

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN RAYA WILAYAH
PERBUKITAN MENOREH**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

A. SURYA RISANDI	190217614
ASA SINGA NOBESSITO	190217626
FLAVIANUS MUDA HENDRAWAN	190217627

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

ABSTRAK

Fungsi dan peran jalan menjadi sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, yang mana hal ini dapat berdampak atau mempengaruhi keberlangsungan jalur perekonomian masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat pula. Pada tahapan perancangan infrastruktur jalan raya di Perbukitan Menoreh, Kulon Progo, diperlukan detail perencanaan dan perhitungan yang sesuai dengan penerapan disiplin ilmu ketekniksipilan khususnya perencanaan geometrik jalan, perkerasan jalan, saluran drainase, daya dukung tanah dan stabilitas timbunan maupun lereng dimana topografi trase jalan tersebut dikerjakan. Adapun tujuan dari laporan tugas akhir ini yaitu; 1. Merencanakan perancangan geometrik dan perkerasan jalan raya wilayah perbukitan Menoreh, 2. Merancang saluran drainase berdasarkan intensitas curah hujan dan luas daerah limpasan hujan dan 3. Menghitung nilai daya dukung tanah dan merencanakan stabilitas lereng maupun timbunan berdasarkan trase terpilih.

Metodologi penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan menggunakan pedoman dari MDPJ 2017 Bina Marga, ASSHTO 2011, Modul Perencanaan Sistem Drainase Jalan (Ir. Adiwijaya, Phd) dan teori daya dukung Mayerhof beserta analisis Bishop dan Tylor.

Penelitian yang dilakukan oleh penyusun telah menyimpulkan bahwa perkerasan yang digunakan sepanjang bentang trase perencanaan adalah perkerasan lentur, dengan memperhatikan kawasan DAS dalam merencanakan saluran drainase yang pada akhirnya menggunakan saluran drainase terbuka berbentuk persegi empat. Stabilitas lereng dan timbunan yang telah ditinjau serta diperhitungkan ke-optimalannya diharapkan dapat mendukung dan menjadi kekuatan dalam perencanaan jalan raya ini.

Kata kunci:

Alinemen Jalan, Daya Dukung, Infrastruktur Jalan, Drainase

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : A. Surya Risandi

NPM : 190217614

Nama mahasiswa 2 : Asa Singa Nobessito

NPM : 190217626

Nama mahasiswa 3 : Flavianus Muda Hendrawan

NPM : 190217627


Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Perancangan Infrastruktur Jalan Raya Wilayah Perbukitan Menoreh


adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain.

Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 4 Juli 2023



(A. Surya Risandi)



(Asa Singa Nobessito)



(Flavianus Muda Hendrawan)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN RAYA WILAYAH PERBUKITAN MENOREH

Oleh:

A. Surya Risandi 190217614
Asa Singa Nobessito 190217626
Flavianus Muda Hendrawan 190217627

**Pengampu Tiga
TAPI 2**

**Diperiksa oleh:
Pengampu Dua
TAPI 2**

**Pengampu Satu
TAPI 1**

(William Wijaya S.T.,
M. Eng.)
NIDN: 0529039402

(Tri Yulianti, S.Pd.,
M.Eng.)
NIDN: 0510079002

(Dr. Ir. J. Dwijoko
Ansusanto, M.T.)
NIDN: 0505056601

**Disetujui oleh:
Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 4 Juli 2023**

(Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.)
NIDN: 0505056601

**Disahkan oleh:
Ketua Departemen Teknik Sipil**

(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)
NIDN: 0506046601

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN RAYA WILAYAH PERBUKITAN MENOREH

Oleh:

FOTO 4X6 (Warna & Terbaru)	FOTO 4X6 (Warna & Terbaru)	FOTO 4X6 (Warna & Terbaru)
A. Surya Risandi 190217614	Asa Singa Nobessito 190217626	Flavianus Muda H. 190217627

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.
Sekretaris : Gumbert Maylda Pratama, S.T., M.Eng.
Anggota : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.

