

ANALISIS ASPEK GEOTEKNIK DAN GEOMETRIK JALAN RUTE KOTA WATES, MILIR, SENTOLO

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



Oleh:

ALEXANDER LUCKY MALVINO 210218805

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2024**

INTISARI

Kabupaten Kulon Progo, khususnya ruas jalan yang menghubungkan Kota Wates, Milir, dan Sentolo, memiliki peran strategis dalam mendukung konektivitas antarkawasan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Meningkatnya aktivitas akibat pengembangan Bandara Internasional Yogyakarta (YIA), sektor industri, dan pariwisata telah mendorong lonjakan volume kendaraan di wilayah ini.

Perencanaan ini bertujuan untuk mengevaluasi desain eksisting dan aspek geometris jalan berdasarkan standar yang berlaku, serta menetapkan parameter geoteknik yang dibutuhkan di tiap segmen. Kajian difokuskan pada identifikasi penurunan dan daya dukung tanah, evaluasi kestabilan lereng, serta penentuan tinggi timbunan. Sebagai tindak lanjut, dirancang metode perbaikan atau perkuatan tanah yang sesuai dengan kondisi lapangan.

Metode analisis desain eksisting dilakukan melalui evaluasi klasifikasi jalan, karakteristik umum, serta alinemen horizontal dan vertikal berdasarkan Pedoman Geometrik Jalan (2021) dan AASHTO 2018. Kajian juga mencakup peninjauan dimensi penampang jalan untuk memperoleh parameter yang dibutuhkan dalam perencanaan geoteknik. Perencanaan geoteknik dilakukan melalui interpretasi data CPT dan SPT untuk menentukan karakteristik tanah yang digunakan dalam perhitungan penurunan dan daya dukung. Penurunan dianalisis secara teoritis dan dijadikan dasar dalam desain timbunan. Daya dukung tanah dihitung dengan pendekatan teoritis dan korelasi data lapangan. Analisis stabilitas lereng dilakukan dengan perhitungan manual dan menggunakan *software* GeoStudio, sementara perkuatan tanah dirancang mengacu pada Pedoman Konstruksi Bangunan (2009).

Hasil analisis menunjukkan bahwa infrastruktur jalan rute Kota Wates-Milir-Sentolo masuk dalam klasifikasi jalan arteri primer, ditetapkan sebagai jalan raya (JRY) dan jalan kelas I serta jalan nasional pada medan datar dengan kecepatan desain sebesar 60 km/jam. Analisis alinemen horizontal juga menunjukkan bahwa desain eksisting tikungan dan superelevasi jalan telah memenuhi syarat yang berlaku serta telah sesuai dengan perhitungan berdasarkan standar AASHTO 2018 sebelumnya. Sedangkan desain eksisting alinemen vertikal jalan untuk beberapa aspek masih belum selaras dengan analisis yang didasarkan dari AASHTO 2018 tersebut, namun secara keseluruhan telah memenuhi syarat yang berlaku.

Kemudian hasil interpretasi data SPT menunjukkan jenis tanah yang dominan lanau pada sepanjang trase jalan, meskipun hasil CPT menunjukkan tipe yang cukup berbeda namun jenis tanah dari SPT yang akan digunakan. Perhitungan penurunan dilakukan per 25 m dan penurunan pada Segmen 2 (STA 23 + 875 sampai STA 23 + 900) Titik 1 (T1) menunjukkan hasil 470 mm sebelum iterasi dan 550 mm setelah iterasi. Perhitungan daya dukung tanah menunjukkan hasil yang cukup berbeda antara metode yang digunakan, terlepas dari perbedaan tersebut digunakan hasil yang paling kritis. Namun, hasil daya dukung yang digunakan kurang dari beban pada tanah sehingga perlu dilakukan perkuatan tanah. Hasil analisis stabilitas lereng awalnya menunjukkan nilai *factor of safety* sebesar 1,320 yang belum memenuhi syarat aman sebesar 1,5. Sehingga dilakukan proses *re-contouring* dan mendapatkan nilai *factor of safety* sebesar 1,613. Hasil perhitungan perkuatan tanah juga menunjukkan nilai *factor of safety* sebesar 2,32 melebihi syarat aman sebesar 1,5.

