



**PENINGKATAN JALAN MENGGUNAKAN RIGID PAVEMENT
PADA RUAS JALAN DENGAN METODE BINA MARGA 2003,
AASHTO 1993 DAN PCA DI KABUPATEN ASAHAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
M. ARIEF PRASETYO, W
MERCU BUANA
41117120016

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**PENINGKATAN JALAN MENGGUNAKAN RIGID PAVEMENT PADA
RUAS JALAN DENGAN METODE BINA MARGA 2003, AASHTO 1993
DAN PCA DI KABUPATEN ASAHAN**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : M. Arief Prasetyo, W

NIM : 41117120016

Pembimbing : Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng.IPM

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M. Arief Prasetyo. W
NIM : 41117120016
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Peningkatan Jalan Menggunakan Rigid Pavement Dengan Metode Bina Marga 2003, AASHTO 1993 dan PCA di Kabupaten Asahan

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Ir. Nunung Widyaningsih
NIDN/NIDK/NIK : 0304015902

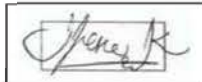
Tanda
Tangan



Ketua Penguji : Sylvia Indriany, S.T., M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0302087103



Anggota Penguji : Reni Karno Kinasih, S.T., M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0317088407



Jakarta, 28 Juli 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Arief Prasetyo. W
NIM : 41117120016
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Peningkatan Jalan Menggunakan Rigid Pavement Pada Ruas Jalan Dengan Metode Bina Marga 2003, AASHTO 1993 dan PCA Di Kabupaten Asahan

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 28 Juli 2023

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



M. Arief Prasetyo. W

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (skripsi) ini. Tugas Akhir atau Skripsi ini dilakukan dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya sebagai penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya selaku penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Jurusan Teknik Sipil dan dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingannya hingga tugas akhir ini bisa selesai.
2. Ibu Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg. Dipl.Eng. IPM selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingannya serta bersedia untuk meluangkan waktunya hingga selesainya Tugas Akhir ini.
3. Ibu Reni Karno Kinasih, S.T., M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan serta sarannya kepada penulis
4. Seluruh dosen-dosen Teknik Sipil yang telah memberikan banyak ilmu selama berada di bangku kuliah.
5. Kedua orangtua yang telah banyak berkorban dan memberikan dukungan dari segi moril ataupun material yang tiada hentinya.
6. Teman-teman seperjuangan di Teknik Sipil FT. Mercu Buana yang tidak dapat disebutkan satu persatu
7. Semua pihak yang terlibat dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 28 Juli 2023



M. Arief Prasetyo. W



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	III
ABSTRAK.....	IV
ABSTRACT.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR GAMBAR.....	XVI
BAB I.....	I- 1
PENDAHULUAN.....	I- 1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I- 1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I- 2
1.3 Rumusan Masalah.....	I- 2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I- 3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I- 3
1.6 Batasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I- 4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I- 4
BAB II.....	II- 1
TINJAUAN PUSTAKA.....	II- 1
2.1 Umum.....	II- 1

2.2 Perkerasan Jalan.....	II- 2
2.2.1 Perkerasan Kaku (Rigid Pavement).....	II- 2
2.2.2 Perkerasan Lentur (Flexibel Pavement).....	II- 3
2.2.3 Gabungan Rigid dan Flexibel Pavement (Composit Pavement).....	II- 4
2.3 Kerusakan pada Perkerasan Kaku (Rigid Pavement).....	II- 5
2.3.1 Jenis – Jenis Kerusakan Jalan Rigid.....	II- 5
2.3.2 Penyebab Kerusakan pada Jalan Rigid.....	II- 7
2.4 Metode Bina Marga 2003.....	II- 7
2.4.1 Komponen Konstruksi Pekerasan Kaku.....	II- 9
2.4.2 Lalu Lintas.....	II- 13
2.4.3 Beban Sumbu Kendaraan.....	II- 14
2.4.4 Lajur Rencana dan Koefisien Distribusi.....	II- 17
2.4.5 Umur Rencana.....	II- 17
2.4.6 Pertumbuhan Lalu Lintas.....	II- 18
2.4.7 Lalu Lintas Rencana.....	II- 19
2.4.8 Faktor Keamanan Beban.....	II- 19
2.4.9 Bahu.....	II- 20
2.4.10 Prosedur Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku.....	II- 21

