

# **PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN DI DAERAH TEMANGGUNG**

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

<b>GIVELDA TANDRA</b>	<b>200218229</b>
<b>PRADITYA WICAKSANA</b>	<b>200218237</b>
<b>ABEDNEGO ARIA WIDIATMA</b>	<b>200218317</b>

Dosen Pembimbing:

**Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL**

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA**

**YOGYAKARTA**

**2024**

## ABSTRAK

Transportasi merupakan prasarana yang sangat penting dan strategis dalam memperlancar perekonomian, mempererat persatuan dan kesatuan serta dapat mempengaruhi semua aspek kehidupan bangsa dan negara. Dengan adanya pembangunan jalan, dapat diharapkan sebagai penghubung bagi kendaraan yang melintasinya, sebagaimana yang telah ditetapkan dalam UU RI No.38 Tahun 2004. Infrastruktur pada jalan dapat membantu meningkatkan pengaruh signifikan dalam kegiatan masyarakat dan membantu membuka lapangan pekerjaan karena adanya infrastruktur pembangunan jalan ini. Wilayah Temanggung yang merupakan daerah yang menghubungkan Semarang dan Yogyakarta serta merupakan daerah wisata. Perencanaan pembangunan infrastruktur jalan ini dapat membantu akses transportasi sebagai peningkatan perekonomian dan memberikan manfaat untuk mengembangkan potensi daerah. Laporan ini dapat memberikan gambaran mengenai desain jalan dengan memperhatikan alinemen horisontal dan alinemen vertikal, dalam menyusun kelayakan dari infrastruktur jalan, dan tebal perkerasan. Pembuatan desain digunakan teknologi berupa aplikasi perangkat lunak *AutoCAD dan Civil 3D* yang membantu dalam laporan ini sehingga dapat menyusun dengan baik dan dapat memberi gambaran lebih nyata mengenai perancangan pembangunan infrastruktur jalan pada daerah Wilayah Temanggung.

Kata Kunci : Infrastruktur Jalan, Alinemen dan Perkerasan, Perencanaan

## **ABSTRACT**

*Transportation is a very important and strategic means in facilitating the economy, strengthening unity and integrity and can affect all aspects of the life of the nation and state. With the construction of roads, it can be expected to act as a link for vehicles that cross them, as stipulated in RI Law No. 38 of 2004. Infrastructure on roads can help increase significant influence in community activities and help open jobs due to the existence of this road construction infrastructure. In the Temanggung area which is an area that connects Semarang and Yogyakarta and is a tourist area. Therefore, with this road infrastructure development plan, it can help access transportation as an increase in the economy and provide benefits for developing regional potential. This report can provide an overview of road design taking into account horizontal alignment and vertical alignment, in preparing the feasibility of road infrastructure, and pavement thickness. In making the design, technology was used in the form of Civil 3D and Autocad software applications which assisted in this report so that it can be properly compiled and can provide a more realistic picture of the design of road infrastructure development in the Temanggung area.*

*Keywords: Road Infrastructure, Alignment and Pavement, Planning*

## PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Givelda Tandra

NPM : 200218229

Nama mahasiswa 2 : Praditya Wicaksana

NPM : 200218237

Nama mahasiswa 3 : Abednego Aria Widiatma

NPM : 200218317

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Perancangan Infrastruktur Jalan Di Daerah Temanggung

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, 11 Januari 2024



(Givelda Tandra)



(Praditya Wicaksana)



(Abednego Aria Widiatma)

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN DIDAEARAH TEMANGGUNG

Oleh:

Givelda Tandra 200218229

Praditya Wicaksana 200218237

Abednego Aria Widiatma 200218317

Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga

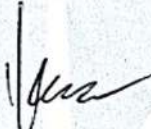
TAPI 2



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

Pengampu Dua

TAPI 2



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

Pengampu Satu

TAPI 1

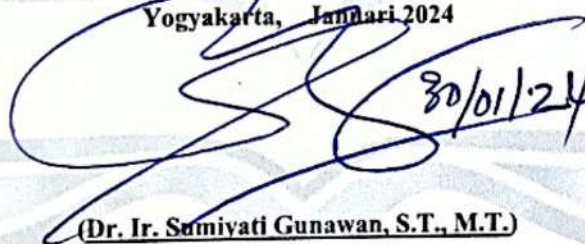


(Dr. Ir. Dwijoko Anusanto, M.T.)  
NIDN: 0505056601

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, Januari 2024



(Dr. Ir. Samiyati Gunawan, S.T., M.T.)  
NIDN: 0515036801

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



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

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN DI DAERAH TEMANGGUNG



Oleh:

