajur.....	36
Tabel 3. 4	Nilai VDF Jawa Barat - Pantura	37
Tabel 3. 5	Nilai VDF Jawa Barat – Lintas Tengah.....	37
Tabel 3. 6	Nilai VDF Jawa Barat – Lintas Selatan	38
Tabel 3. 7	Klasifikasi dan Konfigurasi Sumbu Kendaraan.....	38
Tabel 3. 8	Pemilihan Jenis Perkerasan	40
Tabel 3. 9	Desain Fondasi Jalan Minimum.....	42
Tabel 3. 10	Karakteristik Modulus Bahan Berpengikat yang Digunakan untuk Pengembangan Bagan Desain dan untuk Analisis Mekanistik	44
Tabel 3. 11	Faktor Koreksi Modulus Campuran Beraspal.....	44
Tabel 3. 12	Karakteristik Modulus Lapisan Teratas Bahan Berbutir	45
Tabel 3. 13	Parameter Kelelahan (<i>fatigue</i>) K^*	45
Tabel 3. 14	Umur Rencana Perkerasan Jalan.....	46
Tabel 3. 15	Sistem Klasifikasi Kendaraan Austroads 2024.....	46
Tabel 3. 16	Nilai CGF untuk Arus Lalu Lintas di Bawah Kapasitas.....	50
Tabel 3. 17	Jumlah Dugaan Kelompok Gandar Kendaraan Berat Per Kendaraan Berat	50
Tabel 3. 18	Faktor Distribusi Lajur (LDF)	51
Tabel 3. 19	Volume Kelompok Gandar Kendaraan Berat Indikatif Untuk Jalan Perkotaan Lalu Lintas Ringan	52
Tabel 3. 20	Modulus Vertikal Yang Disarankan dari Sublapisan Atas Bahan Dasar Standar Normal	54
Tabel 3. 21	<i>Project Reliability Levels Vicroads</i> 2018.....	59
Tabel 3. 22	<i>Typical Project Reliability</i> Queensland 2021	60
Tabel 3. 23	<i>Project Reliability</i> Layanan dan maritim NSW 2018	60
Tabel 3. 24	Klasifikasi Jalan	60



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 3. 25 Pemilihan Metode Desain <i>Circlly</i>	62
Tabel 3. 26 Satuan English dan SI	65
Tabel 4. 1 Data Spesifikasi Jalan Cepat	72
Tabel 4. 2 Data Lalu Lintas Harian Rata – Rata Jalan Raya Parung Tahun 2021 ...	72
Tabel 4. 3 Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Bogor	73
Tabel 4. 4 Pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)	73
Tabel 4. 5 Pertumbuhan Kendaraan Kabupaten Bogor.....	73
Tabel 4. 6 Data Lalu Lintas MDPJ	75
Tabel 4. 7 Penentuan Data Lalu Lintas Rencana	76
Tabel 4. 8 Daftar Nilai R Setiap Jumlah CBR	77
Tabel 4. 9 Data CBR Tanah Jalan Bojonggede – Kemang.....	78
Tabel 4. 10 Bagan Desain 3A Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Fondasi Agregat (Aspal Pen 60/70 dan PG 70)	80
Tabel 4. 11 Bagan Desain 3B – Penyesuaian Tebal Lapis Timbunan Pilihan Berbutir Kasar atau LFA Kelas C atau stabilisasi Semen (hanya untuk bagan desain 3A).....	81
Tabel 4. 12 Data Lalu Lintas Austroads	83
Tabel 4. 13 CDF MDPJ.....	90
Tabel 4. 14 CDF Austroads Golongan.....	91
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Parameter Tiap Lapisan	93
Tabel 4. 16 Input General.....	94
Tabel 4. 17 Data <i>Zcoord</i> MDPJ	95
Tabel 4. 18 Data <i>Zcoord</i> Austroads	95
Tabel 4. 19 Koordinat XPT dan YPT.....	96
Tabel 4. 20 Hasil <i>Output Kenlayer</i> MDPJ	96
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Hasil Tegangan dan Regangan MDPJ	97
Tabel 4. 22 Hasil <i>Output Kenlayer</i> Austroads	97
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Hasil Tegangan dan Regangan Austroads	98
Tabel 4. 24 Hasil Desain MDPJ 2024 dan Austroads 2024.....	100
Tabel 4. 25 Hasil Analisa MDPJ <i>Circlly</i>	100
Tabel 4. 26 Hasil Analisa Perbandingan <i>Circlly</i>	101
Tabel 4. 27 Hasil Analisa Beban Lalu Lintas MDPJ <i>Kenpave</i>	102
Tabel 4. 28 Hasil Analisa Beban Lalu Lintas Austroads <i>Kenpave</i>	102



