

No.04/TA/TS-D3-KS/2024

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN KAKU METODE  
AUSTROADS 2017 DAN MDPJ 2017 SERTA APLIKASI  
METODE *PRELOADING* TERHADAP KONSOLIDASI  
*SUBGRADE***



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

**Disusun Oleh:**

**Adhela Octavia Almaidah**  
NIM 2101321026

**Dosen Pembimbing:**

**Eva Azhra Latifa, S.T., M.T.**  
NIP 196205071986032003

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



**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**

Tugas Akhir berjudul :

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN KAKU METODE AUSTROADS  
2017 DAN MDPJ 2017 SERTA APLIKASI METODE PRELOADING TERHADAP  
KONSOLIDASI SUBGRADE**

yang disusun oleh **Adhela Octavia Almaidah (NIM 2101321026)**

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

**Sidang Tugas Akhir Tahap 1**

**Pembimbing**

**Eva Azhra Latifa, S.T., M.T.**  
**NIP 196205071986032003**



**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir berjudul :

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN KAKU METODE AUSTRROADS 2017 DAN MDPJ 2017 SERTA APLIKASI METODE *PRELOADING* TERHADAP KONSOLIDASI *SUBGRADE*** yang disusun oleh Adhela Octavia Almaidah (NIM 2101321026.) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 15 Juli 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
<b>Ketua</b>	Nuzul Barkah Prihutomo,S.T., M.T. NIP 197808212008121002	
<b>Anggota</b>	Rikki Sofyan Rizal,S.Tr., M.T. NIP 199304302020121012	
<b>Anggota</b>	Maya Fricilia,S.T.,M.T. NIP 199005182022032007	

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta



**Dr. Dyah Nurwidjaningrum,S.T., M.M., M.Ars**  
NIP 1974070061999032001



**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Adhela Octavia Almaidah  
NIM : 2101321026  
Program Studi : D3-Konstruksi Sipil  
Alamat Email : adhela.octavia.almaidah.ts21@mhs.wpnj.ac.id  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode Austroads 2017 dan MDPJ 2017 serta Aplikasi Metode *Preloading* terhadap Konsolidasi *Subgrade*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan/naskah tugas akhir yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta tahun akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis serta belum pernah dimuat di manapun. Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur, Demikian.

Depok, 22 Juli 2024

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

(Adhela Octavia Almaidah)





**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Kata Pengantar

Puji Syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga proposal tugas akhir yang berjudul Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode Austroads Serta Aplikasi Metode *Preloading* Terhadap Konsolidasi *Subgrade*, pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Padang-Sicincin Lanjutan STA 0+000 s.d 36+600 dapat terselesaikan. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat kelulusan studi program Diploma III-Teknik Sipil di Politeknik Negeri Jakarta. Adapun tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk menentukan perbandingan hasil perencanaan tebal perkerasan kaku menggunakan metode MDPJ dengan Austroads 2017 serta aplikasi metode *preloading* terhadap konsolidasi tanah dasar untuk mengetahui besar dan lama penurunan tanah. Dapat disadari bahwasannya laporan tugas akhir ini dapat tersusun berkat bimbingan, saran, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan karunianya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan sangat baik dan tepat waktu.
2. Orang Tua dan Keluarga Penulis atas doa dan dukungannya selama waktu pelaksanaan penulisan laporan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
4. Ibu RA Kartika Hapsari S,S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta
5. Ibu Eva Azhra Latifa,S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Saudara Faris Naufal Abdurrahman,S.T. selaku Konsultan Perencana Proyek Jalan Tol Seksi Padang-Sicincin yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Seluruh Rekan Magang Industri Proyek Jalan Tol Padang-Sicincin atas dukungannya selama waktu pelaksanaan penyusunan tugas akhir.

Ucapan Terima kasih dihaturkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Diharapkan laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi seluruh pembaca.