Desain eksisting jalan pada aspek alinemen horizontal dan superelevasi telah sesuai dengan ketentuan standar AASHTO 2018, sementara pada alinemen vertikal masih terdapat beberapa ketidaksesuaian meskipun secara umum tetap memenuhi persyaratan teknis yang berlaku. Hasil interpretasi menunjukkan dominasi tanah lanau. Kapasitas daya dukung tanah dinilai belum mencukupi terhadap beban rencana, dan stabilitas lereng awal belum memenuhi kriteria aman. Melalui *re-contouring* dan perkuatan, kondisi stabilitas berhasil ditingkatkan hingga memenuhi persyaratan teknis.

Kata Kunci: perancangan jalan, geometrik jalan, Wates–Milir–Sentolo

ABSTRACT

Kulon Progo Regency, particularly the roadway segment linking Wates, Milir, and Sentolo, plays a vital role in enhancing interregional connectivity within the Special Region of Yogyakarta. The surge in vehicular traffic observed in recent years is largely attributed to the development of Yogyakarta International Airport (YIA), alongside rapid growth in the industrial and tourism sectors.

The planning aims to assess the existing roadway design and geometric configuration against prevailing standards, while simultaneously establishing the necessary geotechnical parameters for each segment. The analysis centers on evaluating potential settlement and soil bearing capacity, assessing slope stability, and determining the appropriate embankment height. Accordingly, soil improvement or reinforcement strategies are proposed based on prevailing field conditions.

The geometric analysis was conducted through an evaluation of road classification, general roadway characteristics, and both horizontal and vertical alignments, referencing the Pedoman Geometrik Jalan (2021) and AASHTO 2018 standards. Such planning also included a detailed review of cross-sectional profiles to extract parameters essential for the geotechnical assessment. Geotechnical investigations were performed by interpreting CPT and SPT data to characterize subgrade soils to further support the calculation of settlement and bearing capacity. Settlement was estimated using theoretical methods and formed the basis for embankment design. Soil bearing capacity was derived through a combination of analytical approaches and empirical field correlations. Slope stability was analyzed using both manual calculations and the GeoStudio software suite, while soil reinforcement designs adhered to Pedoman Konstruksi Bangunan (2009).

Findings indicate that the Wates–Milir–Sentolo road segment qualifies as a primary arterial route, designated as a highway (JRY), Class I, and a national road traversing predominantly flat terrain, with a design speed of 60 km/h. Horizontal alignment analysis confirms that the curve and superelevation design comply with AASHTO 2018 standards. In contrast, several aspects of the vertical alignment deviate from AASHTO-based analytical expectations, although overall conformance with applicable criteria is maintained.

Furthermore, SPT interpretations reveal that silt is the dominant soil type along the alignment, despite CPT results indicating some variation, hence the SPT-based classification is adopted. Settlement analysis conducted at 25-meter intervals identified a maximum observed value of 550 mm post-iteration in Segmen 2 (STA 23+875 to STA 23+900) Titik 1 (T1). Bearing capacity assessments exhibited significant variation across methodologies, with the most critical (lowest) value adopted for design. This value proved insufficient relative to the applied loads, thereby necessitating ground reinforcement. Initial slope stability analysis yielded a factor of safety of 1.320, which is below the accepted minimum threshold of 1.5. Following a re-contouring intervention, the factor of safety improved to 1.613. Subsequent reinforcement efforts further increased the safety factor to 2.32, well above the required limit.

In summary, while the existing design for horizontal geometry and superelevation adheres to applicable standards, the vertical alignment exhibits partial non-conformance. Geotechnical analysis confirms the predominance of silt,

insufficient bearing capacity, and initially unstable slope, all of which were successfully addressed through soil reinforcement and slope redesign to meet the requisite technical standards.

Keywords: roadway design, geometric design, Wates-Milir-Sentolo

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Alexander Lucky Malvino

NPM : 210218805

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

ANALISIS ASPEK GEOTEKNIK DAN GEOMETRIK JALAN RUTE KOTA
WATES, MILIR, SENTOLO

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

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

Yogyakarta, 21 Juli 2025



(Alexander Lucky Malvino)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS ASPEK GEOTEKNIK DAN GEOMETRIK JALAN RUTE KOTA WATES, MILIR, SENTOLO

Oleh:

Alexander Lucky Malvino 210218805

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua

TAPI

Pembimbing Satu

TAPI



(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


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

NIDN:0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS ASPEK GEOTEKNIK DAN GEOMETRIK JALAN RUTE KOTA WATES, MILIR, SENTOLO

Oleh:



Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

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



21-07-2025

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



21-07-2025

Anggota : Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.



