

**LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN JALAN DAERAH TAWANGMANGU**

Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

IPAN GIRSANG	200218124
INA ARIELLA CHRISTANTI	200218160
YEMIMA SEKAR ARUM CAHYANINGTYAS	200218168

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

ABSTRAK

Perancangan geometrik jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan yaitumemberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan memaksimalkan rasio tingkat penggunaan biaya pelaksanaan. Secara umum perencanaan geometrik terdiri dari aspek-aspek perencanaan trase jalan, badan jalan yang terdiri dari bahu jalan dan jalur lalu lintas, tikungan, drainase, kelandaian jalan, serta galian dan timbunan.

Perkembangan suatu wilayah akan meningkatkan kebutuhan sarana dan prasarana transportasi. Kondisi tersebut apabila tidak diantisipasi sedini mungkin, dikhawatirkan akan terjadinya permasalahan transportasi seperti, kemacetan, kerusakan jalan, dan sebagainya.

Pada perencanaan geometrik jalan untuk wilayah Tawamangu ini bertujuan membangun jalan yang alternatif untuk mengurangi kemacetan yang sering terjadi dan untuk mengantisipasi terjadinya kemacetan lalu lintas, seta sebagai alternatif untuk menghindari permasalahan yang mungkin terjadi pada masa yang akan datang. Pembangunan geometrik jalan merupakan pekerjaan yang kompleks dan perlu mempertimbangkan berbagai aspek dan membutuhkan kajian yang mendalam agar mampu menghasilkan produk perencanaan sesuai dengan kriteria-kriteria teknis di bidang jalan yang berlaku dan merujuk kepada standar peraturan perundangan yang berlaku.

Untuk mengawali rencana perencanaannya maka perlu dilakukan studi kelayakan yang meliputi kelayakan teknis operasional, kelayakan sosial dan ekonomi, kelayakan finansial, serta kelayakan lingkungan. Berdasarkan kajian tersebut baru dapat ditetapkan lokasi untuk perencanaan fisik jalan.

ABSTRACT

The geometric design of the road is part of road planning which is focused on planning the physical form so that it can fulfill the basic functions of the road, namely providing optimum service to traffic flow and maximizing the ratio of the level of use of implementation costs. In general, geometric planning consists of aspects of route planning, roads, road bodies consisting of road shoulders and traffic lanes, bends, drainage, road grades, as well as excavations and embankments. The development of a region will increase the need for transportation facilities and infrastructure. If this condition is not anticipated as early as possible, it is feared that there will be transportation problems such as traffic jams, road damage, and so on.

The geometric planning of the road for the Tawamangu area aims to build alternative roads to reduce congestion that often occurs and to anticipate traffic jams, as well as an alternative to avoid problems that may occur in the future. Road geometric development is a complex work and needs to consider various aspects and requires an in-depth study in order to be able to produce planning products in accordance with applicable technical criteria in the field of roads and refer to applicable statutory standards.

To initiate the planning plan, it is necessary to carry out a feasibility study which includes: operational technical feasibility, social and economic feasibility, financial feasibility, and environmental feasibility. Based on this study, a new location can be determined for the physical planning of the road.

LEMBAR PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Ipan Girsang

NPM 200218124

Nama mahasiswa 2 : Ina Ariella Christanti

NPM 200218160

Nama mahasiswa 3 : Yemima Sekar Arum Cahyaningtyas

NPM 200218168

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Tugas Akhir Perancangan Jalan Daerah Tawangmangu 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, 15 Desember 2023



(Ipan Girsang)



(Ina Ariella Christanti)



(Yemima Sekar Arum Cahyaningtyas)

TOPIK : JALAN RAYA
 JUDUL TA : PERENCANAAN JALAN DI DAERAH TAWANGMANGU
 NO KELOMPOK : 06
 ANGGOTA KELOMPOK : Ipan Girsang
 : Ina Ariella Christanti
 : Yemima Sekar Arum Cahyaningtyas
 DOSEN PEMBIMBING : Soandrijanie L. JF., Ir., MT