Depok, 30 Juni 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>12</b>
1.1.Latar Belakang.....	12
1.2.Rumusan Masalah.....	13
1.3.Batasan Masalah.....	13
1.4.Tujuan.....	13
1.5.Sistematika Penulisan.....	13
1.5.1. Sistematika Penulisan.....	13
1.5.2. Manfaat Penelitian.....	15
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>16</b>
2.1. Pendahuluan.....	16
2.2. Penelitian Terdahulu.....	16
2.3. Perkerasan Kaku.....	19
2.3.1. Definisi.....	19
2.3.2. Jenis-jenis Perkerasan Kaku.....	19
2.3.3. Struktur Lapisan Perkerasan Kaku.....	23
2.3.4. Volume Lalu Lintas Kendaraan.....	25
2.3.5. Jenis Kendaraan.....	26
2.3.6. Faktor Pertumbuhan Lalu lintas.....	26
2.3.7. Faktor Ekuivalen Beban.....	26
2.3.8. Rencana Penulangan Ruji dan <i>Tiebar</i> .....	27
2.4. Tanah.....	27

### 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 mengumunkan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.1. Definisi.....	27
2.4.2. Klasifikasi Jenis Tanah.....	27
2.4.3. Konsolidasi Tanah.....	29
2.4.4. Penurunan Tanah.....	29
2.4.5. Penurunan Akibat Konsolidasi Primer.....	30
2.4.6. Pra-pembebanan/ <i>Preloading</i> .....	30
<b>BAB III METODOLOGI PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
3.1. Lokasi Objek Penelitian.....	32
3.2. Tahapan Penelitian.....	33
3.2.1. Tahapan Analisis Metode MDPJ 2017.....	34
3.2.2. Tahapan Analisis Metode Austroads 2017.....	35
3.2.3. Tahapan Analisis Besar dan Waktu Penurunan Akibat Konsolidasi Tanah dengan Metode <i>Preloading</i> .....	36
3.2.4. Metode Analisis Data.....	37
3.2.5. Metode Analisis Tebal Perkerasan Metode MDPJ 2017.....	37
3.2.6. Metode Analisis Tebal Perkerasan metode Austroads 2017.....	46
3.2.7. Metode Analisis Rencana Penurunan <i>Subgrade</i> .....	61
<b>BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>66</b>
4.1. Data Umum.....	66
4.2. Data Teknis.....	66
4.3. Perencanaan Tebal Perkerasan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017.....	68
4.3.1. Penentuan Umur Rencana.....	68
4.3.2. Analisis Lalu Lintas.....	68
4.3.3. Penentuan Tebal Pelat Perkerasan.....	75
4.3.4. Perhitungan Rencana Penulangan.....	76
4.4. Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode Austroads 2017.....	77
4.4.1. Penentuan Umur Rencana.....	77



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

4.4.2. Klasifikasi dan Perhitungan <i>Design Equivalent Single Axle</i> (DESA).....	77
4.4.3. Penentuan Jenis Pondasi Bawah.....	84
4.4.4. Penentuan Tebal Pelat .....	84
4.4.5. Analisa Kelelahan Fatik dan Erosi .....	89
4.4.6. Rencana Penulangan Metode Austroads 2017 .....	93
4.5. Pembahasan Metode Desain Tebal Perkerasan Kaku di Lapangan .....	94
4.5.1. Analisa lalu Lintas.....	94
4.5.2. <i>Reliability</i> .....	100
4.5.3. <i>Serviceability</i> .....	101
4.5.4. <i>Load Transfer Coefficient</i> .....	101
4.5.5. Koefisien Drainase .....	102
4.5.6. Modulus Elastisitas.....	102
4.5.7. Modulus Elastisitas Beton .....	103
4.5.8. Kalkulasi Tebal Pelat Rencana.....	104
4.6. Perhitungan Besar dan Waktu Penurunan Tanah Dasar/ <i>Subgrade</i> .....	106
4.6.1. Parameter Tanah.....	106
4.6.2. Indeks Pemuaian (Cs).....	111
4.6.3. Pembebanan Rencana ( $q_0$ ).....	112
4.6.4. Tekanan <i>Overburden</i> Tanah.....	113
4.6.5. Faktor Pengaruh Beban .....	115
4.6.6. Penambahan Tegangan ( $\Delta P$ ) .....	118
4.6.7. Tegangan Prakonsolidasi ( $P'c$ ).....	120
4.6.8. Besar Penurunan.....	123
4.6.9. Faktor Waktu (Tv).....	126
4.6.10. Waktu Penurunan .....	127
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>128</b>
5.1. Kesimpulan.....	128