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Lapisan Permukaan Perkerasan Lentur	16
Gambar 2. 2	<i>Multi Layered Elastic System</i>	20
Gambar 2. 3	Tipikal Struktur Perkerasan Lentur MDPJ 2024.....	22
Gambar 2. 4	Tipikal Struktur Perkerasan Lentur Austroads 2024.....	22
Gambar 2. 5	<i>Software Cicrly 7</i>	24
Gambar 2. 6	<i>Software Kenpave</i>	24
Gambar 3. 1	Lokasi Penelitian	28
Gambar 3. 2	Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3. 3	Diagram Alir Metode MDPJ 2024	30
Gambar 3. 4	Diagram Alir Metode Austroads 2024	31
Gambar 3. 5	Diagram Alir <i>Cicrly 7</i>	32
Gambar 3. 6	Diagram Alir <i>Kenpave</i>	33
Gambar 3. 7	Kendaraan berdasarkan Klasifikasi Austroads 2024.....	48
Gambar 3. 8	Modulus Aspal Dugaan Campuran Bergradasi Padat dengan Pengikat Kelas 320 untuk Berbagai Kecepatan Desain Kendaraan Berat (Km/Jam).....	54
Gambar 3. 9	Bagan Desain untuk Perkerasan Granular dengan Permukaan Bitumen Tipis.....	55
Gambar 3. 10	Bagan Desain Perkerasan Aspal Granular dengan Modulus Aspal 1000 Mpa dan Modulus Tanah Dasar 30 Mpa	56
Gambar 3. 11	Bagan Desain Perkerasan Aspal Granular dengan Modulus Aspal 1000 Mpa dan Modulus Tanah Dasar 50 Mpa	56
Gambar 3. 12	Bagan Desain Perkerasan Aspal Granular dengan Modulus Aspal 1000 Mpa dan Modulus Tanah Dasar 70 Mpa	56
Gambar 3. 13	Bagan Desain Perkerasan Aspal Granular dengan Modulus Aspal 2000 Mpa dan Modulus Tanah Dasar 30 Mpa	57
Gambar 3. 14	Bagan Desain Perkerasan Aspal Granular dengan Modulus Aspal 2000 Mpa dan Modulus Tanah Dasar 50 Mpa	57
Gambar 3. 15	Bagan Desain Perkerasan Aspal Granular dengan Modulus Aspal 2000 Mpa dan Modulus Tanah Dasar 70 Mpa	57
Gambar 3. 16	Bagan Desain Perkerasan Aspal Granular dengan Modulus Aspal 3500 Mpa dan Modulus Tanah Dasar 30 Mpa	58



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 17 Bagan Desain Perkerasan Aspal Granular dengan Modulus Aspal 3500 Mpa dan Modulus Tanah Dasar 50 Mpa	58
Gambar 3. 18 Bagan Desain Perkerasan Aspal Granular dengan Modulus Aspal 3500 Mpa dan Modulus Tanah Dasar 70 Mpa	58
Gambar 3. 19 Tampilan <i>Circly 7</i>	62
Gambar 3. 20 Design Method	62
Gambar 3. 21 TLD <i>Circly 7</i>	63
Gambar 3. 22 Tampilan Menu <i>Layers</i>	63
Gambar 3. 23 Tampilan Menu <i>Analyse</i>	64
Gambar 3. 24 Model Perkerasan untuk Prosedur Mekanistik Empirik	66
Gambar 3. 25 Menu <i>File</i> pada <i>Kenpave</i>	67
Gambar 3. 26 Menu <i>General Kenpave</i>	67
Gambar 3. 27 Menu <i>Zcoord Kenpave</i>	68
Gambar 3. 28 Menu <i>Layer Kenpave</i>	68
Gambar 3. 29 Menu <i>Moduli Kenpave</i>	69
Gambar 3. 30 Menu <i>Load Kenpave</i>	69
Gambar 4. 1 <i>Layering</i> MDPJ 2024	81
Gambar 4. 2 Potongan Melintang Jalan	83
Gambar 4. 3 <i>Layering</i> Austroads 2024	85
Gambar 4. 4 Tampilan Awal <i>Circly 7</i>	87
Gambar 4. 5 Panel Job Details <i>Circly 7</i>	87
Gambar 4. 6 Panel Job Details MDPJ	88
Gambar 4. 7 Panel Job Details Austroads	88
Gambar 4. 8 <i>Layers</i> MDPJ 2024	89
Gambar 4. 9 <i>Layers</i> Austroads 2024	89
Gambar 4. 10 Nilai CDF MDPJ 2024	90
Gambar 4. 11 Nilai CDF Austroads 2024	90
Gambar 4. 12 Tampilan Menu <i>Layerinp</i>	94