Givelda Tandra	200218229
Praditya Wicaksana	200218237
Abednego Aria Widiatma	200218317

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.		30/01/24
Sekretaris : Ir. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D		14/01/24
Anggota : Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.		12-1-2024

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena kasih dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1 ini dengan baik yang berjudul **“PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN DI DAERAH TEMANGGUNG”**. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana S1 pada Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam Menyusun Laporan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I dan II ini, penulis mengalami kesulitan dan penulis menyadari dalam Laporan Tugas akhir ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I dan II ini.

Maka, dalam kesempatan ini pula penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas doa, bimbingan, bantuan, dorongan, dan partisipasi kepada:

1. Yang Terhormat, Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Yang Terhormat, Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, ST., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Yang Terhormat, Bapak Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T. Selaku dosen pendamping yang selama ini telah memberikan banyak ilmu serta arahan kepada kami mengenai Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I ini.
4. Yang Terhormat, Ibu Dr. Agustina Kiky Anggraini, ST., M.Eng. dan Bapak William Wijaya S.T., M.Eng. Selaku dosen pendamping yang selama ini telah memberikan banyak ilmu serta arahan kepada kami mengenai Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini
5. Yang Terhormat, Ibu Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, M.T. Selaku Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan dan bantuanya selama pengerjaan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1 selesai.
6. Para dosen di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagi ilmu.
7. Kepada orang Tua dan Adik penulis dan keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat dan doa yang terbaik buat penulis dalam proses menyelesaikan Laporan

Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I dan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.

8. Teman-teman kelompok yang sudah bekerja sama dengan baik dan berkontribusi dalam pembuatan laporan, serta saling bahu-membahu dalam setiap penulisan laporan.

Akhir kata, semoga seluruh ilmu yang diperoleh dapat dimanfaatkan dan dipergunakan sebaik- baiknya serta memberikan manfaat bagi setiap orang yang membacanya. Semoga dukungan dan doa yang telah diberikan mendapat balasan oleh Tuhan Yang Maha Esa dan membawa kami menjadi manusia yang lebih baik ke depannya.

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Penyusun

D9 TA . GN 22/23



# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	
LEMBAR ABSTRAK .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Klasifikasi Jalan .....	4
2.2 Bagian-bagian Jalan .....	8
2.3 Parameter Perancangan Geometrik .....	10
2.4 Alinemen Horisontal .....	11
2.5 Alinemen Vertikal .....	17
2.6 Pekerjaan Tanah .....	19
<b>BAB III PERENCANAAN JALAN</b>	
3.1 Soal .....	21
3.2 Alinemen Horisontal .....	21
1. Alternatif Trase Jalan .....	22
2. Trase terpilih .....	24
3. Penetapan Stasioning .....	25
4. Perencanaan Tikungan .....	32
3.3 Alinemen Vertikal .....	36

1. Elevasi Stasioning .....	36
2. Seperelevasi Tikungan .....	43
3. Jarak Pandang Henti .....	52
3.4 Pekerjaan Tanah .....	56
1. Galian .....	57
2. Timbunan .....	57
 <b>BAB IV PERENCANAAN JALAN</b>	
4.1 Latar Teori .....	63
4.2 Persyaratan Teknis .....	69
4.3 Perhitungan Perkerasan Kaku .....	71
4.4 Perhitungan Perkerasan Lentur.....	90
 <b>BAB V PERENCANAAN DRAINASE</b>	
5.1 Delineasi DAT .....	104
1. Pengertian DAT.....	104
2. Pengertian Deliniasi DAT .....	104
3. Lokasi DAT .....	104
4. Hasil Delineasi DAT .....	105
5.2 Validasi dan Analisis Data Hujan .....	105
1. Analisis Data Hujan .....	105
2. Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	105
3. Perhitungan Insensitas Hujan Berdasarkan Waktu Konsentrasi..	106
5.3 Analisis Topografi Kawasan .....	110
5.4 Perancangan Saluran Drainase .....	110
1. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Tiap DAT .....	111
 <b>BAB VI PERANCANGAN STABILITAS LERENG DAN TIMBUNAN</b>	
6.1 Interpretasi Data Penyelidikan Tanah .....	120
6.2 Analisis Daya Dukung Tanah .....	124
1. Ploting Data CPT, SPT dan <i>Meyerhof</i> Tiap Stasiun .....	124
2. Pengolahan Data Daya Dukung Untuk Nilai <i>Q ultimate</i> .....	127
3. Perhitungan Kumulatif Beban Gandar .....	134

