

**LAPORAN  
TUGAS AKHIR  
PENGEMBANGAN SIRKUIT TAWANG MAS SEMARANG  
MENJADI SIRKUIT BALAP MOBIL**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat akademis dalam menyelesaikan  
Pendidikan Sarjana Strata 1 ( S-1 ) Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro



**DISUSUN OLEH :**

WAHYU YAN NUGROHO

L2A0 01 160

ZUHWAN ASBAH

L2A0 01 178



**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2006**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN SIRKUIT TAWANG MAS SEMARANG  
MENJADI SIRKUIT BALAP MOBIL**

**DISUSUN OLEH :**

WAHYU YAN NUGROHO

L2A0 01 160

ZUHWAN ASBAH

L2A0 01 178

**Semarang,**

Dosen Pembimbing II

Disetujui,  
Dosen Pembimbing I

**Ir. Das'at Widodo, MS.**

NIP. 131 668 515

**Ir. Moga Narayudha, Sp1.**

NIP. 130 810 731

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

**Ir. Bambang Pudjianto, MT**

NIP 131 459 442

## SOAL TUGAS AKHIR

JUDUL : PENGEMBANGAN SIRKUIT TAWANG MAS SEMARANG  
MENJADI SIRKUIT BALAP MOBIL

DIMINTA : - PROPOSAL TUGAS AKHIR  
- ANALISA PERHITUNGAN  
- PERHITUNGAN KONSTRUKSI  
- GAMBAR RENCANA dan SYARAT-SYARAT  
- RENCANA ANGGARAN BIAYA  
- NETWORK PLANNING dan TIME SCHEDULE  
PELAKSANAAN

**WAKTU PENYELESAIAN TUGAS AKHIR 3 (TIGA) BULAN**

### DIBERIKAN KEPADA :

WAHYU YAN NUGROHO	L2A0 01 160
ZUHWAN ASBAH	L2A0 01 178

**Dosen Pembimbing II**

**Semarang,**

**Dosen Pembimbing I**

**Ir. Das'at Widodo, MS.**

**NIP. 131 668 515**

**Ir. Moga Narayudha, Sp1.**

**NIP. 130 810 731**

## **KATA PENGANTAR**

Kami panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, rahmah dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan dapat menyusun serta menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini.

Kerja Praktek ini merupakan salah satu program dari kurikulum Universitas Diponegoro yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Dengan adanya Kerja Praktek ini diharapkan mahasiswa memperoleh pengetahuan dan mengetahui segala permasalahan yang terdapat di lapangan yang berkaitan dengan program studi.

Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek ini banyak pihak yang telah membantu dalam menyusun laporan ini. Oleh karena itu melalui kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang
2. Ibu Ir. Hary Budieni, MT selaku Dosen Wali Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
3. Bapak Ilham Nurhuda, ST, MT selaku Dosen Pembimbing
4. Bapak Ir. Wayan, selaku Kepala Proyek Kantor Taman E 3.3 Mega Kuningan Jakarta yang telah memberikan ijin kepada kami untuk melaksanakan Kerja Praktek.
5. Bapak Ir. Salamun selaku Wakil Kepala Proyek Kantor Taman E 3.3 Mega Kuningan Jakarta
6. Bapak Fajar, ST selaku Pembimbing Lapangan.
7. Seluruh staf PT. Pembangunan Perumahan Cabang III Proyek Kantor Taman E 3.3 Mega Kuningan Jakarta yang telah membimbing kami dalam pelaksanaan Kerja Praktek.

8. Bapak – bapak satpam dan seluruh pekerja dalam proyek ini yang telah banyak membantu kami dengan berbagi cerita dan pengalamannya.
9. Teman – teman Kerja Praktek dari Universitas Pancasila, Universitas Negeri Jakarta dan Universitas Kristen Indonesia yang telah banyak membantu dalam melengkapi data – data.
10. Ibu dan Bapak tercinta yang telah mendukung, membimbing, mengarahkan dan mendoakan kami, sehingga kami dapat menyusun laporan ini.
11. Kakakku tercinta yang telah menampungku selama merantau di Jakarta selama 2 ( dua ) bulan.
12. Meme ku tersayang terima kasih atas segala dukungan dan doanya
13. Baskoro 62 Community, terima kasih sudah menjaga kamarku selama aku tinggal kerja praktek di Jakarta.
14. Anak – anak SMOS dan doli 2136 terima kasih atas segala info kampusnya selama aku di Jakarta.
15. Semua pihak dan teman-teman yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya dan jauh dari sempurna. Hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan kami. Oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Harapan kami semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dibidang Teknik Sipil.