5.2. Saran.....	128
DAFTAR PUSTAKA .....	129
LAMPIRAN .....	131



© 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





## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Referensi Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel 2. 2 Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan AASHTO .....	28
Tabel 3. 1 Umur Rencana Perkerasan.....	38
Tabel 3. 2 Klasifikasi Golongan Kendaraan .....	40
Tabel 3. 3 Faktor Pertumbuhan Lalu lintas.....	41
Tabel 3. 4 Faktor Distribusi Lajur.....	42
Tabel 3. 5 Faktor Ekuivalen Beban.....	43
Tabel 3. 6 Faktor Ekuivalen Beban Berdasarkan Muatan.....	44
Tabel 3. 7 Struktur Perkerasan Berdasarkan Nilai Total Kumulatif Beban Sumbu.....	45
Tabel 3. 8 Umur Rencana Metode Austroads 2017 .....	46
Tabel 3. 9 Klasifikasi Kendaraan Berdasarkan Pedoman Austroads 2017.....	47
Tabel 3. 10 Pembebanan Lalu lintas .....	48
Tabel 3. 11 Klasifikasi Kelompok Sumbu Kendaraan Austroads 2017.....	50
Tabel 3. 12 Faktor Distribusi Lajur.....	52
Tabel 3. 13 Angka Pertumbuhan Lalulintas.....	52
Tabel 3. 14 Nilai NHVAG Berdasarkan Lokasi Jalan Rencana .....	54
Tabel 3. 15 Penentuan Tipe Pondasi Bawah.....	55
Tabel 3. 16 Tingkat Reliability Jalan .....	57
Tabel 3. 17 Koefisien Tegangan Ekuivalen .....	60
Tabel 3. 18 Koefisien Prediksi Kerusakan Erosi .....	61
Tabel 3. 19 Beban Lalu lintas Berdasarkan Kelas Jalan .....	62
Tabel 4. 1 Lalulintas Harian Rata-rata Kendaraan.....	67
Tabel 4. 2 LHR Tahun Pertama Dibuka .....	69
Tabel 4. 3 Nilai VDF Suplemen Manual Desain Perkerasan Jalan Wilayah Sumatera Barat Lintas Tengah Selatan.....	70
Tabel 4. 4 Nilai CESAL Arah Lubuk Alung-Sicincin.....	71
Tabel 4. 5 Nilai CESAL arah Sicincin - Lubuk Alung .....	73
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Perhitungan CESAL 2 Arah.....	75
Tabel 4. 7 Perolehan Tebal Perkerasan.....	75
Tabel 4. 8 Diameter Ruji.....	76
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Perhitungan Nilai NDT .....	81
Tabel 4. 10 Beban Kelompok Sumbu .....	82
Tabel 4. 11 Perhitungan Nilai Design Equivalent Single Axle (DESA).....	83
Tabel 4. 12 Penentuan Load Safety Factor .....	86

