

PERENCANAAN INFRASTRUKTUR JALAN DI DAERAH

KOTA BATU

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

STANISLAUS JIVANTA DANITZA 190217591

ADELIA SHERLLY QUINONES 200218232

TSABITA QOTRUNNADA 200218303

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2023

ABSTRACT

Di zaman yang semakin modern ini, transportasi merupakan salah satu aspek terpenting dalam kehidupan manusia. Namun demikian, keberhasilan transportasi bergantung pada aksesibilitas sarana dan prasarana transportasi. Salah satu aspek tersebut adalah jalan raya. Jalan raya adalah jalur terestrial yang memainkan peran penting dalam distribusi ekonomi di suatu wilayah atau negara. Kehadiran jalan raya menjamin kelancaran transportasi barang, jasa, dan penumpang, yang sangat penting untuk mencapai pemerataan ekonomi dan pembangunan negara. Oleh karena itu, jalan raya sangat berperan dalam mendukung kemajuan dan percepatan pertumbuhan ekonomi. Kenyamanan dan kelayakan jalan raya merupakan faktor kunci dalam menentukan kualitasnya. Oleh karena itu, perancangan jalan raya melibatkan pertimbangan beberapa aspek, seperti volume lalu lintas, kondisi tanah, iklim, dan ketersediaan dana untuk perkerasan jalan. Kemajuan teknologi infrastruktur telah meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembangunan dan penambahan jalan baik dari segi biaya maupun waktu. Saat membangun jalan, sangat penting untuk memastikan bahwa jalan tersebut berkualitas baik, aman, dan nyaman. Lebar dan kelengkungan jalan harus memenuhi standar teknis yang diperlukan untuk geometri jalan yang di tinjau dari alinemen horizontal dan vertikal, menghindari grafik galian (cut), timbunan (fill) yang tinggi, kondisi tanah yang stabil dan juga perkerasan jalan yang berupa perkerasan lentur. Selain itu, permukaan jalan harus berupa perkerasan lentur. Pengemudi umumnya lebih menyukai jalan yang lebih lurus daripada jalan yang menanjak dan menurun. Oleh karena itu, setiap jalan yang dibangun untuk pengemudi harus mengutamakan keselamatan, memastikan muatan dan kecepatan tetap aman dan nyaman. Pada Pembuatan “Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan” menggunakan bantuan perangkat lunak Civil 3D sebagai perancangan geometri jalan hingga volume galian dan timbunan. Setiap Kelompok akan diberikan peta kontur wilayah tertentu dan akan diminta untuk membuat jalur jalan yang sesuai dengan undang-undang yang relevan. Kelompok 1 akan menilai segmen jalan dan proyeksinya untuk menghasilkan pendekatan yang berbeda, yang akan digunakan untuk menentukan rencana yang memastikan pembangunan jalan yang aman dan hemat biaya.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Stanislaus Jivanta Danitza

NPM : 190217591

Nama mahasiswa 2 : Adelia Sherlly Quinones

NPM : 200218232

Nama mahasiswa 3 : Tsabita Qotrunnada

NPM : 200218303

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Laporan Perencanaan Jalan Kota Batu 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, 21 Januari 2024



(TSABITA QOTRUNNADA)



(ADELIA SHERLLY QUINONES)



(STANISLAUS JIVANTA DANITZA)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN INFRASTRUKTUR JALAN DI DAERAH

KOTA BATU

Oleh:

Stanislaus Jivanta Danitza 190217591

Adelia Sherlly Quinones 200118232

Tsabita Qotrunnada 200118303

Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga

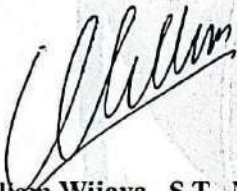
TAPI 2

Pengampu Dua

TAPI 2

Pengampu Satu

TAPI 1



(William Wijaya, S.T., M.Eng.)



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



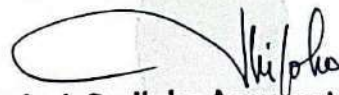
(Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.)

NIDN: 0529039402

NIDN: 0521088602

NIDN: 0505056601

Disetujui oleh: Pembimbing Tugas
Akhir Yogyakarta, Desember 2023



(Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.)