KATA PENGANTAR


Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan limpahan rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan Raya Wilayah Perbukitan Menoreh ini dengan baik dan tepat waktu.

Dalam menyusun laporan ini kami menghadapi beberapa kesulitan dalam hal perancangan hingga penyusunan laporan, namun berkat adanya bantuan dari bapak/ibu dosen pengampu dan pembimbing terkait yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing kami. Maka dari itu, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih karunia-Nya kami dapat melaksanakan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dan menyusun laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan baik adanya.
2. Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T., selaku dosen pembimbing sekaligus pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1 Transportasi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. William Wijaya S.T., M. Eng., selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 2 Geoteknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Tri Yulianti, S.Pd., M.Eng., selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 2 Sumberdaya Air Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna dan terdapat banyak kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati, kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan laporan ini. Semoga laporan yang kami buat ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta, 4 Juli 2023


Tim Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
BAB 2. PERANCANGAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN JALAN	4
2.1. Penentuan Alternatif Trase	4
2.1.1. Alternatif Trase	4
2.1.2. Trase Terpilih	6
2.2. Perancangan Alinemen Horizontal.....	6
2.2.1. Penetapan <i>Stationing</i>	7
2.2.2. Perencanaan Tikungan	8
2.3. Perancangan Alinemen Vertikal.....	16
2.3.1 Elevasi <i>Stationing</i>	16
2.3.2 Superelevasi Tikungan.....	20
2.3.3 Jarak Pandang Henti	21
2.4 Volume Galian dan Timbunan Tanah	27
2.5. Perhitungan Beban Lalulintas	31
2.6. Perancangan Perkerasan Jalan.....	33
2.6.1 Perhitungan Perkerasan Lentur	34
BAB 3. PERENCANAAN DRAINASE	48
3.1. Delineasi DAS	48
3.1.1. Pengertian DAS	48

3.1.2. Pengertian Delineasi DAS	48
3.1.3. Hasil Delineasi DAS	48
3.2. Validasi dan Analisis Data Hujan	49
3.2.1. Analisis Data Hujan	49
3.2.2. Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	50
3.2.3. Perhitungan Nilai Intensitas Hujan berdasarkan Waktu Konsentrasi	52
3.3. Analisis Topografi Kawasan	54
3.4. Perancangan Saluran Drainase	56
3.4.1. Hasil Analisis Perencanaan Drainase dengan EPA SWMM.....	56
3.4.2. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Tiap DAS.....	58
3.4.3. Analisis Dimensi Saluran.....	64
BAB 4. PERANCANGAN STABILITAS LERENG DAN TIMBUNAN	69
4.1. Interpretasi Data Penyelidikan Tanah	69
4.2. Analisis Daya Dukung Tanah.....	70
4.2.1. <i>Plotting</i> data pada CPT, SPT, dan Meyerhof untuk tiap stasiun.....	70
4.2.2. Mengolah data daya dukung untuk mencari nilai <i>Q ultimate</i>	71
4.2.3. Perhitungan Kumulatif Beban Gandar.....	82
4.2.4. Membandingkan nilai <i>Q ultimate</i> terkecil dengan beban gandar	84
4.2.5. Menyimpulkan kondisi tanah	85
4.3. Perhitungan Stabilitas Lereng Galian.....	86
4.3.1. Stabilitas lereng Timbunan	86
4.3.2. Stabilitas Lereng Curam	92
4.4 Perhitungan Penurunan Akibat Timbunan	94
4.4.1. Mencari Parameter Data Tiap Layer Tanah	94
4.4.2. Menghitung S_i Tiap Layer Tanah	95
4.4.3. Menghitung ΔS_c Lapisan Lempung	96
4.5. Perancangan Timbunan	100
4.5.1. Perancangan Timbunan untuk Jalan	101
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR TABEL