No.	Tanggal	Komentar / Evaluasi	TTD
1	7/11-23.	perbaiki batasan ketinggian, per ket dpm, hrf kapitas, lit asing, jdl tabel 4.1- sumber pustaka ? 4.2- kata awal tdk boleh semua terus, kalz blm selesai bbrp jangjdl & tdk nyambung → perbaiki semua	U/S
2	9/12-23	→ No Bab X. 5.1. idem 5.2. paragraf I tdk gelas apr yg dicampailan 5.2.2. kaban Tabel 5.1 dg kal bntanya tdk nyambung perhatikan per tabel terpotong, sumber tabel ga kuitipan ket di bwh tabel 5.2 tdk sesuai dg isi tabel 5-2. Tabel 5.3 → judul & isi tdk sesuai. 5.4 → angka? gram? 5.5 → pembagian sta ≠ keterangan/penjelasan di atasnya, gg ada laka? yg tdk inden fikator.	U/S
3	7/12-23	idem ↑. cek ulang semuanya.	U/S
4.	11/12-23.	Tabel? blyk yg tidak sinkron, gg ket simbol? & cara hitung hrs ditampilkan. (contoh 1 sj) Cek ket → sdh sesuai/ lengkap ilm	U/S
5	12/12-23	Bab 01 cek semua: per lit asing, spcm tabel terpotong, lit cpm 6.1.1. lit fleksibilitas tdk cecole. per jdl tab/gb, hrf kapitas, diturmp cek Tabel 6.2 ada yg aneh Tabel 6.3 ≠ 6.2 ada ket yg tabd 5.2 → salah tempat 6.1.2. Tabel 6.6 ≠ 6.5 gb 6.2 ≠ 6.3 6.4 ?? jdl tab 6.11 tdk cecole. Tab 6.11 ≠ 6.10 juga 6.12 Tab 6.15 ≠ 6.13 cb 6.5... dlt? ntv rumus bukan gb !! perbaiki semua Tab 6.7, 6.18 + 6.16. (jdl sama) → cek semua & sesuai	U/S
	14/12-23.	lengkapi dg lampiran ACC apr mendaftarkan pendadaran	U/S

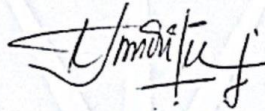
LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN JALAN DAERAH TAWANGMANGU**

Oleh:

Ipan Girsang 200218124
Ina Ariella Christanti 200218160
Yemima Sekar Arum Cahyaningtyas 200218168

**Disetujui oleh:
Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 14 Desember 2023**



**(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.)
NIDN: 0519086601**

**Disahkan oleh:
Ketua Departemen Teknik Sipil**



**(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi,
M.Eng., Ph.D.)**

NIDN: 0515015901

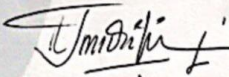
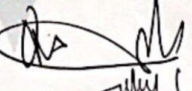
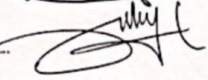
LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN JALAN DAERAH TAWANGMANGU**

Oleh:



Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. JF. Soandrijanie Linggo MT.		12 Januari 2024
Sekretaris : Dr. Okkie Putriani, S.T., M.T., CIAR.		12 Januari 2024
Anggota : Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng		12 Januari 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Jalan ini dengan baik.

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

1. Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Jalan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Dr. Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Jalan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. William Wijaya, S.T. M. Eng. selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Jalan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T. selaku dosen pembimbing Perancangan Jalan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Alan Mikha Wijaya selaku asisten mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Jalan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kami menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu dengan segala kerendahan hati, kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan laporan ini.

