

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana utama guna menghubungkan antara kawasan yang satu dengan yang lainnya untuk dilalui kendaraan atau moda transportasi darat maupun laut. Selain peran utamanya terkait perkembangan ekonomi dan keamanan, jalan juga memiliki peran sosial untuk menghubungkan antar individu satu dengan individu yang lainnya. Berdasarkan peran utama jalan raya guna mendukung keberlangsungan ekonomi, keamanan, dan sosial, maka perlu disadari bahwa segala aspek kehidupan sudah bergerak dengan sangat pesat dan maju dari waktu ke waktu, sehingga lahir pula tuntutan masyarakat mengenai parameter prasarana jalan yang memadai untuk digunakan sebagai akses dari segala bentuk kegiatan masyarakat. Adapun laporan ini akan memberi gambaran mengenai desain jalan dengan memperhatikan dan memperlihatkan alinemen horizontal dan alinemen vertikal, penyusunan kelayakan dari infrastruktur jalan, dan tebal perkerasan. Desain perancangan jalan ini dikerjakan menggunakan aplikasi *Civil 3D* dan *Autocad*, sehingga desain perancangan dapat tersusun dengan baik serta dapat menampilkan gambaran lebih nyata tentang perencanaan pembangunan infrastruktur jalan dari titik A ke B pada Kota Temanggung.

ABSTRACT

Roads are the main infrastructure to connect one area to another for vehicles or modes of land and sea transportation. In addition to its main role related to economic development and security, roads also have a social role to connect individuals with each other. Based on the main role of roads to support economic, security, and social sustainability, it is necessary to realize that all aspects of life have moved very rapidly and advanced from time to time, so that there are also public demands regarding adequate road infrastructure parameters to be used as access to all forms of community activities. This report will provide an overview of road design by considering and showing horizontal and vertical alignments, feasibility preparation of road infrastructure, and pavement thickness. This road design is done using Civil 3D and Autocad applications, so that the design design can be well organized and can show a more real picture of the planning of road infrastructure development from point A to B in Temanggung City.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Made Tiranata Dwi Novela

NPM : 200218243

Nama mahasiswa 2 : I Wayan Raditya Putra Kumara

NPM : 200218314

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERENCANAAN INFRASTRUKTUR JALAN DI DAERAH TEMANGGUNG

Merupakan karya autentik dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya pihak manapun.

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, 14 Desember 2023



I Wayan Raditya Putra K.



Made Tiranata Dwi Novela

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN INFRASTRUKTUR JALAN DI DAERAH TEMANGGUNG

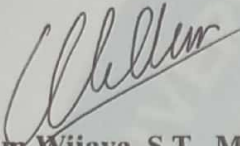
Oleh:

Made Tiranata Dwi Novela 200218243

I Wayan Raditya Putra Kumara 200218314

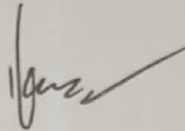
Diperiksa oleh :

Pengampu Tiga
TAPI 2




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

Pengampu Dua
TAPI 2



(Dr.-Ing Agustina Kiky A, S.T., M.Eng.)
NIDN: 0521088602

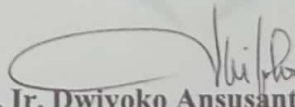
Pengampu Satu
TAPI 1



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

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 14 Desember 2023



(Dr. Ir. Dwiyoko Anusanto, M.T.)
NIDN: 0505056601

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA



(Prof. Ir. Yovong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)
NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN INFRASTRUKTUR JALAN DI DAERAH TEMANGGUNG



Oleh:

Made Tiranata Dwi Novela 200218243

I Wayan Raditya Putra Kumara 200218314

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Ir. Dwigoko Anusanto, M.T.		22/01/2024
Sekretaris : Dr. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.		22/01/2024
Anggota : Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D.		22/01/2024

KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan limpahan kasih karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan laporan ini tanpa adanya kendala atau halangan apapun, dan pada akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir Perencanaan Jalan dengan lancar.