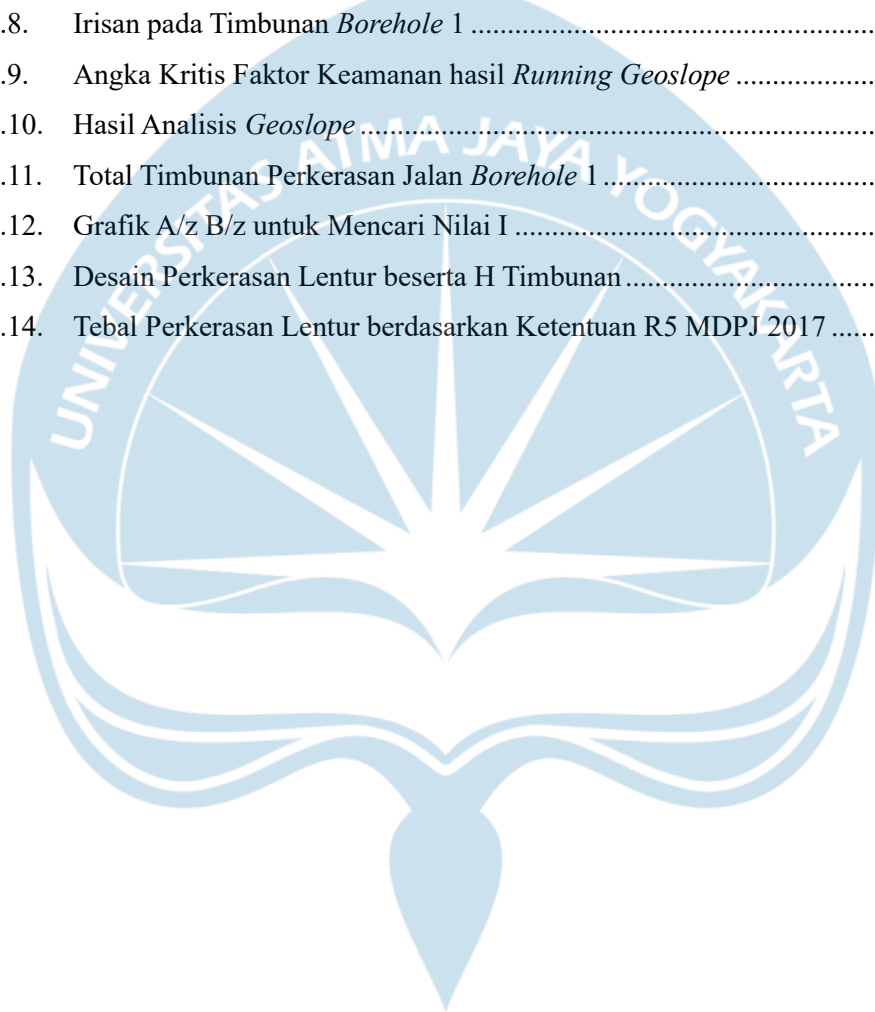
2.1.	Penetapan <i>Stationing</i>	7
2.2.	Kriteria Desain Perancangan.....	8
2.3.	Klasifikasi Medan Jalan	8
2.4.	Perhitungan Sudut Tikungan.....	9
2.5.	<i>Stationing</i> Alinemen Vertikal	17
2.6.	Rekapitulasi Perhitungan Lengkung Cembung.....	22
2.7.	Rekapitulasi Perhitungan Lengkung Cekung.....	25
2.8.	Perhitungan Galian dan Timbunan	27
2.9.	Angka Ekvivalen Per Sumbu	32
2.10.	Faktor Laju Pertumbuhan Lalulintas.....	34
2.11.	Umur Rencana Perkerasan Jalan.....	35
2.12.	Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (%)	35
2.13.	Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga.....	37
2.14.	Jumlah Kelompok Sumbu Niaga Hasil Perhitungan Excel	37
2.15.	Pemilihan Jenis Pekerjaan.....	39
2.16.	Desain Pondasi Jalan Minimum MDPJ 2017.....	40
2.17.	Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan lapis fondasi berbutir.....	40
2.18.	Tinggi Minimum Tanah Dasar di Atas Muka Air Tanah dan Muka Air Banjir.....	41
2.19.	Koefisien Drainase ‘m’ untuk Tebal Lapis Berbutir.....	42
2.20.	Struktur lapis perkerasan lentur	44
2.21.	Ketebalan Lapisan yang Diizinkan dan Penghamparan.....	45
2.22.	Ketebalan Lapisan yang Diizinkan dan Penghamparan.....	46
2.23.	Lapisan Struktur Perkerasan Bahu Jalan.....	46
3.1.	Luas DAS berdasarkan Stasiun dan Sisi Saluran	48
3.2.	Curah Hujan Rencana Stasiun Kenteng Tahun 1986 - 1995.....	50
3.3.	Hasil Interpolasi Nilai Cs untuk Periode Ulang Tertentu	51
3.4.	Hasil Curah Hujan Maksimum tiap Kala Ulang	52
3.5.	Tabel Perhitungan Monobe	52
3.6.	Elevasi Setiap Saluran dan Posisi Terhadap Jalan	55
3.7.	Koefisien Pengaliran (C).....	59
3.8.	Perhitungan Nilai Koefisien Limpasan (C).....	60