### 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 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 4. 13 Perhitungan Fatik Erosi .....	88
Tabel 4. 14 Diameter Dowel Rencana .....	94
Tabel 4. 15 Distribution Factor AASHTO 1993.....	95
Tabel 4. 16 Tabel VDF Kendaraan .....	95
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan ESAL Arah Lubuk Alung-Sicincin .....	96
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan ESAL Arah Sicincin-Lubuk Alung .....	96
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan CESAL4 Selama Umur Rencana 40 Tahun Arah Lubuk Alung-Sicincin .....	98
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan CESAL4 Selama Umur Rencana 40 Tahun Arah Sicincin-Lubuk Alung .....	99
Tabel 4. 21 Tingkat Reliability AASHTO 1993.....	100
Tabel 4. 22 Nilai Standard Normal Deviation (ZR).....	100
Tabel 4. 23 Terminal Serviceability Index (pt).....	101
Tabel 4. 24 Jenis Perkerasan Kaku .....	101
Tabel 4. 25 Koefisien Drainase.....	102
Tabel 4. 26 Faktor Loss of Support .....	103
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Hasil Analisis .....	105
Tabel 4. 28 Stratifikasi Lapisan Tanah .....	108
Tabel 4. 29 Korelasi Nilai N <sub>spt</sub> dengan Berat Isi Tanah .....	108
Tabel 4. 30 Angka Pori Tanah .....	109
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Parameter Angka Pori yang Digunakan.....	110
Tabel 4. 32 Formula Indeks Pemampatan (cc) .....	110
Tabel 4. 33 Beban Lalulintas Rencana.....	112
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Penggunaan Komponen Berat Isi Tanah.....	113
Tabel 4. 35 Rekapitulasi hasil Faktor Pengaruh Beban Terhadap Tiap Lapisan .....	117
Tabel 4. 36 Rekapitulasi Hasil Perhitungan PI' .....	118
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai P' <sub>c</sub> .....	120
Tabel 4. 38 Rekapitulasi Hasil Penurunan Total.....	123
Tabel 4. 39 Faktor Waktu (T <sub>v</sub> ) .....	126





**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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampak Atas dan Samping Pasangan Beton Bersambung Tanpa Tulangan...	20
Gambar 2. 2 Tampak Atas dan Samping Beton Bersambung dengan Tulangan .....	21
Gambar 2. 3 Tampak Atas dan Samping Beton Menerus dengan Tulangan .....	22
Gambar 2. 4 Perkerasan Pracetak (Precast) .....	23
Gambar 3. 1 Trase Jalan Tol Seksi Padang-Sicincin-Lubuk Alung.....	32
Gambar 3. 2 Lokasi Nyata Aplikasi Metode Prapembebanan/Preloading.....	32
Gambar 3. 3 Diagram Metode Penelitian.....	33
Gambar 3. 4 Diagram Analisis Tebal Perkerasan kaku Metode MDPJ 2017 .....	34
Gambar 3. 5 Diagram Analisis Tebal Perkerasan Kaku Metode Austroads 2017 .....	35
Gambar 3. 6 Diagram Analisis Besar dan Waktu Penurunan Akibat Konsolidasi Tanah dengan Aplikasi Prapembebanan/Preloading.....	36
Gambar 3. 7 Grafik CBR Efektif Berdasarkan CBR Tanah Dasar dan Tipe Subbase.....	56
Gambar 3. 8 Grafik Minimum Tebal Perkerasan Berdasarkan Daya Dukung CBR Tanah Efektif dan Faktor Keamanan Tanpa Ruji .....	58
Gambar 3. 9 Grafik Minimum Tebal Perkerasan Berdasarkan Daya Dukung CBR Tanah Efektif dan Faktor Kemanan dengan Ruji.....	58
Gambar 4. 1 Penentuan CBR Efektif.....	85
Gambar 4. 2 Grafik Penentuan Tebal Perkerasan kaku .....	86
Gambar 4. 3 Plotting Borhole pada Lokasi.....	106
Gambar 4. 4 Data Borhole Drilling Log .....	107
Gambar 4. 5 Pemodelan Desain Preloading.....	108
Gambar 4. 6 Cross Section Cut 7+400.....	115
Gambar 4. 7 Cross Section Cut 7+450.....	116
Gambar 4. 8 Grafik Pengaruh Faktor Beban.....	117