6.3 Perhitungan Stabilitas Lereng Galian .....	137
1. Stabilitas Lereng Timbunan .....	137
6.4 Perhitungan Penurunan Akibat Timbunan .....	141
1. Menghitung $S_i$ Tiap Layer Tanah .....	141
2. Menghitung $\Delta S_c$ Lapisan Lempung .....	142
3. Perancangan Timbunan untuk Jalan .....	145

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Topografi atau Kontur Jalan .....	3
Gambar 2.1 Permen PU No.19-2011 Persyaratan Teknik Jalan .....	5
Gambar 2.1 Bagian – Bagian Jalan .....	9
Gambar 2.3 Sketsa Ruang-Ruang Jalan .....	10
Gambar 2.4 Tikungan <i>Full Circle</i> .....	13
Gambar 2.5 Diagram Superelevasi <i>Full Circle</i> .....	13
Gambar 2.6 Tikungan <i>Spiral – Circle – Spiral</i> .....	14
Gambar 2.7 Diagram Superelevasi <i>Spiral – Circle – Spiral</i> .....	15
Gambar 2.8 Tikungan <i>Spiral – Spiral</i> .....	16
Gambar 2.9 Diagram Superelevasi <i>Spiral – Spiral</i> .....	17
Gambar 2.10 Lengkung Vertikal Cembung .....	18
Gambar 2.11 Lengkung Vertikal Cekung .....	19
Gambar 3.1 Trase Pilihan 1 .....	22
Gambar 3.2 Trase Pilihan 2 .....	23
Gambar 3.3 Trase Pilihan 3 .....	23
Gambar 3.4 Trase Terpilih .....	24
Gambar 3.5 Data <i>Superelevasi</i> Tikungan 1 .....	44
Gambar 3.6 Superelevasi Tikungan 1 .....	45
Gambar 3.7 Data <i>Superelevasi</i> Tikungan 2 .....	46
Gambar 3.8 Superelevasi Tikungan 2 .....	47
Gambar 3.9 Data <i>Superelevasi</i> Tikungan 3 .....	48
Gambar 3.10 Superelevasi Tikungan 3 .....	49
Gambar 3.11 Data <i>Superelevasi</i> Tikungan 4 .....	50
Gambar 3.12 Superelevasi Tikungan 4 .....	51
Gambar 3.13 Jarak Pandang Henti Cembung .....	53
Gambar 3.14 Jarak Pandang Henti Cekung .....	53