21/07/2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Analisis Aspek Geoteknik dan Geometrik Jalan Rute Kota Wates, Milir, Sentolo” ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Sarjana Teknik Sipil.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas pihak yang telah berkontribusi dalam proses penyelesaian laporan ini kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan proses serta menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. A.M. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN 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 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak Ir. William Wijaya, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang memberikan bimbingan dalam menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
6. Orang tua serta seluruh saudara yang memberikan semangat, doa, serta dukungan selama proses penyelesaian laporan ini.
7. Segenap teman-teman yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis berharap bahwa laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi berbagai pihak, baik di lingkungan akademik maupun masyarakat umum, khususnya yang berkaitan dengan perencanaan dan pengembangan jaringan jalan pada rute Kota Wates–Milir–Sentolo. Selain itu, penulis juga berharap laporan ini dapat menjadi salah satu

referensi yang berguna dalam pengembangan ilmu teknik sipil serta peningkatan kualitas perencanaan infrastruktur transportasi di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 4 Juli 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized capital 'A' followed by a series of loops and a long horizontal stroke at the bottom.

(Alexander Lucky Malvino)

DAFTAR ISI

COVER	i
INTISARI	ii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PERNYATAAN.....	vi
PENGESAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Batasan Permasalahan.....	3
1.6 Metode Perencanaan	3
1.7 Kajian Data	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Korelasi Berat dengan Volume Tanah.....	6
2.2 Tegangan <i>In-Situ</i>	10
2.3 Pengujian dan Olah Data Lapangan.....	15
2.3.1 <i>Standard Penetration Test</i>	15
2.3.2 <i>Cone Penetration Test</i>	18
2.4 Penurunan Tanah.....	21
2.4.1 Penurunan Konsolidasi Primer.....	23
2.4.2 Properti Deformasi	29
2.5 Kuat Geser Tanah.....	31
2.6 Daya Dukung Tanah.....	34
2.6.1 Teori Daya Dukung Terzaghi	37
2.6.2 Teori Daya Dukung Meyerhof	45
2.6.3 Korelasi Empiris dengan Data CPT dan SPT	47

2.7	Stabilitas Lereng	50
2.7.1	<i>Ordinary Method of Slices</i>	52
2.7.2	<i>Teori Simplified Bishop</i>	54
2.8	Perbaikan dan Perkuatan Tanah	55
2.9	Klasifikasi Jalan	56
2.9.1	Sistem Jaringan Jalan (SJJ)	57
2.9.2	Fungsi Jalan.....	58
2.9.3	Status Jalan.....	59
2.9.4	Kelas Jalan	60
2.9.5	Klasifikasi Medan Jalan	61
2.10	Bagian-Bagian Jalan	63
2.11	Kecepatan Desain.....	65
2.12	Kendaraan Desain	66
2.13	Jarak Pandang dan Ruang Bebas	72
2.13.1	Jarak Pandang Henti.....	73
2.13.2	Jarak Pandang Mendahului	76
2.13.3	Jarak Pandang Aman	78
2.13.4	Jarak Pandang Bebas Samping	79
2.14	Alinemen Horizontal.....	81
2.14.1	Lengkung Horizontal (Tikungan).....	83
2.14.2	Superelevasi	91
2.15	Alinemen Vertikal	94
2.15.1	Kelandaian Medan	94
2.15.2	Desain Kurva Vertikal	96
BAB III EVALUASI GEOMETRIK JALAN.....		100
3.1	Identifikasi Klasifikasi Jalan.....	100
3.2	Identifikasi Karakteristik Umum Jalan	103
3.3	Analisis Alinemen Horizontal.....	104
3.3.1	Lengkung Horizontal (Tikungan).....	106
3.3.2	Superelevasi	110
3.4	Analisis Alinemen Vertikal	111
3.4.1	Kelandaian Medan	112

