

TUGAS AKHIR PERANCANGAN JALAN TELAGA SUMUR – PANTAI SEMBUNG

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

GRACIA DINDA KIRANA L

(210218570)

HILARIUS DAMAR DANISWARA

(210218625)

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2025

ABSTRAK

Pembangunan jalan memiliki peranan yang sangat vital dalam menunjang konektivitas antardaerah, khususnya di wilayah yang memiliki potensi pariwisata seperti kawasan Pantai Sembung, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kawasan ini memiliki potensi wisata alam yang belum sepenuhnya terakses dengan baik akibat keterbatasan transportasi. Oleh karena itu, tugas akhir ini bertujuan untuk merancang jalan penghubung antara Telaga Sumur dan Pantai Sembung sebagai upaya strategis dalam membuka aksesibilitas wilayah dan meningkatkan pertumbuhan sektor pariwisata setempat. Perancangan jalan ini mencakup tiga aspek utama, yaitu perancangan geometrik jalan, perencanaan perkerasan jalan, dan evaluasi teknis kondisi tanah serta kestabilan lereng sepanjang trase yang direncanakan. Dalam hal perancangan geometrik jalan, dilakukan pendekatan berdasarkan ketentuan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 11/PRT/M/2010 tentang Geometrik Jalan Antar Kota, yang mencakup penentuan elemen-elemen jalan seperti lebar jalur, kelandaian, radius lengkung horizontal dan vertikal, serta jarak pandang henti. Hasil perancangan geometrik menunjukkan bahwa kondisi topografi yang cukup bervariasi memerlukan penyesuaian dalam elevasi dan kelandaian jalan agar tetap memenuhi standar kenyamanan dan keselamatan berkendara. Selanjutnya, perencanaan perkerasan jalan dilakukan dengan mempertimbangkan jenis lalu lintas yang diperkirakan serta kondisi tanah dasar yang bervariasi. Perkerasan yang dirancang mengacu pada metode Analisa Komponen Struktur Perkerasan Lentur berdasarkan Panduan Bina Marga 2017. Dalam hal ini, dipilih struktur perkerasan lentur yang terdiri dari lapisan permukaan (aspal), lapisan pondasi atas (base course), dan lapisan pondasi bawah (subbase course). Ketebalan masing-masing lapisan ditentukan berdasarkan nilai CBR (California Bearing Ratio) tanah dasar yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium. Karena sebagian besar trase berada di atas tanah lunak dan berdaya dukung rendah, maka ketebalan perkerasan didesain lebih besar atau disertai perkuatan tambahan agar mampu menahan beban lalu lintas serta mencegah deformasi berlebih.

Dalam aspek geoteknik, pengumpulan dan analisis data dilakukan melalui data topografi yang tersedia dari hasil pengujian tanah di lapangan seperti *Standard Penetration Test* (SPT) dan *Cone Penetration Test* (CPT), serta pengujian laboratorium untuk mengetahui karakteristik tanah. Penentuan daya dukung tanah menggunakan pendekatan teori Terzaghi dan Meyerhof, sementara analisis penurunan konsolidasi pada lapisan lempung dan lanau dilakukan untuk memprediksi deformasi vertikal akibat beban struktur jalan. Hasil analisis menunjukkan adanya beberapa segmen trase yang memiliki daya dukung tanah di bawah beban kerja rencana serta potensi penurunan melebihi batas toleransi teknis. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan analisis perbaikan tanah dengan menggunakan material geosintetik sebagai lapisan perkuatan. Material ini dirancang mengikuti pedoman dari Panduan Bina Marga tentang Perencanaan dan Pelaksanaan Perbaikan Tanah secara Geoteknik. Geosintetik terbukti mampu meningkatkan daya dukung tanah dasar dan mengurangi deformasi vertikal yang berlebihan sehingga dapat memperpanjang umur layanan jalan. Selain itu, kestabilan lereng dievaluasi menggunakan metode keseimbangan batas, yakni metode *Bishop* dan metode *Ordinary (Fellenius)*, untuk menilai kondisi lereng alami dan lereng timbunan. Hasil analisis menunjukkan sebagian besar lereng berada dalam kondisi aman dengan nilai faktor keamanan di atas 2,0 untuk kondisi statik, meskipun beberapa lokasi memerlukan penanganan tambahan seperti perkuatan lereng atau pengurangan sudut lereng. Secara keseluruhan, desain jalan yang dihasilkan dari studi ini telah mempertimbangkan seluruh aspek teknis mulai dari perencanaan geometrik, struktur perkerasan, kondisi tanah dasar, hingga kestabilan lereng. Rancangan ini ditunjukkan tidak hanya memenuhi kriteria teknis keamanan dan kenyamanan, tetapi juga mendukung keberlanjutan pembangunan wilayah. Dengan terlaksananya pembangunan jalan ini, dimaksudkan untuk mendukung aksesibilitas menuju Pantai Sembung meningkat secara signifikan, sehingga dapat mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat melalui sektor pariwisata. Selain itu, hasil perancangan ini juga dapat dijadikan sebagai referensi dalam merancang jalan di wilayah dengan kondisi geoteknik marginal serupa di masa mendatang.