**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 LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 .....	132
LAMPIRAN 2 .....	134
LAMPIRAN 3 .....	136
LAMPIRAN 4 .....	137
LAMPIRAN 5 .....	138
LAMPIRAN 6 .....	139
LAMPIRAN 7 .....	142
LAMPIRAN 8 .....	143
LAMPIRAN 9 .....	144
LAMPIRAN 10 .....	145
LAMPIRAN 11 .....	145
LAMPIRAN 12 .....	146







- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Kurangnya Aksesibilitas mobilisasi di Provinsi Sumatera Barat ke wilayah lain menjadi landasan utama atas program pembangunan Jalan Tol Trans-Sumatera sebagai Proyek Strategis Nasional (PSN) untuk meningkatkan konektivitas antarwilayah serta mempercepat mobilitas manusia dan logistik sehingga dapat mendorong pertumbuhan ekonomi daerah maupun negara.

Perkerasan jalan yang kuat dan tahan lama sangatlah dibutuhkan untuk mendukung kelancaran dan keselamatan transportasi. Perkerasan kaku, yang terbuat dari beton semen, merupakan salah satu alternatif perkerasan yang memiliki kekuatan tinggi dan tahan lama daripada perkerasan lentur yang terbuat dari campuran aspal. Analisis tebal perkerasan kaku merupakan langkah penting dalam merancang perkerasan yang optimal. Tebal perkerasan harus dirancang dengan tepat agar dapat menahan beban lalu lintas dan kondisi lingkungan yang dihadapi. Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang semakin pesat berdampak pada perkembangan dunia konstruksi khususnya pada bidang infrastruktur jalan raya dan sistem transportasi. Banyak metode yang dipilih sebagai dasar atau acuan efektif dalam perencanaan struktur perkerasan jalan. Di samping itu, tanah dasar badan jalan harus kuat menopang beban yang diterima, beban lalu lintas dan beban perkerasan, tetapi pada STA 7+400 diketahui terdapat lapisan tanah lunak sehingga memiliki daya dukung CBR yang rendah dimana perlu adanya perbaikan tanah pada badan jalan tersebut guna mencegah adanya penurunan tanah akibat konsolidasi. Perkuatan tersebut dibantu dengan metode *preloading*. Lantaran adanya permasalahan tersebut, disusunlah penelitian ini untuk membandingkan metode MDPJ 2017 dan Austroads 2017 dengan perencanaan yang diimplementasikan di lapangan serta aplikasi metode *preloading* terhadap konsolidasi *subgrade*/tanah dasar pada proyek pembangunan Jalan Tol Seksi Padang-Sicincin.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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

## 1.2. RUMUSAN MASALAH

Bagaimana hasil perencanaan tebal perkerasan kaku dengan metode Austroads 2017 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 terhadap perencanaan yang diaplikasikan pada ruas Jalan Tol Padang-Sicincin STA 0+000 s.d 36+600, serta berapa besar dan waktu penurunan tanah dasar (*subgrade*) dengan *soil improvement* pada badan jalan menggunakan aplikasi metode prapembebanan/*preloading*.

## 1.3. BATASAN MASALAH

- Penelitian ini hanya meninjau analisis dua metode perencanaan, yaitu Austroads 2017 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017
- Ruang lingkup perencanaan *soil improvement* menggunakan metode *preloading* dan hanya diaplikasikan pada STA 7+400 yang direncanakan oleh konsultan.
- Ruang lingkup penelitian tidak melakukan analisa biaya dan pelaksanaan pekerjaan perkerasan
- Penelitian tidak meninjau perencanaan perkerasan lentur yang digunakan pada beberapa lokasi.

## 1.4. TUJUAN

1. Membandingkan perencanaan tebal perkerasan kaku metode Austroads 2017 dan MDPJ 2017 terhadap perencanaan yang diaplikasikan di lapangan serta,
2. Menganalisis besar dan waktu penurunan tanah dasar dengan *soil improvement* metode *preloading* pada ruas jalan Tol Padang-Sicincin pada STA 7+400.