Kami sungguh menyadari bahwa kami tidak dapat menyelesaikan Tugas Akhir Perencanaan Jalan ini, tanpa bantuan dari pihak-pihak lain. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini kami juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan kasih karunia-Nya kami dapat menjalankan Tugas Akhir Perencanaan Jalan dan menyusun Tugas Akhir Perencanaan Jalan dengan baik dan tuntas adanya.
2. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. Dwiyoiko Ansusanto, M.T., selaku dosen pengampu Perancangan Jalan.
5. Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng., selaku dosen pengampu perencanaan drainase.
6. Bapak William Wijaya, S.T., M.Eng., selaku dosen pengampu perencanaan daya dukung tanah dan stabilitas lereng.
7. Bapak Dr. Ir. Dwiyoiko Ansusanto, M.T., selaku dosen pembimbing kelompok 7 yang membantu dalam penyusunan laporan.

Kami menyadari, tugas yang kami buat ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat amat kami butuhkan demi kesempurnaan tugas ini. Semoga Tugas Akhir Perancangan Jalan ini dapat memberikan manfaat bagi kami dan semua pihak yang membaca tugas ini.

Yogyakarta, 14 Desember 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	2
1.4. Pembatasan Masalah.....	2
BAB II	3
PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN DAN PERKERASAN	3
2.1. Klasifikasi Jalan.....	3
2.1.1. Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan.....	3
2.1.2. Klasifikasi Menurut Medan Jalan.....	3
2.1.3. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan.....	4
2.1.4. Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaan Jalan.....	4
2.2. Bagian-bagian Jalan.....	5
2.2.1. Ruang manfaat jalan.....	5
2.2.2. Ruang milik jalan.....	5
2.2.3. Ruang pengawasan jalan.....	6
2.3. Parameter Perancangan Geometrik.....	6
2.3.1. Kendaraan Rencana.....	6
2.3.2. Kecepatan Rencana.....	7
2.3.3. Volume Lalu Lintas.....	7
2.4. Alinemen Horizontal.....	9
2.4.1. Pengertian.....	9

2.4.2.	Rumus dan Faktor	9
2.4.3.	Derajat Lengkung D.....	10
2.4.4.	Faktor Gesekan Samping	11
2.4.5.	Superelevasi Maksimum	11
2.4.6.	Derajat Lengkung Maksimum/Maximum Degree of Curvature.....	12
2.4.7.	Superelevasi	12
2.4.8.	Lengkung Tajam Tanpa Superelevasi.....	12
2.4.9.	Pengaruh Dari Kelandaian	13
2.4.10.	Lengkung Spiral.....	13
2.5.	Alinemen Vertikal.....	14
2.5.1.	Sifat-Sifat Operasi Kendaraan Pada Landai	14
2.5.2.	Batas kelandaian Untuk Perencanaan	14
2.5.3.	Panjang kritis suatu kelandaian untuk desain	14
2.5.4.	Lengkung Vertikal	14
2.5.5.	Sifat-sifat lengkung vertikal.....	15
2.5.6.	Tipe-tipe dari lengkung vertikal.....	15
2.5.7.	Lengkung Vertikal Cembung.....	16
2.5.8.	Persamaan Lengkung Parabolik.....	17
2.6.	Pekerjaan Tanah.....	17
2.6.1.	Spesifikasi Pekerjaan Tanah	17
2.6.2.	Pekerjaan Timbunan	19
2.7.	Kriteria Perencanaan	22
2.7.1.	Ketentuan Perancangan Jalan	21
2.7.2.	Tugas Yang Dilakukan	21
2.8.	Alinemen Horizontal.....	22
2.8.1.	Alternatif Trase Jalan.....	22
2.8.2.	Trase Terpilih.....	22
2.8.3.	Penetapan Stationing.....	24
2.9.	Perencanaan Tikungan	25
2.9.1.	Kriteria Desain Perancangan.....	25
2.9.2.	Perhitungan Sudut Tikungan.....	25
2.9.3.	Penentuan Tikungan Alinemen Horizontal.....	26
2.10.	Alinemen Vertikal.....	27