Kata kunci: perancangan jalan, daya dukung tanah, penurunan, stabilitas lereng, geosintetik.

ABSTRACT

The development of road infrastructure plays a crucial role in supporting inter-regional connectivity, especially in areas with significant tourism potential such as the Sembung Beach region in Gunung Kidul Regency, Special Region of Yogyakarta. This final project aims to design a road connecting Telaga Sumur to Sembung Beach as part of a strategic effort to enhance accessibility to underdeveloped tourist destinations and promote regional growth. The road infrastructure planning in this study involves three key aspects: geometric design, pavement design, and technical evaluation of soil conditions and slope stability along the proposed alignment. The geometric road design follows the guidelines established in the Regulation of the Minister of Public Works and Housing No. 11/PRT/M/2010 concerning intercity road geometry. Elements such as lane width, gradient, horizontal and vertical curve radii, and stopping sight distance are determined based on topographical conditions. The analysis indicates that the varied terrain requires careful elevation adjustments and slope optimization to ensure driving safety and comfort while maintaining design standards. For pavement design, the analysis considers predicted traffic loads and varying subgrade soil conditions. The flexible pavement structure is designed using the Component Analysis Method in accordance with the 2017 Bina Marga guidelines. The pavement layers include a surface course (asphalt), a base course, and a subbase course. The thickness of each layer is determined based on the California Bearing Ratio (CBR) of the subgrade soil obtained from laboratory testing. Due to the presence of soft soil with low bearing capacity in several segments, the pavement design incorporates additional thickness or reinforcement to withstand traffic loads and minimize excessive deformation.

In terms of geotechnical evaluation, data collection and analysis involve topographic surveys and field testing, including Standard Penetration Test (SPT) and Cone Penetration Test (CPT), alongside laboratory tests to assess soil properties. The soil bearing capacity is estimated using Terzaghi and Meyerhof theories, while settlement analysis is conducted to evaluate potential consolidation in clay and silt layers under load. The results show that some road segments are situated on soft soils with bearing capacities below the design load, and the predicted settlements exceed acceptable technical limits. To address these issues, ground improvement is proposed through the use of geosynthetic materials as reinforcement layers. The design of geosynthetic solutions follows the Bina Marga Guidelines for Geotechnical Soil Improvement. These materials have proven effective in increasing subgrade strength and reducing excessive vertical deformation, thereby improving the longevity and performance of the road structure. Slope stability is also assessed using limit equilibrium methods, namely the Bishop method and the Ordinary (Fellenius) method. The analysis reveals that most natural and embankment slopes are within safe conditions, with factors of safety exceeding the minimum threshold of 1.50 under static conditions, although certain segments require additional treatments such as slope reinforcement or slope angle reduction.

Overall, the road design produced in this study comprehensively considers technical aspects including geometric layout, pavement structure, subgrade characteristics, and slope stability. The resulting plan is expected to fulfill safety, comfort, and sustainability criteria. By implementing this road construction project, accessibility to Sembung Beach can be significantly improved, supporting the growth of the tourism sector and boosting local economic development. Furthermore, the findings and design approach presented in this study may serve as a valuable reference for future road planning in regions with marginal geotechnical conditions.

Keywords: road design, soil bearing capacity, settlement, slope stability, geosynthetics.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Gracia Dinda Kirana Larekani

NPM : 210218570

Nama mahasiswa 2 : Hilarius Damar Daniswara

NPM : 210218625

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Tugas Akhir Perancangan Jalan Telaga Sumur – Pantai Sembung

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

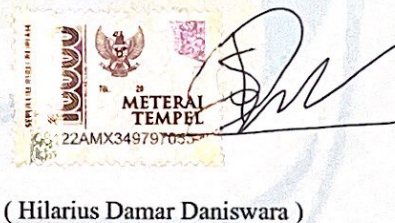
Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama.

Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 2 Juli 2025



(Gracia Dinda Kirana Larekani)



(Hilarius Damar Daniswara)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

TUGAS AKHIR PERANCANGAN JALAN TELAGA SUMUR – PANTAI SEMBUNG

Oleh:

Gracia Dinda Kirana Larekani 210218570

Hilarius Damar Daniswara 210218625

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua

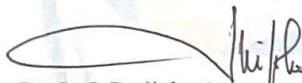
TAPI

Yogyakarta, Juli 2025

Pembimbing Satu

TAPI

Yogyakarta, Juli 2025


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

NIDN: 0505056601


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

NIDN: 0529039402

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta, 7/7/2025




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

NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

TUGAS AKHIR PERANCANGAN JALAN TELAGA SUMUR – PANTAI SEMBUNG

Oleh:

	
Gracia Dinda Kirana Larekani 210218570	Hilarius Damar Daniswara 210218625

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama

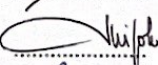
Ketua : Ir. William Wijaya, S.T., M.Eng.

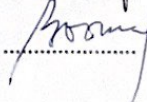
Sekretaris : Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T., IPU.

Anggota : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., IPU.

Tanda Tangan Tanggal

 4/7/2025

 2/7/2025

 2/7/2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Jalan. Penyusunan laporan ini merupakan syarat kelulusan yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Laporan ini ditulis berdasarkan mata kuliah pra-syarat yang telah diampu dan memperoleh nilai yang memenuhi sehingga dapat mengambil Mata Kuliah Tugas Akhir Perancangan Jalan. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan Jalan, penulis tak lepas dari pihak – pihak yang telah membantu dari awal hingga akhir penyusunan laporan dapat terselesaikan dengan baik.

Oleh karena itu kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Jalan ini, antara lain:

1. Bapak Dr. G. Sri Nurhartanto, S.H., LL.M selaku Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T. selaku Dosen Pengampu Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur kelas G.
6. Bapak Ir. William Wijaya S.T. M. Eng. selaku Dosen Pengampu Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur kelas G.
7. Keluarga terkasih, teman dan orang terdekat yang senantiasa memberikan dukungan.

Semoga laporan Tugas Akhir Perancangan Jalan ini mempunyai manfaat serta dapat menjadi masukan khususnya bagi para pembaca yang berminat terhadap Perancangan Jalan. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan penulis, maka dari itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih dan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan yang merugikan atau menyinggung pihak lain.

Yogyakarta, Juli 2025

Kelompok 6

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN	v
PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II PERANCANGAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN JALAN	5
2.1 Klasifikasi Jalan	5
2.1.1 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsinya.....	5
2.1.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Statusnya.....	6
2.1.3 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Persyaratan Teknis	7
2.2 Bagian – bagian Jalan.....	8
2.2.1 Ruang Manfaat Jalan.....	8
2.2.2 Ruang Milik Jalan	8
2.2.3 Ruang Pengawas Jalan	9

2.3	Parameter Perancangan Geometrik	9
2.3.1	Kendaraan Rencana.....	9
2.3.2	Volume Lalu Lintas Harian	10
2.3.3	Kecepatan.....	12
2.3.4	Jalur Lalu Lintas.....	13
2.3.5	Jarak Pandang.....	14
2.4	Alinyemen Horizontal.....	18
2.4.1	Bagian Lurus.....	19
2.4.2	Bagian Tikungan	19
2.4.3	Superelevasi	23
2.4.4	Penomoran (Stationing)	23
2.5	Alinyemen Vertikal	25
2.5.1	Lengkung Vertikal.....	25
2.5.2	Batas Kelandaian.....	26
2.6	Pekerjaan Tanah	27
2.7	Perkerasan Jalan.....	29
2.8	Perencanaan Jalan	29
2.8.1	Lokasi Perencanaan Jalan	29
2.8.2	Perencanaan Klasifikasi Jalan	30
2.8.3	Perencanaan Alternatif Trase.....	31
2.8.4	Analisis Hierarki Trase Jalan	32
2.8.5	Kecepatan Rencana	33
2.8.6	Perencanaan Aalinyemen Horizontal	34
BAB III PERANCANGAN STABILITAS LERENG DAN TIMBUNAN		52
3.1	Analisis Klasifikasi Jenis Tanah.....	52
3.1.1	Cone Penetration Test (CPT).....	52