NIDN: 0505056601



Ketua Departemen Teknik Sipil



FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS YOYONG ARFIADI
(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)

NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN INFRASTRUKTUR JALAN DI DAERAH KOTA BATU

Oleh

		
Stanislaus Jivanta D. 190217591	Adelia Sherlly Quinones 200218232	Tsabita Qotrunnada 200218303

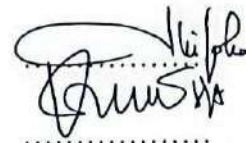
Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua : Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T



17/1/2024

Sekretaris : Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES, Ph.D.

.....

17/1/2024

Anggota : Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T.



17/1/2024

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan anugerah-Nya, sehingga kami akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan dengan judul “Perencanaan Jalan Kota Batu” ini dengan sebaik-baiknya. Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak yang dengan ikhlas membantu penyusun. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan, antara lain:

1. Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T. selaku dosen pengampu sekaligus pembimbing mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1 Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Alan Mikha Wijaya selaku asisten mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1 Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan waktu, tenaga, dan semangat dalam masa perkuliahan serta dalam menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan.

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang sangat membangun dari semua pihak. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

DAFTAR ISI

ABSTRACT.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Penentuan Trase Jalan	4
2.2 Klasifikasi Jalan	4
2.2.1 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan.....	7
2.2.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan	8
2.2.3 Klasifikasi Menurut Medan Jalan	8
2.2.4 Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaan Jalan.....	9
2.3 Bagian-bagian Jalan	10
2.4 Parameter Perancangan Geometrik	11
2.4.1 Kendaraan Rencana.....	11
2.4.2 Kecepatan Rencana	12
2.4.3 Volume Lalu Lintas.....	13
2.5 Alinemen Horizontal.....	14
2.5.1 Penentuan Trase Jalan	14
2.5.2 Bagian Lurus	15
2.5.3 Bagian Tikungan	15
2.5.4 Stationing	22
2.6 Alinemen Vertikal.....	23

2.6.1	Lengkung Vertikal.....	23
2.6.2	Sifat-sifat Lengkung Vertikal.....	24
2.6.3	Sifat-sifat Operasi Kendaraan Pada Lantai	24
2.6.4	Batas Kelandaian untuk Perancangan	25
2.6.5	Panjang Kritis Suatu Kelandaian untuk Desain	26
2.6.6	Jarak Pandang Menyiap	26
2.6.7	Jarak Pandang Henti.....	27
2.7	Pekerjaan Tanah	27
2.7.1	Spesifikasi Pekerjaan Tanah.....	27
BAB III PERENCANAAN JALAN		32
3.1	Alternatif Trase Jalan	32
3.1.1	Trase Terpilih	34
3.1.2	Penetapan Stasioning.....	34
3.1.3	Perancangan Tikungan	35
3.2	Alinemen Vertikal.....	43
3.2.1	Superelevasi Tikungan	43
3.2.2	Jarak Pandang Henti.....	44
3.3	Pekerjaan Tanah	50
3.4	Perkerasan Jalan	55
3.4.1	Jenis Perkerasan Jalan	55
3.4.2	Umur Rencana.....	58
3.4.3	Beban Lalu Lintas	59
3.4.4	Volume Lalulintas	60
3.4.5	Angka Ekuivalen Beban Sumbu	61
3.4.6	Persyaratan Teknis	62
3.4.7	Perhitungan Perkerasan Kaku	64
3.4.8	Menentukan Stuktur Fondasi Jalan	67
3.4.9	Menentukan Struktur Lapisan Perkerasan.....	68
3.4.10	Melakukan Perhitungan Tulangan	73
3.4.11	Melakukan Jenis Sambungan.....	73
3.5	Perkerasan Lentur	75
3.5.1	Umur Rencana Perkerasan	76