Gambar 4.1 Kontruksi Perkerasan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) .....	63
Gambar 4.2 Sumbu Standar 18000 pon/8,16 ton.....	68
Gambar 4.3 Susunan Lapisan Perkerasan Kaku.....	71
Gambar 4.4 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga .....	74
Gambar 4.5 Desain Pondasi Jalan Minimum 2017 .....	76
Gambar 4.6 Tebal Lapisan Perkerasan .....	77
Gambar 4.7 Tata Letak Sambungan Perkerasan Kaku.....	77
Gambar 4.8 Batang <i>Dowel</i> .....	78
Gambar 4.9 Ukuran dan Jarak batang dowel (ruji) yang disarankan .....	78
Gambar 4.10 Jarak <i>Tie Bar</i> Maksimum Menurut AASHTO (1986).....	79
Gambar 4.11 Sketsa jarak maksimum <i>Tie Bar</i> .....	79
Gambar 4.12 Sambungan memanjang Lidah Alur dan <i>Tie Bar</i> .....	80
Gambar 4.13 Perkerasan Beton Semen Dengan Tulangan ( <i>JRCP</i> ) .....	82
Gambar 4.14 Dukungan Tepi Perkerasan .....	89
Gambar 4.15 Dukungan Median Perkerasan .....	89
Gambar 4.16 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan .....	92
Gambar 4.17 Pemilihan Jenis Pekerjaan .....	94
Gambar 4.18 Desain Pondasi Jalan Minimum MDPJ .....	95
Gambar 4.19 Desain Perkerasan Lentur – Aspal lapis fondasi berbutir .....	95
Gambar 4.20 Tanah Dasar Di Atas Muka Air Tanah dan Muka Air .....	97
Gambar 4.21 Koefisien Drainase ‘m’ untuk Tebal Lapis .....	98
Gambar 4.22 Dukungan Tepi Perkerasan .....	98
Gambar 4.23 Dukungan Median Perkerasan .....	98
Gambar 4.24 Perkerasan Penutup Beraspal Lapis Permukaan Beraspal Tipis .	100
Gambar 4.25 Ketebalan Lapisan yang Diizinkan dan Penghamparan .....	101
Gambar 4.26 Ketebalan Lapisan yang Diizinkan dan Penghamparan .....	102
Gambar 4.27 Struktur Perkerasan Alternatif (dalam mm) .....	103
Gambar 5.1 Peta Jalur Perencanaan Drainase .....	104
Gambar 5.2 Detail Dimensi Saluran Drainase 1 .....	118



Gambar 6.1 Detail Stratifikasi Tanah STA 0+000 – 0+500 .....	121
Gambar 6.2 Pengolahan Data CPT-1 .....	130
Gambar 6.3 Perbandingan Kapasitas Daya Dukung Terzaghi dan Meyerhof .....	132
Gambar 6.4 Perhitungan Beban Gandar .....	136
Gambar 6.5 Grafik Perbandingan ( $cd/\gamma H$ ) dengan Nilai I pada Langkah 1 .....	138
Gambar 6.6 Grafik Perbandingan ( $cd/\gamma H$ ) dengan Nilai I pada Langkah 2 .....	140
Gambar 6.7 Analisis Stabilitas Lereng Timbunan BH-1 Aplikasi Geoslupe ...	141
Gambar 6.8 Grafik A/z B/z untuk mencari Nilai I .....	144
Gambar 6.9 Desain Perkerasan Lentur beserta H Timbunan .....	146
Gambar 6.10 Tebal Perkerasan Lentur berdasarkan Ketentuan MDPJ 2017 ...	147

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian Jenis-jenis Kelas Jalan Berdasarkan PP No.43 1993 .....	6
Tabel 2.2 Klasifikasi Medan Jalan .....	7
Tabel 2.3 Dimensi Kendaraan .....	9
Tabel 2.4 Kecepatan Rencana ( $V_r$ ) .....	9
Tabel 2.5 Jari – jari Minimum Yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan ...	10
Tabel 3.1 Elevasi STA.....	21
Tabel 3.2 Tabel Klasifikasi .....	27
Tabel 3.3 Tabel Klasifikasi Medan AASHTO .....	28
Tabel 3.4 Perhitungan Sudut Tikungan .....	29
Tabel 3.5 Tikungan <i>Alinement</i> Horizontal Tikungan 1 .....	30
Tabel 3.6 Elevasi Stationing <i>Alinement</i> Vertikal Tikungan 2 .....	32
Tabel 3.7 Data Lengkung Cembung .....	49
Tabel 3.8 Peraturan AASHTO 2011 <i>Stop Sight</i> .....	50
Tabel 3.9 Peraturan AASHTO 2011 <i>Passing Sigh Distance</i> .....	50
Tabel 3.10 Data Lengkung Cekung .....	51
Tabel 3.11 Data Galian dan Timbunan .....	52
Tabel 4.1 Angka Ekuivalen Per sumbu .....	62
Tabel 4.2 Faktor Laju Pertumbuhan Lalulintas (%) .....	65
Tabel 4.3 Umur Rencana Perkerasan Jalan .....	62
Tabel 4.4 Kumulatif Beban (ESA 5) .....	65
Tabel 4.5 Perkerasan Kaku Untuk Jalan Dengan Beban Lalu Lintas Berat .....	67
Tabel 4.6 Jarak Maksimum <i>Tie Bar</i> .....	68
Tabel 4.7 Umur Rencana Perkerasan Jalan .....	72
Tabel 4.8 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (%) .....	78
Tabel 4.9 Kumulatif Beban (ESA5) niaga .....	79
Tabel 4.10 Struktur Lapis Perkerasan Lentur .....	91