3.4.2	Kurva Vertikal	113
3.5	Tinjauan Penampang Melintang Jalan	119
BAB IV PERENCANAAN GEOTEKNIK		121
4.1	Interpretasi Data Penyelidikan Tanah	121
4.1.1	Tinjauan dan Olah Data Hasil <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) 123	
4.1.2	Tinjauan dan Olah Data Hasil <i>Cone Penetration Test</i> (CPT)	128
4.2	Analisis Penurunan Tanah.....	137
4.2.1	Penentuan Beban dan Dimensi Pondasi.....	137
4.2.2	Perhitungan Besaran Penurunan	140
4.3	Analisis Daya Dukung Tanah	146
4.3.1	Teori Daya Dukung Terzaghi	147
4.3.2	Teori Daya Dukung Meyerhof	148
4.3.3	Korelasi Empiris dengan Data CPT dan SPT	151
4.4	Analisis Stabilitas Lereng	155
4.4.1	Teori <i>Simplified Bishop</i>	159
4.4.2	<i>Ordinary Method of Slices</i>	161
BAB V PENUTUP		171
5.1	Kesimpulan	171
5.2	Saran	172
DAFTAR PUSTAKA.....		174
LAMPIRAN.....		177

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koreksi-koreksi yang digunakan dalam uji SPT	17
Tabel 2.2 Identifikasi kategori kegagalan (<i>failure mode</i>) pada tanah	37
Tabel 2.3 Faktor daya dukung Terzaghi	40
Tabel 2.4 Faktor daya dukung Terzaghi termodifikasi	43
Tabel 2.5 Faktor pengaruh untuk teori daya dukung Meyerhof	46
Tabel 2.6 Tipikal faktor keamanan (<i>FS</i>)	50
Tabel 2.7 Nilai factor of safety (<i>FS</i>) untuk lereng	55
Tabel 2.8 Kelas jalan sesuai penggunaannya	60
Tabel 2.10 Klasifikasi medan jalan	61
Tabel 2.9 Rincian klasifikasi berdasarkan SPPJ	62
Tabel 2.11 Korelasi padanan antarpengelompokan jalan berdasarkan klasifikasi jalan dan rentang <i>VD</i> untuk SJJ primer	69
Tabel 2.12 Korelasi padanan antarpengelompokan jalan berdasarkan klasifikasi jalan dan rentang <i>VD</i> untuk SJJ sekunder	70
Tabel 2.13 Dimensi dan radius putar kendaraan desain sesuai kelas penggunaan jalan	71
Tabel 2.14 Penggunaan tinggi objek	73
Tabel 2.15 Nilai jarak pandang henti (<i>JPH</i>) untuk mobil penumpang	75
Tabel 2.16 Nilai jarak pandang henti (<i>JPH</i>) untuk truk	76
Tabel 2.17 Elemen jarak pandang mendahului (<i>JPM</i>) untuk jalan 2/2-TT	77
Tabel 2.18 Nilai tipikal jarak pandang mendahului (<i>JPM</i>)	78
Tabel 2.19 Nilai tipikal jarak pandang aman (<i>JPA</i>)	79
Tabel 2.20 Jarak ruang bebas samping (<i>M</i>) di tikungan untuk pemenuhan (<i>JPH</i>)	82
Tabel 2.21 Panjang maksimum alinemen lurus	83
Tabel 2.22 Nilai tipikal radius minimum (<i>Rmin</i>) dari <i>emaks</i> dan <i>fmaks</i>	87

Tabel 2.23 Radius maksimum yang memerlukan lengkung peralihan	91
Tabel 2.24 Nilai kelandaian relatif maksimum (Δr)	93
Tabel 2.25 Faktor penyesuaian untuk jumlah lajur yang dirotasi (<i>bw</i>)	94
Tabel 2.26 Kelandaian memanjang minimum	95
Tabel 2.27 Kelandaian memanjang maksimum	95
Tabel 2.28 Panjang kelandaian kritis	96
Tabel 3.1 Rekapitulasi klasifikasi jalan.....	103
Tabel 3.2 Rekapitulasi lokasi setiap tikungan.....	105
Tabel 3.3 Ketebalan setiap lapisan	120
Tabel 4.1 Rekapitulasi lokasi setiap Titik pada sepanjang trase	121
Tabel 4.2 Data tanah pada Titik 1 (T1)	123
Tabel 4.3 Koreksi data SPT di Titik 1 (T1).....	126
Tabel 4.4 Data dari kalibrasi alat CPT	128
Tabel 4.5 Hasil olah data CPT 1.1 di Titik 1 (T1).....	131
Tabel 4.6 Data CPT 1.1 di Titik 1 (T1)	135
Tabel 4.7 Beban lalu lintas untuk analisis stabilitas.....	138
Tabel 4.8 Rekapitulasi beban pada Segmen 2 Titik 1 (T1)	139
Tabel 4.9 Rekapitulasi perhitungan konsolidasi primer (<i>Sc</i>) di Segmen 2 Titik 1	143
Tabel 4.10 Rekapitulasi perhitungan konsolidasi primer (<i>Sc</i>) di Segmen 2 Titik 1 setelah iterasi.....	144
Tabel 4.11 Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung izin (<i>qa</i>)	152
Tabel 4.12 Data tanah lereng.....	156
Tabel 4.13 Rekapitulasi perhitungan manual dengan Teori <i>Simplified Bishop</i> untuk semua irisan.....	163
Tabel 4.14 Rekapitulasi perhitungan manual dengan Teori <i>Simplified Bishop</i> untuk semua irisan setelah iterasi.....	164