3.5.2	Menentukan Volume Kelompok Sumbu Kendaraan Kumulatif	76
3.5.3	Menentukan Tipe Perkerasan Berdasarkan Pertimbangan Biaya	78
3.5.4	Standar Drainase Bawah	80
3.5.5	Struktur Perkerasan	82
3.5.6	Kebutuhan Daya Dukung Tepi Perkerasan	83
3.5.7	Kebutuhan Pelapisan (Sealing) Bahu Jalan.....	84
3.5.8	Bahu Tanpa Pengikat – Lapis Agregat Berbutir Kelas S	85
3.5.9	Bahu Diperkeras	85
3.5.10	Beban Lalu Lintas	86
BAB IV PERANCANGAN DRAINASE.....		87
4.1	Delineasi Daerah Aliran Sungai.....	87
4.1.1	Jenis – Jenis Drainase.....	88
4.2	Analisis Data Hujan	89
4.2.1	Analisis Frekuensi Curah Hujan	89
4.2.2	Penentuan Curah Hujan Rata-rata	90
4.2.3	Perhitungan Standar Deviasi	91
4.2.4	Perhitungan Koefisien Variasi	92
4.2.5	Perhitungan Koefisien Skewness	92
4.2.6	Perhitungan Koefisien Kurtosis	93
4.3	Penentuan Curah Hujan Rencana.....	94
4.3.1	Perhitungan Nilai Rata rata Logarima.....	95
4.3.2	Perhitungan Nilai Standar Deviasi Logaritma	95
4.3.3	Perhitungan Koefisien Kemencengan	96
4.3.4	Uji Chi Kuadrat	97
4.3.5	Uji Smirnov Kolmogorov.....	99
4.4	Topografi Kawasan Batu	102
4.5	Perencanaan Saluran Drainase	102
4.5.1	Koefisien Pengaliran	103
4.5.2	Intensitas Curah Hujan	105
4.5.3	Debit Rencana	106
4.5.4	Penentuan Dimensi Saluran Drainase	107
BAB V PERANCANGAN STABILITAS LERENG DAN		

TIMBUNAN	111
5.1 Interpretasi Data Penyelidikan Tanah	111
5.2 Daya Dukung Tanah	111
5.2.1 Perhitungan Beban Gandar.....	111
5.2.2 Daya Dukung Tanah Menurut Terzaghi.....	114
5.2.3 Daya Dukung Tanah Menurut Meyerhof.....	118
5.2.4 Daya Dukung Tanah dengan Standar Penetrasi Test	120
5.2.5 Daya Dukung Tanah secara Sondir	126
5.2.6 Membandingkan Nilai $Q_{ultimate}$ Terkecil Dengan Beban Gandar	131
5.3 Analisis Perhitungan Penurunan Tanah	131
5.3.1 Penurunan Segera.....	132
5.3.2 Penurunan Tanah Konsolidasi.....	133
5.3.3 Poisson's Ratio	134
5.3.4 Indeks Kompresi	135
5.3.5 Angka Pori.....	136
5.3.6 Faktor Pengaruh Untuk Beban (I)	136
5.4 Stabilitas Lereng	137
5.4.1 Stabilitas Timbunan Menggunakan Diagram Taylor (1948) ..	137
5.4.2 Analisis Metode Spenser.....	139
BAB VI KESIMPULAN	141
DAFTAR PUSTAKA	142

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alternatif Trase Jalan 1	32
Gambar 3.2 Alternatif Trase Jalan 2	33
Gambar 3.3 Alternatif Trase Jalan 3	33
Gambar 3.4 Trase Jalan Terpilih.....	34
Gambar 3.5 Data Superelevasi Tikungan I	44
Gambar 3.6 Data Superelevasi Tikungan 2.....	44
Gambar 3.7 Susunan Lapisan Perkerasan Kaku.....	56
Gambar 3.8 Susunan Lapisan Perkerasan Kaku	58
Gambar 3.9 Sumbu Standar 18000 pon/8,16 ton	61
Gambar 3.10 Tebal Lapisan Perkerasan.....	69
Gambar III.11 Perkerasan Beton Semen Bersambung Dengan Tulangan (JRCP) 70	
Gambar 3.12 Perkerasan Beton Semen Menerus dengan Tulangan (CRCP)	73
Gambar 3.13 Dukungan Tepi Perkerasan	73
Gambar 3.14 Tata Letak Sambungan Perkerasan Kaku.....	74
Gambar 3.15 Dukungan Tepi Perkerasan	84
Gambar 4.1 Peta Topografi Jalan Wilayah Batu.....	102
Gambar 4.2 Detail U-Ditch.....	109
Gambar 4.3 Detail Saluran Drainase DAS 1	110
Gambar 5.1 Grafik Faktor Pengaruh Beban.....	136
Gambar 5.2 Diagram Sudut Kemiringan Lereng (Sumber : Taylor, 1948)	137
Gambar 5.3 Grafik Hubungan.....	139
Gambar 5.4 Diagram Stabilitas	140