3.1.2	Standard Penetration Test (SPT)	55
3.2	Perhitungan Penurunan Tanah.....	56
3.2.1	Penurunan Tanah di Pusat Fondasi.....	57
3.2.2	Penurunan Tanah di Ujung Fondasi	58
3.3	Analisis Daya Dukung Tanah.....	59
3.3.1	Berdasarkan Data CPT	59
3.3.2	Berdasarkan Data SPT	60
3.3.3	Berdasarkan Teori Meyerhof.....	61
3.3.4	Berdasarkan Teori Terzaghi.....	65
3.3.5	Rekapitulasi Data Daya Dukung Tanah	67
3.4	Analisis Perbaikan Tanah Secara Geosintetik	69
3.5	Analisis Stabilitas Lereng	72
3.5.1	Metode Bishop	73
3.5.2	Metode Ordinary	75
BAB IV KESIMPULAN.....		78
DAFTAR PUSTAKA.....		80
LAMPIRAN.....		82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Permen PU no 5 – 2023 Persyaratan	7
Tabel 2. 2 Kategori Kendaraan Rencana	10
Tabel 2. 3 Nilai Satuan Mobil Penumpang	11
Tabel 2. 4 Ekuivalensi Mobil Penumpang	11
Tabel 2. 5 Kecepatan Rencana	13
Tabel 2. 6 <i>Stop Sight Distance</i> & K	15
Tabel 2. 7 <i>Passing Sight Distance</i> & K	16
Tabel 2. 8 Desain Kontrol	18
Tabel 2. 9 Panjang Bagian Lurus Maksimum	19
Tabel 2. 10 Kelandaian Maksimum yang diijinkan	27
Tabel 2. 11 Perbandingan Perhitungan Ketiga Trase	32
Tabel 2. 12 Urutan Trase Jalan Terbaik	33
Tabel 2. 13 Penentuan Kuadran Nilai Azimuth	36
Tabel 2. 14 Perhitungan Sudut Tikungan	36
Tabel 2. 15 Data Hasil Perhitungan Tikungan 1	38
Tabel 2. 16 Hasil Volume Galian dan Timbunan	42
Tabel 2. 17 Data Pembagian Segmen Perkerasan	43
Tabel 2. 18 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru	44
Tabel 2. 19 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	45
Tabel 2. 20 Faktor Ekuivalen Beban	46
Tabel 2. 21 Faktor Distribusi Lajur	46
Tabel 2. 22 Perhitungan CESA 5	47
Tabel 2. 23 Jenis Struktur Perkerasan Jalan	47
Tabel 2. 24 Desain Fondasi Jalan Minimum Segmen 1	49
Tabel 2. 25 Desain Perkerasaan Lentur dengan HRS	50
Tabel 3. 1 Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan Data CPT	53
Tabel 3. 2 Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan Data CPT Pada STA 0+0000 - 0+100	54
Tabel 3. 3 Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan Data SPT	55
Tabel 3. 4 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data SPT Pada STA 0+000 - 00+100 .	56

Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan Penurunan Tanah di Pusat Fondasi.....	58
Tabel 3. 6 Hasil Perhitungan Penurunan Tanah di Ujung Fondasi.....	59
Tabel 3. 7 Faktor Bentuk dan Kedalaman.....	63
Tabel 3. 8 Faktor Daya Dukung Tanah teori Meyerhof	63
Tabel 3. 9 Faktor Daya Dukung Tanah Teori Terzaghi	66
Tabel 3. 10 Rekapitulasi Data Daya Dukung Tanah	67
Tabel 3. 11 Faktor Keamanan dengan Perkuatan Geosintetik	72



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tikungan Full Circle.....	20
Gambar 2. 2 Tikungan <i>Spiral – Spiral</i>	21
Gambar 2. 3 Tikungan <i>Spiral – Circle – Spiral</i>	22
Gambar 2. 4 Lengkung Vertikal Cembung	25
Gambar 2. 5 Lengkung Vertikal Cekung.....	26
Gambar 2. 6 Lokasi Perencanaan.....	29
Gambar 2. 7 Trase Jalan 1	31
Gambar 2. 8 Trase Jalan 2	31
Gambar 2. 9 Trase Jalan 3	32
Gambar 3. 1 Metode Bishop pada Lereng 1	74
Gambar 3. 2 Metode <i>Ordinary</i> pada Lereng 1	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A – <i>Data Tanah</i>	82
Lampiran B – <i>Standard Penetration Test</i>	82
Lampiran C – <i>Cone Penetration Test</i>	82
Lampiran D - Penurunan Tanah	82
Lampiran E - Daya Dukung Tanah	82
Lampiran F	82