Tabel 4.15 Rekapitulasi hasil analisis lereng	166
Tabel 4.16 Rekapitulasi perhitungan manual dengan <i>Ordinary Method of Slices</i> untuk semua irisan.....	167

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi elemen tanah yang terdiri dari tiga fase.....	6
Gambar 2.2 Ilustrasi elemen tanah yang terdiri dari tiga fase bila diasumsikan volume padatan sama dengan 1.....	8
Gambar 2.3 Ilustrasi elemen tanah dalam kondisi jenuh air	9
Gambar 2.4 Ilustrasi dari penampang tanah dengan kondisi jenuh air tanpa gaya rembesan	11
Gambar 2.5 Analogi lapisan tanah kondisi jenuh air dalam tangki tanpa rembesan	12
Gambar 2.6 Diagram tegangan total, tegangan air pori dan tegangan efektif yang terjadi.....	12
Gambar 2.7 Ilustrasi pendekatan 2:1 oleh Terzaghi	14
Gambar 2.8 Tahapan SPT di lapangan	15
Gambar 2.9 Cone Penetration Test.....	19
Gambar 2.10 Contoh profil dari hasil CPT	20
Gambar 2.11 Klasifikasi jenis tanah menggunakan hasil CPT	21
Gambar 2.12 Tahapan penurunan konsolidasi berdasarkan waktu	23
Gambar 2.13 Contoh grafik hubungan antara <i>void ratio</i> (e) dengan tegangan efektif (σ')	25
Gambar 2.14 Contoh grafik untuk tanah <i>normally consolidated</i>	27
Gambar 2.15 Contoh grafik untuk tanah <i>overconsolidated</i>	27
Gambar 2.16 Visualisasi dari indeks kompresi (C_c) dan indeks rekompresi (C_r).30	
Gambar 2.17 Ilustrasi mengenai keadaan sampel tanah saat <i>Unconfined Compression Test</i>	31
Gambar 2.18 <i>Cone factor</i> untuk menentukan S_u dari data CPT	33
Gambar 2.19 Korelasi antara S_u dengan data SPT	34
Gambar 2.20 Ilustrasi dari kegagalan geser umum.....	35

Gambar 2.21 Ilustrasi dari kegagalan geser lokal	36
Gambar 2.22 Ilustrasi dari kegagalan geser tusuk	36
Gambar 2.23 Rincian mekanisme dari teori daya dukung Terzaghi	38
Gambar 2.24 Ilustrasi dari irisan segitiga tanah <i>ABJ</i>	38
Gambar 2.25 Ilustrasi beban miring membentuk sudut θ	47
Gambar 2.26 Faktor daya dukung (<i>kc</i>) untuk CPT	48
Gambar 2.27 Pasal 9.2.3.1 pada SNI 8460:2017	50
Gambar 2.28 Ilustrasi bidang gelincir lingkaran.....	51
Gambar 2.29 Ilustrasi massa tanah yang dibagi menjadi beberapa irisan.....	51
Gambar 2.30 Ilustrasi irisan tanpa gaya antar irisan	52
Gambar 2.31 Geometri dari irisan.....	53
Gambar 2.32 Ilustrasi irisan dengan gaya antar irisan	54
Gambar 2.33 Ilustrasi timbunan setelah menggunakan geosintetik.....	56
Gambar 2.34 Ruang jalan pada tipikal jalan 2/2-TT	64
Gambar 2.35 Ruang bagian-bagian jalan pada permukaan tanah dasar.....	65
Gambar 2.36 Alur lapak ban dan badan kendaraan kecil saat membelok.....	67
Gambar 2.37 Jarak pandang.....	72
Gambar 2.38 Konsep jarak pandang henti (<i>JPH</i>) untuk mobil penumpang	74
Gambar 2.39 Konsep jarak pandang henti (<i>JPH</i>) untuk truk.....	74
Gambar 2.40 Manuver mendahului.....	76
Gambar 2.41 Ruang bebas samping di tikungan.....	80
Gambar 2.42 Grafik untuk menentukan jarak ruang bebas samping di tikungan (<i>JP</i>).....	81
Gambar 2.43 Contoh penentuan trase	81
Gambar 2.44 Tipe lengkung horizontal atau tikungan	84
Gambar 2.45 Tikungan <i>full circle</i> (F-C).....	84