Tabel 5.1 Luas DAS berdasarkan Stasiun dan Sisi Saluran .....	93
Tabel 5.2 Curah Hujan Rencana Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Emas Tahun 2013-2022 .....	94
Tabel 5.3 Hasil Interpolasi Nilai Cs untuk Periode Ulang Tertentu .....	96
Tabel 5.4 Hasil Curah Hujan Maksimum tiap Kala Ulang .....	96
Tabel 5.5 Tabel Perhitungan <i>Mononobe</i> .....	96
Tabel 5.6 Elevasi Setiap Saluran dan Posisi Terhadap Jalan .....	97
Tabel 5.7 Koefisien Pengaliran (C) .....	98
Tabel 5.8 Perhitungan Nilai Koefisien Lipasan (C) .....	100
Tabel 5.9 Hasil Perhitungan Td, dan Tc Tiap Saluran .....	102
Tabel 5.10 Hasil Perhitungan Insensitas Hujan Tiap Saluran .....	103
Tabel 5.11 Perhitungan Debit Maksimum pada Tiap STA Sisi Trase Jalan .....	104
Tabel 5.12 Data Luas Penampang Basah, Keliling Basah, Jari-jari <i>Hidraulis</i> dan Kecepatan Aliran Taiap Saluran .....	105
Tabel 5.13 Anlisis Dimensi Seluruh Saluran Drainase Tiap Saluran .....	107
Tabel 6.1 Interpresentasi Jenis Tanah Per Segmen Stationing .....	110
Tabel 6.2 <i>Plotting</i> Daya Dukung Tanah di Tiap Stasiun .....	113
Tabel 6.3 Contoh Pengelolaan Data CPT-1 .....	121
Tabel 6.4 Rekap Hasil Pengujian Tanah <i>Borehole</i> 1 .....	121
Tabel 6.5 Data Nc, Nq, Ny .....	122
Tabel 6.6 Hasil Prhitungan Nilai Q <i>Ultimate</i> setiap Titik CPT/Uji Sondir .....	125
Tabel 6.7 Hasil Perhitungan Nilai Q <i>Ultimate</i> setiap Titik SPT/ <i>Borehole</i> .....	125
Tabel 6.8 Perhitungan Nilai Numeris Meyerhof Q <i>Ultimate Borehole</i> .....	125
Tabel 6.9 Data Nilai Angka Aman pada Tiap Titik Uji Borehole Metode <i>Spenser</i>	128
Tabel 6.10 <i>Define Material</i> Aplikasi <i>Geoslope</i> .....	129



Tabel 6.11 Angka Faktor Keamanan Timbunan .....	132
Tabel 6.12 Tebal Perkerasan Lentur .....	136
Tabel 6.13 Rekap Hasil Perhitungan H .....	136



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peta Lokasi .....	
Lampiran 2 Tipe Tikungan SCS .....	
Lampiran 3 Desain Perkerasan Kaku .....	
Lampiran 4 Desain Perkerasan Lentur .....	
Lampiran 5 Detail Dowel .....	
Lampiran 6 Detail Tie Bar .....	
Lampiran 7 Detail Plat .....	
Lampiran 8 Diagram Superelevasi .....	
Lampiran 9 Potongan STA 0+000 – 7+388 .....	
Lampiran 10 U Ditch .....	
Lampiran 11 Strafigrafi 0+000 – 7+300 .....	
Lampiran 12 Pemodelan Timbunan .....	
Lampiran 13 Penurunan .....	
Lampiran 14 Pemodelan CUT .....	