2.10.1.	Elevasi Stationing	27
2.10.2.	Superelevasi Tikungan.....	36
2.10.3.	Jarak Pandang Henti	38
2.11.	Pekerjaan Tanah.....	42
2.12.	Perkerasan Jalan.....	47
2.12.1.	Perkerasan Lentur	48
2.12.2.	Umur Rencana Perkerasan (Bab 2).....	48
2.12.3.	ESA 5 (Bab 4).....	49
2.12.4.	Pertimbangan Biaya (Bab 3).....	50
2.12.5.	Segmen Tanah Dasar (Bab 6)	54
2.12.6.	Struktur Fondasi Perkerasan (Bab 6)	55
2.12.7.	Bagan Desain 3 atau Bagan Lain (Bab 7).....	56
2.12.8.	Standar Drainase Bawah (Bab 5).....	57
2.12.9.	Kebutuhan daya dukung tepi perkerasan (Bab 8).....	59
2.12.10.	Kebutuhan pelapisan (sealing) bahu jalan	60
2.13.	Perkerasan Kaku	62
2.13.1.	Pengertian Perkerasan Kaku	61
2.13.2.	Lapisan Perkerasan Kaku.....	63
2.13.3.	Jenis Perkerasan Kaku	64
2.14.	Perhitungan Perkerasan Kaku	64
2.14.1.	Menentukan Umur Rencana	64
2.14.2.	Menentukan Volume Kelompok Sumbu Kendaraan Kumulatif.....	65
2.14.3.	Menentukan Struktur Fondasi Jalan.....	66
2.14.4.	Menentukan Struktur Lapisan Perkerasan	66
2.14.5.	Melakukan Perhitungan Tulangan	67
2.14.6.	Menentukan Daya Dukung Tepi Perkerasan	71
2.14.7.	Menentukan Jenis Sambungan.....	71
BAB III.....	75	
PERENCANAAN DRAINASE	75	
3.1	Delineasi DAS	75
3.2	Validasi dan Analisis Data Hujan	76
3.2.1.	Analisis Data Hujan	77
3.3	Analisis Topografi Kawasan.....	79
3.4	Perancangan Saluran Drainase.....	84