Harapan kami semoga Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan ini dapat berguna bagi para pembaca terlebih bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Akhir kata kami ucapkan terimakasih, dan apabila ada kesalahan dan kekhilafan dalam penulisan yang menyinggung atau merugikan pihak lain.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR TABEL.....	3
DAFTAR GAMBAR.....	7
BAB 1 PENDAHULUAN.....	9
1.1. Latar Belakang.....	9
1.2. Tujuan Perencanaan.....	9
1.3. Rumusan masalah.....	10
1.4. Batasan Masalah.....	10
BAB II PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN JALAN.....	11
2.1 Klasifikasi Jalan.....	11
2.2 Bagian-bagian Jalan.....	20
2.3 Parameter Perancangan Geometrik.....	22
2.4 Alinemen Horizontal.....	22
2.5 Alinemen Vertikal.....	30
2.6 Pekerjaan Tanah.....	33
2.7 Kriteria Perancangan.....	34
2.8 Alinemen Horizontal.....	34
2.9 Alinemen Vertikal.....	43
2.10 Pekerjaan Tanah.....	49
2.11 Perkerasan Jalan.....	63
2.12 Perkerasan Kaku (Beton).....	63
2.13 Perkerasan Lentur (Aspal).....	79
BAB III ANALISA DAN PERENCANAAN DRAINASE JALAN	94
3.1 Delineasi Daerah Aliran Sungai (DAS).....	94
3.2 Validasi dan Analisa Curah Hujan.....	94
3.3 Topografi Kawasan Tawangmangu.....	108

3.4 Perancangan Saluran Drainase.....	109
3.5 Perhitungan Debit Aliran	110
BAB IV PERANCANGAN STABILITAS LERENG DAN TIMBUNAN	119
4.1 Interpretasi Penyelidikan Tanah.....	119
4.2 Analisis Daya Dukung Tanah	129
4.3 Ploting	140
4.4 Penurunan Akibat Timbunan	140
BAB V KESIMPULAN.....	150
DAFTAR PUSTAKA.....	152

DAFTAR TABEL

2.1 Ciri – Ciri Jalan Lingkungan.....	15
2.2 Nilai Faktor <i>Eqivalensi</i> Kendaraan	16
2.3 Klasifikasi Jalan Antar Kota	16
2.4 Klasifikasi Jalan Perkotaan Tipe I	16
2.5 Klasifikasi Jalan Perkotaan Tipe II.....	17
2.6 Klasifikasi Jalan Kabupaten.....	17
2.7 Klasifikasi Menurut Medan Jalan	17
2.8 Parameter Perancangan Geometrik	21
2.9 Panjang Bagian Lurus Maksimum.....	22
2.10 Rumus Perhitungan Galian dan Timbunan	32
2.11 Penetapan Stasioning	35
2.12 Elevasi Stasioning	43
2.13 Stasioning Alinemen Vertikal Left	48
2.14 Stasioning Alinemen Vertikal Right.....	53
2.15 Medan Jalan	57
2.16 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)	65
2.17 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga.....	66
2.18 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i)(%).....	66
2.19 Nilai VDF masing-masing Jenis Kendaraan Niaga.....	67
2.20 Bagan Desain Fondasi Jalan Minimum	68
2.21 Struktur Lapisan Perkerasan Sesuai Bagan Desain.....	69
2.22 Faktor Pengalihan Pertumbuhan Lalu Lintas	69
2.23 Bagan Desain -4A	70
2.24 Jumlah Kelompok Sumbu Kendaraan Berat	71
2.25 Umur Rencana dan Beban Rencana Bahu Jalan	72
2.26 Dengan Fondasi Agregat.....	72
2.27 Rencana Penulangan Baja untuk Perkerasan Kaku	75
2.28 Perhitungan Luas Tulangan.....	75
2.29 Perhitungan penulangan memanjang	76