2.5 Metode AASHTO 1993.....	II- 24
2.5.1 Nilai Reabilitas (R).....	II- 27
2.5.2 Kinerja Jalan (Serviceability).....	II- 28
2.5.3 CBR Tanah.....	II- 29
2.5.4 Modulus Elastisitas Beton.....	II- 29
2.5.5 Koefisien Drainase (Cd).....	II- 30
2.5.6 Koefisien Transfer Beban (<i>Load Transfer Coefficient</i>).....	II- 30
2.5.7 Analisa Lalu Lintas.....	II- 31
2.6 Metode Principal Component Analysis (PCA).....	II- 33
2.6.1 Weariness Analysis.....	II- 33
2.6.2 Erosian Analysis.....	II- 34
2.6.3. Tridem Axle Load.....	II- 36
2.6.4 Kuat Lentur Beton (<i>Modulus of Rupture, MR</i>).....	II- 37
2.6.5 Tanah Dasar dan Lapis Pondasi.....	II- 38
2.6.6 Umur Rencana.....	II- 40
2.6.7 Lalu Lintas.....	II- 40
2.7 Penelitian terdahulu.....	II- 43
2.8 Research GAP.....	II- 50

2.9 Kerangka Berpikir.....	II- 51
BAB III.....	III- 1
METODOLOGI PENELITIAN.....	III- 1
3.1 Metode Penelitian.....	III- 1
3.2 Tahap Penelitian.....	III- 1
3.2.1 Identifikasi Data.....	III- 3
3.2.2 Metode Analisis.....	III- 3
3.3 Lalu Lintas.....	III- 7
3.3.1 Volume Lalu Lintas.....	III- 7
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	III- 9
3.5 Data Eksisting Perkerasan.....	III-10
BAB IV.....	IV- 1
HASIL DAN ANALISIS.....	IV- 1
4.1 Pendahuluan.....	IV- 1
4.1.1 Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>) Metode Bina Marga (2003).....	IV- 1
4.1.2 Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993.....	IV-14
4.1.3 Perkerasan Kaku Metode PCA.....	IV-17
BAB V.....	V- 1
PENUTUP.....	V- 1
5.1 Kesimpulan.....	V- 1

5.2 Saran.....	V- 2
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka-1
LAMPIRAN.....	Lampiran-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana (Pd T-14-2003)	17
Tabel 2. 2 Faktor pertumbuhan lalu-lintas yaitu (R), (Pd T-14-2003)	18
Tabel 2. 3 Faktor keamanan beban (FKB) (Pd T-14-2003).....	20
Tabel 2. 4 Nilai R berdasarkan fungsi jalan (AASHTO, 1993).....	27
Tabel 2. 5 Nilai Z_R berdasarkan nilai R (AASHTO, 1993)	28
Tabel 2. 6 Rekomendasi nilai C_d untuk perkerasan kaku (rigid pavement), (AASHTO, 1993).	31
Tabel 2. 7 Rekomendasi nilai J untuk perkerasan kaku (rigid pavement), (AASHTO, 1993).	31
Tabel 2. 8 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Ssekarang.....	43
Tabel 2. 9 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang (Lanjutan)	44
Tabel 2. 9 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang (Lanjutan)	45
Tabel 2. 9 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang (Lanjutan)	46
Tabel 2. 9 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang (Lanjutan)	47
Tabel 2. 9 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang (Lanjutan)	48
Tabel 2. 9 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang (Lanjutan)	49
Tabel 2. 9 Research GAP.....	50
Tabel 2. 18 : Equivalent Stress-Concrete Shoulder (Single Axle/Tandem Axle) (Canadian, PCA).	2
Tabel 2. 19 Equivalent Stress-Concrete Shoulder (Single Axle/Tandem Axle) (Canadian, PCA).	3
Tabel 2. 20 Erosion Factors-Doweled joints, No concrete Shoulder (Single Axle/Tandem Axle) (Canadian, PCA).....	4
Tabel 2. 21 Erosion Factors-Aggregate-Interlock joints, No concrete Shoulder (Single Axle/Tandem Axle) (Canadian, PCA).....	5
Tabel 2. 22 Erosion Factors-Doweled joints, Concrete Shoulder (Single Axle/Tandem Axle) (Canadian, PCA).....	6
Tabel 2. 23 Erosion Factors-Aggregate-Interlock joints, Concrete Shoulder (Single Axle/Tandem Axle) (Canadian, PCA).....	7