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Running <i>Circly</i> MDPJ.....	109
Lampiran 2	Data Running <i>Circly</i> Austroads.....	110
Lampiran 3	Data Running <i>Kenpave</i> MDPJ.....	112
Lampiran 4	Data Running <i>Kenpave</i> Austroads.....	113
Lampiran 5	Data CBR.....	113
Lampiran 6	Data Lalu Lintas	114
Lampiran 7	Lembar Asistensi Dosen Pembimbing	115
Lampiran 8	Lembar Asistensi Dosen Penguji.....	117
Lampiran 9	Lembar Persetujuan Pembimbing.....	120
Lampiran 10	Lembar Persetujuan Penguji.....	122

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sehubungan dengan meningkatnya volume lalu lintas untuk kemudahan antar wilayah maupun daerah diperlukan akses jalan baru untuk meminimalisir adanya kemacetan. Kabupaten Bogor setiap tahunnya mengalami perkembangan baik dari aspek politik, sosial, ekonomi, maupun infrastrukturnya. Pada ruas Jalan Bojonggede - Kemang yang menghubungkan antara Jalan Nasional Kemang - Parung dengan Jalan Raya Bojonggede termasuk dalam jalan kolektor primer yang terletak di Kabupaten Bogor. Memiliki panjang jalan 8,1 km dan lebar jalur lalu lintas 14 m dengan lebar jalur cepat 7 m. Berdasarkan penjelasan di atas lokasi ini dipilih karena memiliki jalur strategis yang membutuhkan peningkatan infrastruktur, sehingga hasil penelitian dapat memberikan solusi yang langsung diterapkan. Ketersediaan data dan kemudahan akses juga menjadi pertimbangan untuk memastikan kelancaran penelitian.

Saat ini, proyek jalan Bojonggede - Kemang masih dalam tahap perencanaan konstruksi. Untuk mendapatkan desain dan mutu yang baik diperlukan analisis yang mendalam. Desain tebal perkerasan sudah dilakukan oleh pihak perencana menggunakan metode MDPJ 2024. Penelitian yang akan dilakukan adalah mencari desain terbaik yang memenuhi kriteria yang memperhatikan kenyamanan dan keselamatan pengendara yaitu metode empirik berdasarkan Austroads 2024 serta mekanistik empirik menggunakan bantuan perangkat lunak *Circly 7* dan *Kenpave*. Dalam praktiknya, desain perkerasan yang telah dirancang belum tentu memberikan hasil yang sesuai dengan ekspektasi kinerja di lapangan. Hal ini dapat disebabkan oleh pendekatan yang terlalu umum dan tidak mempertimbangkan secara mendalam sifat material serta kondisi aktual di lokasi. Oleh karena itu, diperlukan pemeriksaan berlapis yang mempertimbangkan modulus elastisitas tiap lapisan perkerasan, sebagaimana diterapkan dalam metode Austroads. Dengan menggunakan perangkat lunak berbasis mekanistik, seperti *Circly*, analisis ini memungkinkan perhitungan ulang dan penyusunan tebal lapisan perkerasan yang lebih realistis serta mendekati kebutuhan struktur sebenarnya.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul “**Desain Perkerasan Lentur Metode Empirik dan Mekanistik Empirik Menggunakan**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perangkat Lunak Perkerasan”. Studi ini dilakukan untuk menganalisis desain perkerasan yang terbaik dan diperlukan pendekatan yang praktis dan efisien untuk menentukan desain perkerasan. Dari hasil analisis nantinya akan direkomendasikan hasil kajian berdasarkan struktur perkerasan terkuat desain tebal perkerasan dan dengan metode apa yang dapat diterapkan dalam kegiatan Pembangunan pada Ruas Jalan Bojonggede - Kemang.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang terdapat beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis desain perkerasan lentur menggunakan metode empirik berdasarkan Austroads 2024
2. Bagaimana menganalisis desain tebal perkerasan lentur Austroads 2024 dan MDPJ 2024 hasil perhitungan konsultan, dengan metode mekanistik empirik menggunakan *software* *Circly 7* dan *Kenpave*
3. Bagaimana menentukan rekomendasi terbaik desain perkerasan lentur berdasarkan struktur perkerasan terkuat dari metode mekanistik empirik