3.9.	Hasil Perhitungan T_d , T_c , dan C_s pada Tiap Saluran	62
3.10.	Hasil Perhitungan Intensitas Hujan pada Tiap Saluran.....	63
3.11.	Perhitungan Debit Maksimum pada Tiap STA dan Sisi Trase Jalan	64
3.12.	Data Luas Penampang Basah, Keliling Basah, Jari-jari Hidraulis dan Kecepatan Aliran Tiap Saluran.....	66
3.13.	Analisis Dimensi Seluruh Saluran Drainase Tiap Saluran.....	67
4.1.	<i>Plotting</i> Daya Dukung Tanah di Tiap Stasiun	70
4.2.	Contoh Pengolahan Data CPT - 1	74
4.3.	Penentuan μ_b dan μ_s	75
4.4.	Jumlah Hitungan Pukulan <i>Borehole</i> 1	76
4.5.	Rekap Hasil Pengujian Tanah <i>Borehole</i> 1	79
4.6.	Data N_c , N_q , N_y Meyerhof (1963)	79
4.7.	Faktor Inklinasi terhadap Beban Vertikal	80
4.8.	Faktor Inklinasi terhadap Beban Vertikal	80
4.9.	Faktor Kedalaman Meyerhof	80
4.10.	Hasil Perhitungan Nilai $Q_{Ultimate}$ pada setiap Titik CPT/Uji Sondir	84
4.11.	Hasil Perhitungan Nilai $Q_{Ultimate}$ pada setiap Titik SPT/ <i>Borehole</i>	85
4.12.	Hasil Perhitungan Nilai Numeris Meyerhof $Q_{Ultimate}$ pada Setiap Titik <i>Borehole</i>	85
4.13.	Jenis Uji dengan Hasil Minimum pada Setiap Pembagian Stasiun.....	85
4.14.	Standar tingkat nilai F_k	89
4.15.	Parameter Desain untuk Material Timbunan	90
4.16.	Contoh Perhitungan <i>Excel</i> Timbunan <i>Borehole</i> 1.....	91
4.17.	Angka Faktor Keamanan Setiap Timbunan	92
4.18.	Parameter Analisis Lereng dan Jalan	93
4.19.	Nilai Parameter Lapisan Perkerasan	94
4.20.	Korelasi Empiris Untuk Nilai C_c	97
4.21.	Hasil Analisis Grafik A/z B/z untuk Mencari Nilai I	99
4.22.	Hasil Perhitungan ΔSc	100
4.23.	Tebal Perkerasan Lentur	102
4.24.	Rekapan Hasil Perhitungan H	103