Tabel 2. 24 Equivalent Stress-Tridems (Without Concrete Shoulder/with Concrete Shoulder) (Canadian, PCA).....	8
Tabel 2. 25 Erosion Factors-Tridems-Doweled joints (Without Concrete Shoulder/with Concrete Shoulder) (Canadian, PCA).....	9
Tabel 2. 26 Erosion Factors-Tridems-Aggregate-Interlock joints (Without Concrete Shoulder/with Concrete Shoulder) (Canadian, PCA).....	10
Tabel 3. 1 Volume Lalu Lintas (Kend/KHari) pada tahun 2022 (WIM).....	7
Tabel 3. 2 Volume Lalu Lintas (Kend/Hari) pada tahun 2022 (WIM).....	8
Tabel 3. 3 Nilai <i>VDF</i> Berdasarkan Bina Marga (WIM).....	9
Tabel 4. 1 Data Volume Lalu Lintas berdasarkan pertumbuhan lalu-lintas (WIM).....	3
Tabel 4. 2 Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya (WIM).....	4
Tabel 4. 3 Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana.....	5
Tabel 4. 3 Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana (Lanjutan).....	6
Tabel 4. 4 Tegangan Ekivalen dan Faktor Erosi Perkerasan Tanpa Bahu Beton.....	9
Tabel 4. 5 Hasil Interpolasi Tegangan Ekivalen (TE) dan Faktor Erosi (FE).....	10
Tabel 4. 6 Analisa Fatik dan Erosi.....	10
Tabel 4. 7 Analisa Fatik dan Erosi (Lanjutan).....	11
Tabel 4. 8 Analisa Fatik dan Erosi (Lanjutan).....	12
Tabel 4. 9 <i>VDF</i> untuk jenis kendaraan J.....	15
Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Perkerasan Kaku.....	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 : Tipikal struktur perkerasan kaku/beton semen (Pd T-14-2003)	2
Gambar 2. 2 : Struktur perkerasan kaku/beton semen	3
Gambar 2. 3 Perkerasan Kaku	3
Gambar 2. 4 Perkerasan Lentur	4
Gambar 2. 5 Perkerasan Komposit	4
Gambar 2. 6 Perbandingan 3 Perkerasan	5
Gambar 2. 7 : Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen (Pd T-14-2003)	11
Gambar 2. 8 : CBR tanah dasar efektif dan tebal pondasi bawah (Pd T-14-2003)	11
Gambar 2. 9 : Pembebanan pelat beton (sulaksono, 2000).....	13
Gambar 2. 10 Pelimpahan beban kendaraan ke perkerasan jalan.....	14
Gambar 2. 11 Distribusi Beban Kendaraan ke setiap sumbu	15
Gambar 2. 12 Konfigurasi Beban Sumbu.....	16
Gambar 2. 13 : Nomogram 1, analisis fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan dengan atau tanpa bahu beton (Pd T 14-2003).....	22
Gambar 2. 14 : Nomogram 2, analisis erosi dan jumlah repetisi beban ijin berdasarkan faktor erosi, tanpa bahu beton (Pd T 14-2003).....	23
Gambar 2. 15 : Nomogram 3, analisis erosi dan jumlah repetisi beban berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton (Pd T 14-2003).....	23
Gambar 2. 16 : Grafik koreksi nilai effective modulus of subgrade reaction (AASHTO, 1993)	30
Gambar 2. 17 : Nomogram 4, Fatigue analysis-allowable load repetitions based on stress ratio factor (with and without concrete shoulder) (Canadian, PCA)	34
Gambar 2. 18 : Nomogram 5, Erosion analysis-allowable load repetitions based on Erosion factor (without concrete shoulder) (Canadian, PCA)	35
Gambar 2. 19 : Nomogram 6, Erosion analysis-allowable load repetitions based on Erosion factor (with concrete shoulder) (Canadian, PCA)	36
Gambar 2. 20 : Grafik Flexural strength, age dan design relationships (Canadian, PCA).....	38
Gambar 2. 21 : Approximate interrelationships of soil classifications and bearing values (Canadian, PCA).....	40

Gambar 2. 22 : Percentage of trucks in right lane of a multilane divided highway (Canadian, PCA).....	42
Gambar 2. 23 Struktur Perkerasan Kaku dari Instansi Terkait.....	11
Gambar 2. 24 tampak Atas	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	2
Gambar 3. 2 Diagram Alir Metode Bina Marga 2003.....	4
Gambar 3. 3 Diagram Alir Metode AASHTO 1993.....	5
Gambar 3. 4 Diagram Alir Metode PCA.....	6
Gambar 3. 5 Kondisi Eksisting Jalan Lama.....	12
Gambar 3. 6 Peta Lokasi Penelitian.....	12
Gambar 3. 7 Jenis Kendaraan yang Melintasi Jln Lintas Gajah - Jln Lintas Sei Beluru	13
Gambar 4. 1 Penentuan Tebal Pondasi Bawah Minimum.....	8
Gambar 4. 2 Grafik Penentuan CBR tanah dasar efektif.....	8
Gambar 4. 3 Grafik perencanaan, $f_{cr}=4,04$, Lalu lintas antar kota, tanpa ruji FKB=1,1	10
Gambar 4. 4 Analisis Fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan , dengan/tanpa bahu beton.....	13
Gambar 4. 5 Analisis erosi dan jumlah repetisi beban berdasarkan faktor erosi, dengan bahu beton.....	13

UNIVERSITAS
MERCU BUANA