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis desain perkerasan lentur menggunakan metode empirik berdasarkan Austroads 2024
2. Menganalisis desain tebal perkerasan lentur Austroads 2024 dan MDPJ 2024 hasil perhitungan konsultan, dengan metode mekanistik empirik menggunakan *software* *Circly 7* dan *Kenpave*
3. Menentukan rekomendasi terbaik desain perkerasan lentur berdasarkan struktur perkerasan terkuat dari metode mekanistik empirik

1.4 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berada pada Jalan Bojonggede – Kemang jalur cepat
2. Metode yang digunakan yaitu Metode Empirik berdasarkan MDPJ 2024 yang telah dilakukan desainnya oleh konsultan dan Austroads 2024 serta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Metode Mekanistik Empirik menggunakan perangkat lunak *Circly 7* dan *Kenpave*

3. Perangkat lunak *Circly 7* hanya digunakan sebagai iterasi pada jenis material dan desain tebal perkerasan lentur dari metode empirik
4. Perangkat lunak *Kenpave* digunakan sebagai lanjutan desain perkerasan yang sudah di desain pada *Circly 7* untuk mendapatkan nilai regangan, tegangan, dan lendutan. Lalu, hasil tersebut bisa digunakan sebagai rencana analisis repitisi beban berdasarkan desain yang telah ditentukan
5. Rekomendasi terbaik ditentukan berdasarkan struktur perkerasan terkuat dari hasil perhitungan desain perkerasan lentur pada metode yang di pakai dalam penelitian ini

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan penulisan penelitian ini sistematika penulisan yang akan digunakan terdiri dari 5 bab yang memiliki gambaran sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan. Dilakukan penelitian untuk menganalisis desain perkerasan lentur dengan metode Empirik dan Metode Mekanistik Empirik menggunakan perangkat lunak Perkerasan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar – dasar teori yang digunakan sebagai landasan untuk menguji kebenaran penelitian. Pedoman yang digunakan pada tinjauan pustaka ini diambil dari dari buku, peraturan, jurnal dan sumber lain seperti penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini yang berisikan tentang parameter-parameter yang berpengaruh terhadap desain perkerasan lentur dengan metode Empirik dan Metode Mekanistik Empirik menggunakan Perangkat Lunak Perkerasan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisikan tahapan penelitian yaitu bagan alir penelitian, lokasi penelitian yaitu pada Jalan Bojonggede - Kemang, tahap pengumpulan data yaitu data primer dari hasil pemeriksaan dan pengukuran kondisi aktual, dan data sekunder diperoleh dari



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pemerintah daerah Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Bogor. Pada bab ini juga dijelaskan metode analisis data yang digunakan untuk menentukan kesimpulan pada tahap akhir penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisis dan pembahasan. Pembahasan pada bab ini berisi proses pengolahan data pada saat menganalisis desain perkerasan menggunakan metode Empirik dan Metode Mekanistik Empirik menggunakan Perangkat Lunak Perkerasan, menganalisis permasalahan yang timbul akibat pengaruh tersebut beserta solusinya sehingga didapatkan parameter - parameter dalam menyusun kesimpulan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang penyampaian kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan, kemudian diikuti dengan saran yang diperlukan untuk studi yang berhubungan dengan penelitian mengenai analisis desain perkerasan dengan metode Empirik dan Metode Mekanistik Empirik menggunakan Perangkat Lunak Perkerasan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil perhitungan perkerasan lentur metode empirik berdasarkan MDPJ 2024 dan Austroads 2024 serta mekanistik empirik menggunakan perangkat lunak perkerasan *Circly* 7 dan *Kenpave* pada proyek perencanaan Jalan Cepat Bojonggede – Kemang dapat disimpulkan seperti di bawah ini :