3.4.1.	Perhitungan debit aliran	84
3.4.2.	Analisis dimensi saluran	86
BAB IV	90
PERANCANGAN STABILITAS LERENG DAN TIMBUNAN	90
4.1	Interpretasi Penyelidikan Tanah	90
4.2	CPT (Cone Penetration Test)	90
4.3	SPT (Standard Penetration Test).....	97
4.4.	Analisis Daya Dukung Tanah	105
4.4.1.	Perhitungan pada SPT 9 kedalaman 5 m	111
4.5.	Perhitungan Rencana Beban Lalu Lintas	113
4.6.	Hasil Daya Dukung Tanah.....	115
4.7.	Menghitung Penurunan Tanah.....	115
4.7.1.	Menghitung penurunan segera (Si)	116
4.7.2.	Menghitung Penurunan Konsolidasi (Sc)	116
4.8.	Perhitungan Stabilitas Lereng Galian	118
BAB V	125
Kesimpulan dan Saran	125
5.1.	Kesimpulan	125
5.2.	Saran	126
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Medan Jalan	4
Tabel 2. 2 Klasifikasi menurut kelas jalan.....	5
Tabel 2. 3 Kendaraan Rencana.....	8
Tabel 2. 4 Kecepatan Rencana	8
Tabel 2. 5 Volume Lalu Lintas.....	9
Tabel 2. 6 Ekvivalen Mobil Penumpang	9
Tabel 2. 7 Kecepatan Rencana (mph).....	15
Tabel 2. 8 Penetapan Stationing	25
Tabel 2. 9 Kriteria Desain Perancangan	26
Tabel 2. 10 Perhitungan Sudut Tikungan	26
Tabel 2. 11 Kriteria Perancangan Kecepatan Rencana.....	27
Tabel 2. 12 Perhitungan Tikungan 1	28
Tabel 2. 13 Perhitungan Tikungan 2	30
Tabel 2. 14 Perhitungan Tikungan 3	32
Tabel 2. 15 Elevasi Stationing.....	33
Tabel 2. 16 Panjang Lengkung Cembung	39
Tabel 2. 17 Desain Lengkung Cembung	40
Tabel 2. 18 Panjang Lengkung Cekung	41
Tabel 2. 19 Desain Lengkung Cekung	41
Tabel 2. 20 Galian dan Timbunan	42
Tabel 2. 21 Umur Rencana.....	49
Tabel 2. 22 Umur Rencana Perkerasan Jalan	49
Tabel 2. 23 Volume Lalu Lintas.....	50
Tabel 2. 24 Pemilihan Jenis Perkerasan	51
Tabel 2. 25 Pertimbangan Biaya	52
Tabel 2. 26 Perkerasan Bagan Desain 3	52
Tabel 2. 27 Desain Perkerasan	53
Tabel 2. 28 Perkerasan Lentur Bagan Desain 3B.....	54
Tabel 2. 29 Desain Fondasi Jalan	54
Tabel 2. 30 Desain Fondasi Jalan Minimum	55
Tabel 2. 31 Bagan Desain Fondasi Jalan Minimum.....	56
Tabel 2. 32 Desain Fondasi Jalan Minimum	56
Tabel 2. 33 Bagan Desain 3B Perkerasan.....	57
Tabel 2. 34 Data Lalu Lintas	57
Tabel 2. 35 Desain Fondasi 3B.....	58
Tabel 2. 36 Tinggi Minimum Tanah Dasar	58
Tabel 2. 37 Koefisien Drainase ‘m’ untuk tebal lapis berbutir.....	59
Tabel 2. 38 Kebutuhan Pelapisan bahu jalan.....	61
Tabel 2. 39 Umur Rencana Perkerasan Jalan	64
Tabel 2. 40 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (%).....	64
Tabel 2. 41 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga	65
Tabel 2. 42 Jenis Kendaraan Niaga	65
Tabel 2. 43 Kumulatif Beban (ESA5)	66
Tabel 2. 44 Bagan Desain 2 Desain Fondasi Jalan Minimum.....	67
Tabel 2. 45 Bagan Desain 4 Perkerasan Kaku.....	67
Tabel 2. 46 Tulangan Memanjang.....	70
Tabel 2. 47 Ukuran dan Jarak Batang Dowel (ruji) yang disarankan.....	74
Tabel 2. 48 Jarak Maksimum Tie Bar	75
Tabel 3. 1 Data Curah Hujan Rata-Rata	78
Tabel 3. 2 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Log.....	79
Tabel 3. 3 Interpolasi Harga K	80
Tabel 3. 4 Curah hujan harian max.....	80