DAFTAR GAMBAR

2.1.	Alternatif Trase Jalan 1	4
2.2.	Alternatif Trase Jalan 2	5
2.3.	Alternatif Trase Jalan 3	5
2.4.	Trase Jalan Terpilih	6
2.5.	PI/Tikungan 1	9
2.6.	PI/Tikungan 2	10
2.7.	Diagram SCS Tikungan 1	12
2.8.	Diagram SCS Tikungan 2	15
2.9.	Penampang Jalan dan Alinemen Vertikal	16
2.10.	Data Superelevasi Tikungan 1 <i>output Civil3d</i>	20
2.11.	Diagram Superelevasi Tikungan 1	20
2.12.	Data Superelevasi Tikungan 2 <i>output Civil3d</i>	21
2.13.	Diagram Superelevasi Tikungan 2	21
2.14.	Jarak Pandang Henti Lengkung Cembung dan Cekung	21
2.15.	Kontrol Desain untuk Lengkung Cembung Berdasarkan Ketentuan ASSHTO	23
2.16.	Kontrol Desain untuk Lengkung Cekung Berdasarkan Ketentuan ASSHTO	25
2.17.	Sumbu standar 18000 pon/8,16 ton	32
2.18.	Dukungan Tepi Perkerasan	43
2.19.	Dukungan Median Perkerasan	43
2.20.	Bagan desain – 7. Perkerasan Tanpa Penutup Beraspal dan Lapis Permukaan Beraspal Tipis	45
2.21.	Struktur Perkerasan Alternatif	47
3.1.	Hasil Delineasi DAS Trase Jalan Raya Wilayah Perbukitan Menoreh	49
3.2.	Grafik Curah Hujan Harian	53
3.3.	Posisi Alternatif Trase Pilihan terhadap Peta Wilayah Menoreh	54
3.4.	Posisi Alternatif Trase Pilihan terhadap Peta Kontur Wilayah Menoreh	55
3.5.	Grafik Time Series Stasiun Kenteng	56
3.6.	Pemodelan Saluran 1 STA 0+520 – 1+380	57
3.7.	Pemodelan Saluran 2 dan 3 STA 2+080 – 3+240	57
3.8.	Pemodelan Saluran 4, 5, 6 dan 7 STA 4+155 – 4+700	58
3.9.	Gambar Desain Saluran Drainase 1	67
3.10.	Gambar Desain Saluran Drainase 1	67

4.1.	Stratigrafi Tanah Sepanjang Trase	69
4.2.	Detail Stratigrafi Tanah STA 1+000 – 1+500.....	69
4.3.	Perbandingan Kapasitas Daya Dukung Terzaghi dan Meyerhof.....	78
4.4.	Distribusi Beban Gandar oleh Lapisan Perkerasan.....	83
4.5.	Grafik Perbandingan ($cd/\gamma H$) dengan Nilai i pada Langkah 1	86
4.6.	Grafik Perbandingan ($cd/\gamma H$) dengan Nilai i pada Langkah 2	87
4.7.	Gaya-Gaya yang Bekerja pada Suatu Potongan.....	89
4.8.	Irisan pada Timbunan <i>Borehole</i> 1	91
4.9.	Angka Kritis Faktor Keamanan hasil <i>Running Geoslope</i>	93
4.10.	Hasil Analisis <i>Geoslope</i>	94
4.11.	Total Timbunan Perkerasan Jalan <i>Borehole</i> 1	95
4.12.	Grafik A/z B/z untuk Mencari Nilai I	99
4.13.	Desain Perkerasan Lentur beserta H Timbunan	101
4.14.	Tebal Perkerasan Lentur berdasarkan Ketentuan R5 MDPJ 2017	102



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi dan Alinemen Horizontal
Lampiran 2. Alinemen Vertikal
Lampiran 3. Diagram Superelevasi
Lampiran 4. Profil Melintang Jalan.....
Lampiran 5. Tipe Tikungan SCS.....
Lampiran 6. Potongan Melintang Jalan tiap Stasiun.....
Lampiran 7. Detail Saluran Drainase
Lampiran 8. Tabel Hasil Analisis Saluran Menggunakan EPA SWMM
Lampiran 9. <i>Layout</i> Struktur Geoteknik “Stratigrafi”
Lampiran 10. Analisis Stabilitas Timbunan
Lampiran 11. Tampak Melintang Lereng Curam
Lampiran 12. Timbunan dan Penurunan