Gambar 2.46 Tikungan gabungan	89
Gambar 2.47 Tikungan <i>spiral-circle-spiral</i> (S-C-S)	90
Gambar 2.48 Contoh kemiringan melintang (a) kemiringan melintang normal (b) superelevasi penuh	91
Gambar 2.49 Diagram superelevasi	92
Gambar 2.50 Faktor penyesuaian untuk jumlah lajur yang dirotasi (<i>bw</i>)	93
Gambar 2.51 Kurva vertikal.....	96
Gambar 2.52 Jarak pandang henti (<i>JPH</i>) untuk kurva vertikal cembung	97
Gambar 2.53 Jarak pandang henti (<i>JPH</i>) untuk kurva vertikal cekung	98
Gambar 3.1 Lokasi infrastruktur jalan	100
Gambar 3.2 Foto kondisi jalan pada STA 24 + 400	101
Gambar 3.3 Foto kondisi jalan pada STA 25 + 800	102
Gambar 3.4 Contoh penampang melintang jalan pada STA 25 + 625	103
Gambar 3.5 Contoh alinemen layout dari STA 24 + 065 sampai STA 24 + 425	105
Gambar 3.6 Situasi dan potongan memanjang pada tikungan C33	107
Gambar 3.7 Diagram superelevasi dari tikungan C33	110
Gambar 3.8 Contoh penampang melintang jalan pada STA 23 + 975	112
Gambar 3.9 Contoh alinemen vertikal pada STA 23 + 975	112
Gambar 3.10 Contoh kurva vertikal cembung	114
Gambar 3.11 Contoh kurva vertikal cekung	117
Gambar 3.12 Contoh penampang melintang jalan pada STA 23 + 900	119
Gambar 4.1 Contoh stratigrafi tanah untuk Titik 1 (T1)	122
Gambar 4.2 Rincian data SPT pada Titik 1	127
Gambar 4.3 Contoh proyeksi parameter CPT untuk klasifikasi jenis tanah	130
Gambar 4.4 Profil hasil CPT 1.1	136
Gambar 4.5 Grafik hasil identifikasi ukuran butir di SPT Titik 1 (T1).....	137

Gambar 4.6 Ilustrasi dari timbunan tanah di Segmen 2 Titik 1	139
Gambar 4.7 Ilustrasi dari timbunan tanah di Segmen 2 Titik 1 setelah iterasi	142
Gambar 4.8 Ilustrasi pembebanan untuk perhitungan <i>overburden surcharge</i>	146
Gambar 4.9 Ilustrasi timbunan untuk perkuatan geosintetik	154
Gambar 4.10 Lokasi lereng	155
Gambar 4.11 Informasi dari hasil analisis lereng dengan <i>software</i> GeoStudio ...	156
Gambar 4.12 Visual dari hasil analisis lereng dengan <i>software</i> GeoStudio.....	157
Gambar 4.13 Nilai sudut α dari setiap irisan	158
Gambar 4.14 Properti geometri dari setiap irisan	158
Gambar 4.15 Irisan ke-3 dan ke-12.....	159
Gambar 4.16 Contoh tinjauan salah satu irisan dari hasil analisis <i>software</i> GeoStudio.....	169
Gambar 4.17 Informasi dari hasil analisis lereng dengan <i>software</i> GeoStudio setelah <i>re-contouring</i>	170
Gambar 4.18 Visual dari hasil analisis lereng dengan <i>software</i> GeoStudio setelah <i>re-contouring</i>	170