2.30 Perhitungan penulangan melintang	76
2.31 Perhitungan persentase tulangan memanjang	76
2.32 Perhitungan pemeriksaan jarak teoritis antara retakan tulangan memanjang	76
2.33 Perhitungan pemeriksaan jarak teoritis antara retakan tulangan melintang	77
2.34 Struktur Perkerasan Lentur	80
2.35 Nilai VDF masing-masing Jenis Kendaraan Niaga	81
2.36 Angka Pertumbuhan Lalu Lintas Regional	81
2.37 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%).....	81
2.38 Pemilihan Jenis Perkerasan.....	82
2.39 Faktor Penyesuaian Modulus Tanah Dasar Terhadap Kondisi Musim	83
2.40 California Bearing Ratio	84
2.41 CBR Rata-rata beserta gambar rumus hitungan.....	84
2.42 Struktur Fondasi Perkerasan Jalan	85
2.43 Bagan Desain Fondasi Jalan Minimum	86
2.44 Bagan Desain-3 F2 (dengan CTB).....	86
2.45 Bagan Desain-3A Desain Perkerasan Lentur dengan HRS..	87
2.46 Bagan Desain-3B Desain Perkerasan Lentur-Aspal dengan Lapis Fondasi Berbutir	88
2.47 Bagan Desain-3B (dengan Fondasi Agregat).....	88
2.48 Tinggi Minimum Tanah Dasar diatas Muka Air Tanah dan Muka Air Banjir	89
2.49 Koefisien Drainase 'm' untuk Tebal Lapis Berbutir.....	90
3.1 Data Curah Hujan Kabupaten Semarang	94
3.2 Perhitungan Curah Hujan Rata Rata Log.....	95
3.3 Metode Log Pearson Type III	95
3.4 Tabel Periode Ulang Hujan Harian (PUH)	97
3.5 Data Curah Hujan Harian Maksimum.....	97
3.6 Pembagian Segmen Kawasan Tawangmangu.....	98
3.7 Chi Kuadrat (Chi-Square Test)	99

3.8 Hasil Perhitungan Chi Kuadrat	100
3.9 Hasil Perhitungan PUH.....	100
3.10 Hasil Perhitungan K, Dk, Signifikan, dan Chii Kritis	100
3.11 Nilai Dx	100
3.12 Curah Hujan rata rata	100
3.13 Nilai batas tiap kelas	101
3.14 Nilai peluang Teoritis	104
3.15 Derajat Kepercayaan	105
3.16 Menghitung D Kritis Metode Normal dan Gumbel	105
3.17 Menghitung D Kritis Log Person III dan Log Normal	105
3.18 Analisis Topografi Kawasan Tawangmangu	108
3.19 Luasan Daerah Aliran Sungai	108
3.20 koefisien pengaliran (C).....	109
3.21 Perhitungan Debit Aliran	109
3.22 Koefisien Hambatan	111
3.23 Limpasan Untuk Metode Rasional.....	111
3.24 Nilai Koefisien Limpasan	112
3.25 Nilai Koefisien Limpasan	112
3.26 Rekapitulasi Data	113
3.27 Perhitungan tc DAS A1 Kiri.....	113
3.28 Kondisi Permukaan Aspal	114
3.29 Koefisien Aliran	114
3.30 Penentuan Luas Daerah Per m^2	115
3.31 Debit Aliran.....	115
3.32 Curah Hujana Rencana Tawangmangu.....	115
3.33 Metode Mononobe	115
3.34 Dimensi Saluran U Ditch	116
3.35 Penentuan Dimensi Saluran Persegi A1 Kiri	116
3.36 Kekasaran Manning Untuk Saluran	117
3.37 Tinggi Jagaan Untuk Saluran Pasangan.....	117