## 1.5. SISTEMATIKA PENULISAN

### 1.5.1. Sistematika Penulisan

Keseluruhan penelitian ini terdiri atas beberapa bab yang telah disusun secara sistematis dan terstruktur. Sistematika penulisan terdiri atas lima bagian, yaitu:



**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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini berisi tentang landasan persoalan dan rumusan permasalahan dari analisis tebal perkerasan kaku dan perkuatan stabilitas tanah dasar sehingga tugas akhir ini dapat terbentuk, batasan masalah ditetapkan dengan tidak meninjau aspek biaya serta peninjauan perkuatan daya dukung tanah dasar hanya dilakukan pada area dengan kondisi tanah dasar yang memiliki lapisan yang belum terkonsolidasi. Selain itu, bagian ini juga terdapat tujuan dari penyusunan tugas akhir, manfaat dilaksanakannya analisis tebal perkerasan metode Austroads 2017 dan MDPJ 2017 terhadap perencanaan konsultan serta analisis besar dan waktu penurunan tanah dasar pada STA 7+400 serta sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini membahas pendahuluan teoretis, *berisi state of the art*, beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan salah satu maupun kedua metode, Austroads 2017 dan MDPJ 2017 serta penelitian terdahulu mengenai aplikasi metode *preloading* sebagai referensi sekunder, prinsip dasar perkerasan kaku, jenis-jenis perkerasan kaku serta struktur perkerasan kaku.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menyajikan informasi terkait lokasi objek penelitian rencana perkerasan kaku, metode atau tahapan pelaksanaan serta penyusunan tugas akhir, metode analisis data, dan prosedur analisis tebal perkerasan menggunakan metode MDPJ 2017 dan Austroads 2017 serta metode analisis besar dan waktu konsolidasi tanah dasar.

## BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan uraian data yang diperlukan dalam analisis, dan pembahasan terkait analisis tebal perkerasan dengan metode MDPJ 2017 dan Austroads 2017 serta analisis penurunan pada badan jalan menggunakan metode *preloading*.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini keseluruhan pembahasan akan dimuat dalam satu kesatuan kesimpulan yang memuat terkait hasil tebal lapisan perkerasan kaku





**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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 (MDPJ 2017) dan Austroads 2017. Selain itu, bagian ini juga menyajikan hasil analisa besar dan penurunan tanah dasar pada badan jalan setelah dilakukannya perbaikan tanah menggunakan metode *preloading* diikuti dengan saran maupun pengembangan dari pembahasan topik.

### 1.5.2. MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari penulisan laporan tugas akhir ini, yaitu merujuk kepada beberapa pihak antara lain, memberikan wawasan kepada sivitas akademik terkait perbandingan hasil dari analisis tebal perkerasan kaku metode Austroads 2017 dan MDPJ 2017 serta analisa perkuatan tanah dasar/*top subgrade* metode *preloading* terhadap konsolidasi yang menyebabkan penurunan tanah sehingga dapat memberikan kontribusi pada peningkatan sains di bidang infrastruktur.

Penelitian diharapkan dapat membantu pihak pengambil keputusan (pemerintah maupun kontraktor) dalam memberikan pandangan lain terkait perencanaan tebal perkerasan kaku maupun dalam menentukan keputusan yang tepat dan efisien mengenai pembangunan jalan serta metode yang digunakan untuk perkuatan tanah dasar pada badan jalan agar dapat membuat desain yang lebih efisien yang pada akhirnya dapat mereduksi anggaran biaya dengan mempertimbangkan aspek lain seperti keselamatan dan keberlanjutan.

Di samping itu, adapun manfaat yang diterima masyarakat pengguna jalan, yaitu keamanan dan kenyamanan berkendara, dengan menggunakan perkerasan kaku dengan tebal lapisan yang optimum, perkerasan kaku memiliki usia layanan yang lebih panjang dan lebih resisten terhadap deformasi sehingga mengurangi risiko kecelakaan.