1. Pada metode empirik berdasarkan Austroads 2024 rekapitulasi hasil analisis didapatkan 6 lapisan tebal perkerasan lentur dengan *asphalt surfacing* sebesar 4 cm, *asphalt intermediate* sebesar 10.5 cm, *asphalt base* sebesar 15 cm, CTB sebesar 15 cm, granular sebesar 15 cm, dan *subgrade* CBR 5%.
2. Berdasarkan analisis mekanistik – empirik menunjukkan bahwa. Hasil simulasi CDF final metode MDPJ menggunakan perangkat lunak *Circly* memberikan hasil lebih besar dibandingkan dengan CDF metode Austroads. Hasil simulasi perangkat lunak *Kenpave* metode MDPJ, pada ketahanan repetisi pembebanan yang ditunjukkan oleh retak lelah (Nf), retak alur (Nd) dan *permanent deformation* (Nd) lebih kecil dibanding Austroads.
3. Berdasarkan hasil iterasi nilai CDF menggunakan *Circly* dan nilai repetisi beban yang dinyatakan dengan retak lelah (Nf), retak alur (Nd), dan *permanent deformation* (Nd) menggunakan *Kenpave*, maka desain tebal struktur perkerasan berdasarkan metode Austroads 2024 lebih direkomendasikan karena mempunyai nilai ketahanan terhadap repetisi beban yang besar, memiliki CDF terendah yang berarti tiap lapisan mengalami kerusakan jauh di bawah batas kritis, sehingga struktur perkerasan lebih kuat, tahan lama dan dapat diandalkan untuk jangka Panjang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang di dapat pada penelitian ini, bisa diberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya bisa memakai perbandingan metode yang berbeda, seperti metode Nottingham yang merupakan metode empirik dengan cara yang lebih



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

cepat dan modern serta metode AASHTO dengan cara mekanistik empirik yang lebih cepat dan modern.