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi menurut kelas jalan.....	8
Tabel 2.2. Klasifikasi menurut medan jalan.....	8
Tabel 2.3 Dimensi Kendaraan Rencana	11
Tabel 2.4 Kecepatan Rencana	13
Tabel 2.5 Satuan Mobil Penumpang	13
Tabel 2.6 Satuan Mobil Penumpang bagian 2	14
Tabel 2.7 Ekuivalen Mobil Penumpang.....	14
Tabel 2.8 Panjang Bagian Lurus Maksimum.....	15
Tabel 2.9 Panjang Jari-Jari Minimum (Dibulatkan) untuk $e_{max} = 10\%$	16
Tabel 2.10 Jari-Jari Minimum Yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan	17
Tabel 2.11 Ketentuan Tinggi jenis Jarak Pandang.....	24
Tabel 2.12 Kecepatan Rencana	25
Tabel 2.13. Kelandaian Maksimum Yang Diizinkan.....	26
Tabel 2.14 Jarak Pandang	26
Tabel 2.15 Jarak Pandang Henti.....	27
Tabel 3.1 Penetapan Stationing.....	35
Tabel 3.2. Kriteria Desain Perancangan.....	35
Tabel 3.3. Perhitungan Sudut Tikungan.....	36
Tabel 3.4. Tikungan 1 SCS 1	37
Tabel 3.5. Tikungan 1 SCS 1	38
Tabel 3.6. Tikungan 1 SCS 1 bagian 2	39
Tabel 3.7 Tikungan 2 SCS 2	41
Tabel 3.8 Cembung I.....	48
Tabel 3.9 Volume Galian Timbunan.....	51

Tabel 3.10 Umur Rencana Perkerasan Jalan.....	59
Tabel 3.11 Angka Ekuivalen Per Sumbu	62
Tabel 3.12 Nilai VDF masing- masing jenis kendaraan niaga.....	66
Tabel 3.13 Koefisien gesekan antara pelat beton, semen, dengan lapisan fondasi dibawahnya	69
Tabel 4.1 Curah Hujan Rata – rata.....	91
Tabel 4.2 Parameter Statistik Analisis Frekuensi Tinggi.....	91
Tabel 4.3 Parameter Statistik Analisis Frekuensi Tinggi.....	92
Tabel 4.4 Perhitungan Koefisien Skewness	92
Tabel 4.5 Perhitungan Koefisien Skewness bagian 2	93
Tabel 4.6 Perhitungan Koefisien Kurtois	94
Tabel 4.7 Jenis Sebaran.....	94
Tabel 4.8 Perhitungan Nilai Rata rata Logarima	95
Tabel 4.9 Nilai Standar Deviasi Logaritma.....	96
Tabel 4.10 Perhitungan Koefisien Kemencengan.....	96
Tabel 4.11 Perhitungan Koefisien Kemencengan bagian 2	97
Tabel 4.12 Derajat Kepercayaan	97
Tabel 4.13 Derajat Kepercayaan bagian 2	98
Tabel 4.14 Perhitungan Chi Kuadrat.....	98
Tabel 4.15 Nilai PUH Perhitungan Chi Kuadrat.....	98
Tabel 4.16 Nilai Peluang teoritis.....	100
Tabel 4.17 Derajat kepercayaan	101
Tabel 4.18 Menghitung Kritis	101
Tabel 4.19 Koefisien Pengaliran (C).....	103
Tabel 4.20 Koefisien Pengaliran (C) bagian 2	104
Tabel 4.21 Luas Daerah Aliran	104
Tabel 4.22. Hasil perhitungan Qr Tiap Saluran Drainase	106
Tabel 4.23 nilai A. P. R. V.....	107
Tabel 4.24 nilai A. P. R. V bagian 2	108
Tabel 5.1 Beban Gandar Kendaraan	112
Tabel 5.2 Beban Dari Setiap Lapis Perkerasan.....	112
Tabel 5.3 Faktor Daya Dukung tanah Menurut Terzaghi	117

Tabel 5.4 Data Hasil Uji SPT 1.....	120
Tabel 5.5 Data Hasil Uji SPT 1 bagian 2.....	121
Tabel 5.6 Data Hasil Uji SPT 1 bagian 3.....	122
Tabel 5.7 Perhitungan Data Uji SPT.....	123
Tabel 5.8 Efisiensi Pemukul (Ef).....	124
Tabel 5.9 factor koreksi spt akibat pengaruh lubang bor, tabung sampler, bating bor	124
Tabel 5.10 Faktor Koreksi SPT akibat pengaruh Lubang bor, tabung sampler, bating bor bagian 2.....	125
Tabel 5.11 Hubungan nilai N, Konsistensi dan kuat tekan bebeas (q_u) untuk tanah lempung jenuh.....	125
Tabel 5.12 Data Hasil Pengujian CPT 5	127
Tabel 5.13 Perbandingan nilai Q Ultimate dengan beban gandar.....	131