4.1 Hasil Pengujian Data CPT 1	119
4.2 Hasil Perhitungan data CPT	121
4.3 Hasil Perhitungan Qult dan Qall	122
4.4 Data hasil uji SPT.....	125
4.5 Perhitungan data uji SPT.....	125
4.6 Hasil Perhitungan Q ijin.....	126
4.7 Hubungan nilai N, konsistensi dan kuat tekan-bebas untuk tanah 126 lempung jernih (Sumber: Terzaghi dan Peck, 1948)	128
4.8 Data Stratigrafi	128
4.9 Nilai Faktor Kapasitas Daya Dukung Terzaghi	129
4.10 Daya Dukung Tanah (DDT) Terzaghi	129
4.11 Lanjutan Daya Dukung Tanah (DDT) Terzaghi	130
4.12 Lanjutan Daya Dukung Tanah (DDT) Terzaghi	131
4.13 Daya Dukung Tanah Meyerhof.....	133
4.14 Daya Dukung Tanah Meyerhof	133
4.15 Daya Dukung Tanah Meyerhof	134
4.16 Hasil Perhitungan Beban Gandar	135
4.17 Perhitungan Beban Gandar	136
4.18 Perhitungan Beban Gandar	137
4.19 Beban Fondasi.....	138
4.20 Standard Penetration Test (SPT).....	139
4.21 Penurunan Segera Segmen 1	140
4.22 Penurunan Segera Segmen 1 SPT 1	141
4.23 Lanjutan Penurunan Segera Segmen 1 SPT 1	141
4.24 Hasil Perhitungan dari Penurunan Konsolidasi.....	144
4.25 Hasil Perhitungan dari Penurunan Konsolidasi.....	144
4.26 Hasil dari Penurunan Overkonsolidasi.....	145
4.27 Hasil dari Penurunan Overkonsolidasi	146
4.28 Hasil dari perhitungan s_i , s_c , dan q perbaikan tanah.....	147
4.29 Hasil Perhitungan Metode Spencer	147
4.30 Hasil Perhitungan Metode Taylor	72

DAFTAR GAMBAR

2.1	Tipikal Potongan Melintang Normal dan Denah untuk $2/2TB$	20
2.2	Derajat Lengkung	22
2.3	Bentuk <i>Circle Spiral</i>	23
2.4	Tikungan bentuk lingkaran penuh.....	25
2.5	Bentuk <i>spiral – spiral</i>	26
2.6	Perubahan Kemiringan Melintang	27
2.7	Tikungan <i>Spiral Circle Spiral</i>	28
2.8	Tikungan <i>Spiral- Spiral</i>	28
2.9	Tikungan <i>Full Circle</i>	29
2.10	Potongan tikungan <i>Full Circle</i>	29
2.11	Panjang lengkung vertikal cembung dengan $S < L$	30
2.12	panjang lengkung vertikal cembung dengan $S > L$	30
2.13	Jarak Pandang Bebas Dibawah Bangunan Melintas $S < L$	31
2.14	Jarak Pandang Bebas Dibawah Bangunan Melintas $S > L$	31
2.15	Alternatif Trase Jalan 1	34
2.16	Alternatif Trase Jalan 2	34
2.17	Alternatif Trase Jalan 3	34
2.18	Alternatif Trase Jalan Terpilih	35
2.19	Tipikal potongan melintang perkerasan kaku (bagian desain 4)	70
2.20	Tata letak Sambungan.....	71
2.21	Jarak tie bar maksimum menurut AASHTO1986	72
2.22	Contoh penggunaan grafik	73
2.23	Sketsa perhitungan tie bar	73
2.24	Sambungan Pelaksanaan Memanjang Dengan Lidah Alur dan Tie Bar (batangpengikat).....	74
2.25	Dowel	75
2.26	Sambungan susut melintang dengan dowel	75

2.27 Sambungan muai dengan dowel	75
2.28 Dukungan tepi perkerasan.....	78
2.29 Dukungan median perkerasan	78
2.30 Dukungan tepi perkerasan.....	78
2.31 Dukungan median perkerasan	78
3.1 U Ditch.....	117
4.1 Tabung belah standar dan uji spt (a) tabung spt untuk tanah berbatu (b) uji spt secara manual (Sumber : kovacs et al. 1981)	124
4.2 Rumus q_u	134
4.3 Rumus Qultimate	134
4.4 Tabel Alpha dan Beta.....	135
4.5 Penurunan Segera Timbunan	142
4.6 Tabel grafik penurunan segera timbunan (si).....	143
4.7 Tabel grafik penurunan segera timbunan (si)	143
4.8 Tabel Jenis Tanah	143
4.9 Grafik Hasil Perhitungan Metode Taylor.....	148