2. Perlu diadakannya studi lanjutan dengan menggunakan program *Circly* untuk menganalisis struktur perkerasan lentur tidak hanya ditinjau dari CDFnya saja namun bisa ditinjau dari nilai modulus dan pergeseran *output* yang keluar. disarankan untuk menggunakan program *Circly* mempunyai data beban lalu lintas yang melintas sesuai dengan penelitian yang dilakukan agar penelitian tidak memakan banyak waktu.
3. Penelitian selanjutnya perlu mempertimbangkan perbandingan biaya dan ketersediaan material berdasarkan hasil tebal perkerasan rencana guna memperoleh metode yang tidak hanya ditinjau dari segi struktur, tetapi juga dari segi efisiensi biaya dan ketersediaan material yang ada pada wilayah tertentu.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Adiman, E. Y., & Yuda Pranata, A. (2024). Analisis Desain Perkerasan Lentur Berdasarkan Mdpj 2017 Menggunakan Metode Mekanistik Empiris Pada Program Kenpave. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 7(2), 651–662. <https://doi.org/10.24912/jmts.v7i2.26800>
- Aji, Z. A., & Susilo, B. (2023). Evaluasi Tebal Perkerasan Jalan Menggunakan Program Software Kenpave. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Terbangun Berkelanjutan*, 01(01), 96–105. <https://doi.org/10.25105/jrltb.v1i1.15921>
- Ashari, F. D. (2023). Evaluasi Perkerasan Lentur menggunakan Metode Austroads 2017 dengan Program Circly 6.0. In *Skripsi Mahasiswa Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*. Universitas Islam Indonesia.
- Austroads. (2024). Guide to Pavement Technology Part 2: Pavement Structural Design. In *Agpt02-24*. <https://austroads.com.au/publications/pavement/agpt02>
- CIRCLY 7.0 User Manual* (Issue october). (2023).
- Huang, Y. H. 1993. (1993). Pavement analysis and design. *Englewood Cliffs, N.J.: Prentice- Hall*, 805p.
- Ismail, R. P. M. (2023). Redesain Struktur Perkerasan lentur menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan Program CIRCLY 6.0 (Studi Kasus Jl. Raya Kaligawe STA 0+000-1+000). *Skripsi Mahasiswa Universitas Islam Sultan Agung*, 0.
- Karnurin, F. (2020). Perbandingan Desain Perkerasan Lentur Metode Empirik dan Metode Mekanistik-Empirik Menggunakan Program Kenpave pada Ruas Jalan Milir-Sentolo. *Skripsi Mahasiswa Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*.
- Kementrian PUPR. (2024). *Manual Desain Perkerasan Jalan 2024*. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Kumalawati, A., Nara, F. S., & Nasjono, J. K. (2024). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Ruas Jalan Baumata-Tarus Dengan Metode Bina Marga 2017. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(1), 41–54. <https://sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/839>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Kurniawan, D., & Hadi, M. A. (2024). Kolaborasi Metode Empiris dan Mekanistik-Empiris Guna Identifikasi dan Evaluasi Kinerja Perkerasan Jalan. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia*, 14(02), 373–386.
- Lestari Amalia, W. (2021). Estimasi Biaya Dari Dampak Peningkatan Repetisi Gandar Standar Kumulatif (CESA) Terhadap Kebutuhan Tebal Perkerasan Lentur Untur Mempertahankan Umur Rencana Jalan: Studi Kasus Jalan Yogyakarta-Solo KM 12-14. *Sripsi Mahasiswa Universitas Islam Indonesia*.
- Nafisyah, A. (2024). ANALISIS PERBANDINGAN PERKERASAN LENTUR METODE MDP 2017 DAN AUSTROAD 2017 DENGAN BANTUAN PERANGKAT LUNAK KENPAVE. In *Skripsi Mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Priambudi, D. A., Sholichin, I., Fatikasari, A. D., Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., Pembangunan, U., Veteran, N., Timur, J., Rungkut, J. R., & Anyar, G. (2024). Analisis Perbandingan Perencanaan Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017 Dan AASHTO 1993 Dengan Menggunakan Program Kenpave Pada Frontage Road Waru-Buduran Sidoarjo. *Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur*, 9(2).
- Putra, J., & Tajudin, A. N. (2021). Desain Ulang Dan Analisis Respons Struktural Perkerasan Lentur Pada Jalan Pantura Ruas Tangerang-Serang. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 4(1), 23. <https://doi.org/10.24912/jmts.v0i0.10496>
- Rahmawati, A., & Adiyasa, M. (2021). Analysis of Remaining Service Life for Flexible Pavement Using Mechanistic-Empirical Methods. *International Journal of GEOMATE*, 21(85), 145–153. <https://doi.org/10.21660/2021.85.j2203>
- Rahmawati, A., Iqbal, M., & Adly, E. (2020). Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Akibat Beban Berlebih Dengan Metode Austroads Menggunakan Program Circly 6.0. *Dinamika Rekayasa*, 16(2), 127. <https://doi.org/10.20884/1.dr.2020.16.2.309>
- Suwanda, Muhammad Althaf, Kushari, B. (2020). ANALISIS PERBANDINGAN DESAIN STRUKTUR PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE MEKANISTIK EMPIRIS DENGAN PEMODELAN VISKOELASTIK DAN ELASTIK PADA RUAS JALAN TEMPEL-PAKEM. *Skripsi Mahasiswa Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Theo, I., Sendow, K., & Eng, A. (2023). Analisa Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Mekanistik Empiris Dibandingkan Dengan Metode Bina Marga 2017 , Ruas Jalan Soekarno Provinsi Sulawesi Utara. *Seminar Nasional Keinsinyuran*, 1–7.

Widiastuti, A. P. (2018). Analisis Perbandingan Desain Struktur Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Empiris Dan Metode Mekanistik Empiris Pada Ruas Jalan Legundi-Kanigoro- Planjan. *Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia*.

Zaidan, R. (2024). Analisis Struktural Perkerasan Lentur Pada Jalan Parakan Patean Dengan Metode MDPJ 2017 dan Program Circly 7.0. *Seminar Nasional Dan Deseminasi Tugas Akhir 2024*, 338–343.