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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara dua metode yang diteliti, yaitu Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017 dan Austroads 2017 terhadap metode yang digunakan konsultan untuk diaplikasikan di lapangan dengan mengacu pada beberapa pedoman. Apabila mengacu pada prosedur pedoman MDPJ 2017 diperoleh tebal perkerasan kaku sebesar 29,5cm dengan lapis pondasi 10cm dan lapis pondasi agregat A 15cm, sedangkan apabila mengacu pada prosedur pedoman Austroads 2017 maka diperoleh tebal perkerasan kaku sebesar 20cm dengan lapis pondasi 10cm. Sementara itu, hasil perencanaan konsultan diperoleh tebal perkerasan kaku sebesar 29cm dengan lapis pondasi 10cm dan lapis pondasi agregat A 15cm.

Besar Penurunan yang diperoleh dengan mengimplementasikan pra-pembebanan atau *preloading* pada STA 7+400 – 7+450 hingga mencapai kondisi derajat konsolidasi 90% adalah 0,1959 meter dengan waktu penurunan selama 45,50 bulan.

#### 5.2. SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, dapat diberikan saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat dikembangkan terkait perencanaan metode Austroads 2017 dengan mengetahui beban kendaraan maksimum guna menentukan faktor ekuivalen beban yang lebih akurat. Terkait saran lainnya, dapat dilakukan analisis perbaikan tanah kombinasi metode *preloading* dan *prefabricated vertical drains (PVD)* maupun *prefabricated horizontal drains (PHD)* untuk mempercepat waktu penurunan lapisan tanah dasar.



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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- Bester, J. J., Kruger, D., & Hinks, A. (2004). AASHTO 1993.
- Bina Marga, 2017. (2017). *SNI 8460 :2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik*.
- Binamarga, D. J. (2003). Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen (Pd T-14-2003). In *Patent*.
- Binamarga, D. J. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan 2017*.
- B.Mochtar, D. (1995). Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik). In *Penerbit Erlangga*.
- CITRA KUSUMA ANDINI. (n.d.). *Analisis Penurunan Konsolidasi Tanah Menggunakan Soil Preloading, PVD,dan PHD*.
- Hardiyatmo. (2010). *Buku Mekanika Tanah II* (Vol. 3).
- Mochtar, Prof. Ir. I. B. (n.d.). *Bahan Ajar Mata Kuliah Rekayasa Perkerasan Jalan*. Doku.Pub. Retrieved April 14, 2024.
- Moffat, M. (2017). Guide to Pavement Technology Part 2 Austroads 2017. In *Экономика Региона*. Austroads,Ltd.
- Sarmila, M. (2023). *Penentuan Desain Ulang Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan AUSTRROADS 2017 dan MDPJ 2017 Disertai Perencanaan Dimensi Saluran Drainase*.
- Satria, R. A., Irawati, & Hamduwibawa, R. B. (2016). *Studi Analisa Perbandingan Perkerasan Lentur dengan Perkerasan Kaku pada Ruas Jalan Ajung Kabupaten Jember*. 1–11.
- Subagyo, S., & Nurokhman, N. (2021). Pengendalian Pekerjaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Interchange Bandara Adi Soemarmo Solo. *CivETech*, 3(2), 66–81. <https://doi.org/10.47200/civetech.v3i2.1059>
- Thahir, S. S. (2024). *Lapisan Perkerasan Jalan*.
- Utami, E. T., Hamdhan, I. N., & Suwitaatmadja, K. (2019). Analisis Stabilitas pada Perbaikan Tanah Lunak Metode Preloading dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga. (Hal. 1-9). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5(3).





© 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

YAI, U. P. I. (2022). *Bahan Ajar Mekanika Tanah 2 Universitas Persada Indonesia YAI*.