Tabel 3. 5 Analisis DAS kanan	81
Tabel 3. 6 Analisis DAS kiri	81
Tabel 3. 7 Daerah Tangkapan Air kanan.....	83
Tabel 3. 8 Daerah Tangkapan Air kiri.....	83
Tabel 3. 9 Rekapitulasi perencanaan	88
Tabel 3. 10 Rekapitulasi perencanaan	89
Tabel 3. 11 Rekapitulasi posisi U-Ditch sebelah kanan	89
Tabel 3. 12 Rekapitulasi posisi U-Ditch sebelah kiri	89
Tabel 4. 1 Hasil pengujian data CPT 1	92
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan data CPT	94
Tabel 4. 3 Data hasil uji SPT.....	99
Tabel 4. 4 Perhitungan data uji SPT	100
Tabel 4. 5 Rekap hasil pengujian tanah.....	102
Tabel 4. 6 Efisiensi pemukulan (Ef).....	103
Tabel 4. 7 Koefisien C_b dan C_s	104
Tabel 4. 8 Koefisien C_r	104
Tabel 4. 9 Faktor Daya Dukung Meyerhof (1963).....	106
Tabel 4. 10 Faktor Daya Dukung Hansen (1961).....	108
Tabel 4. 11 Faktor bentuk.....	109
Tabel 4. 12 Perhitungan Daya Dukung	115
Tabel 4. 13 Perhitungan nilai F_c , c_d , c^d , φ , dan $F\varphi$	124
Tabel 4. 14 Rekapitulasi data Stabilitas lereng dengan metode taylor	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian – bagian jalan	7
Gambar 2. 2 Gaya sentrifugal.....	10
Gambar 2. 3 Tipe – tipe Lengkung Vertikal.....	16
Gambar 2. 4 Lengkung Vertikal Cembung	17
Gambar 2. 5 Persamaan Lengkung Parabolik	18
Gambar 2. 6 Trase Jalan 1	23
Gambar 2. 7 Trase Jalan 2	24
Gambar 2. 8 Trase Jalan 3	24
Gambar 2. 9 Trase Jalan Terpilih	25
Gambar 2. 10 Data Superelevasi Tikungan 1	37
Gambar 2. 11 Superelevasi Tikungan 1	37
Gambar 2. 12 Data Superelevasi Tikungan 2	38
Gambar 2. 13 Superelevasi Tikungan 2	38
Gambar 2. 14 Data Superelevasi Tikungan 3	38
Gambar 2. 15 Superelevasi Tikungan 3	38
Gambar 2. 16 Lengkung Cekung.....	39
Gambar 2. 17 Lengkung Cembung	39
Gambar 2. 18 Struktur Perkerasan.....	53
Gambar 2. 19 Tipe Drainase.....	59
Gambar 2. 20 Dukungan Tepi Tanah	60
Gambar 2. 21 Dukungan Median Perkerasan.....	60
Gambar 2. 22 Susunan Lapisan Perkerasan Kaku.....	63
Gambar 2. 23 Tebal Lapisan Perkerasan	68
Gambar 2. 24 Tabel Koefisien Gesekan antara Pelat beton semen	68
Gambar 2. 25 Perkerasan Beton Semen Bersambung Dengan Tulangan (JRCP).....	69
Gambar 2. 26 Perkerasan Beton Semen Menerus Dengan Tulangan (CRCP)	72
Gambar 2. 27 Dukung Tepi Perkerasan	72
Gambar 2. 28 Tata Letak Sambungan Perkerasan Kaku	73
Gambar 2. 29 Sambungan Dowel.....	73
Gambar 2. 30 Jarak Tie Bar Maksimum Menurut AASHTO (1986).....	74
Gambar 2. 31 Sketsa Jarak Sambungan Memanjang	75
Gambar 2. 32 Sambungan Pelaksanaan Memanjang Dengan Lidah Alur dan Tie Bar (Batang Pengikat).....	75
Gambar 3. 1 Trase Jalan Google Earth.....	77
Gambar 3. 2 Pembagian tiap STA pada profil jalan.....	82
Gambar 3. 3 Penampang memanjang trase jalan raya Temanggung.....	82
Gambar 3. 4 Potongan melintang drainase 40x40x120.....	88
Gambar 3. 5 Potongan melintang drainase 40x60x120.....	88
Gambar 3. 6 Detail desain saluran.....	90
Gambar 3. 7 Detail desain saluran.....	90
Gambar 4. 1 Alat uji SPT (Sumber : SNI 4153-2008).....	98
Gambar 4. 2 Lereng Timbunan pada Geoslope.....	119
Gambar 4. 3 Lereng Galian pada Geoslope.....	120
Gambar 4. 4 Diagram Stabilitas Spencer (1967).....	121
Gambar 4. 5 Analisis kurva Taylor	122