Semarang, Juni 2005

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>SOAL TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xx
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Maksud dan Tujuan .....	I-2
1.3. Ruang Lingkup Pembatasan Masalah .....	I-3
1.4. Lokasi Pekerjaan .....	I-3
1.5. Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA &amp; LANDASAN TEORI</b> .....	II-1
2.1. Tinjauan Umum .....	II-1
2.1.1. Pengertian .....	II-1
2.1.2. Fungsi Sirkuit .....	II-1
2.1.3. Jenis Sirkuit .....	II-2
2.1.4. Jenis Perlombaan Balap Internasional .....	II-3
2.1.5. Kriteria Penentuan Lokasi dan Tapak Sirkuit .....	II-5
2.2. Tinjauan Khusus .....	II-6
2.2.1. Fasilitas Sirkuit .....	II-6
2.2.2. Sistem Pengamanan Lintasan .....	II-11
2.2.2.1. Sistem Penahan Lintasan Lurus .....	II-12
2.2.2.2. Sistem Penahan Pada Belokan .....	II-12

2.2.3.	Konsep Pengembangan Sirkuit .....	II-13
2.2.4.	Perencanaan Konstruksi .....	II-18
2.2.4.1.	Alinyemen Horisontal .....	II-18
2.2.4.2.	Alinyemen Vertikal .....	II-32
2.2.4.3.	Perencanaan Perkerasan Lentur Sirkuit Balap ..	II-34
2.2.4.4.	Perencanaan Dinding Penahan Tanah (DPT) ....	II-40
2.2.4.5.	Konsolidasi .....	II-40
2.2.4.6.	Perencanaan Jembatan Sirkuit .....	II-43
2.2.4.7.	Perencanaan Saluran Drainase .....	II-52
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI .....</b>	<b>III-1</b>
3.1.	Langkah Kerja .....	III-1
3.2.	Uraian Langkah Kerja .....	III-3
3.2.1.	Tahap Persiapan .....	III-3
3.2.2.	Studi Pustaka .....	III-3
3.2.3.	Pengumpulan Data .....	III-4
3.2.4.	Kompilasi Data .....	III-5
3.2.5.	Analisa Data .....	III-5
3.2.6.	Perencanaan Peta <i>Layout</i> Sirkuit, Fasilitas Pendukung Sirkuit, dan Sistem Pengamanan Lintasan .....	III-5
3.2.7.	Perencanaan Geometrik Lintasan Sirkuit .....	III-6
3.2.8.	Perencanaan Perkerasan Lentur Lintasan Sirkuit, Area Paddock, Area Pit, Lintasan Pit, <i>Pit Stop</i> , Jalan Akses Sirkuit, <i>Helipad</i> dan Jalan Layanan .....	III-6
3.2.9.	Rencana Anggaran Biaya, <i>Network Planning</i> dan Jadwal Pelaksanaan .....	III-7
<b>BAB IV</b>	<b>KOMPILASI DAN ANALISA DATA .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1.	Kompilasi Data .....	IV-1
4.1.1.	Data Sirkuit .....	IV-1

4.1.2.	Data Pasang Surut Air Laut .....	IV-3
4.1.3.	Data Tanah .....	IV-4
4.1.4.	Data Hidrologi .....	IV-6
4.2.	Analisa Data .....	IV-6
4.2.1.	Data Pasang Surut Air Laut .....	IV-6
4.2.2.	Data Hidrologi .....	IV-8
<b>BAB V</b>	<b>PERENCANAAN SIRKUIT BALAP .....</b>	<b>V-1</b>
5.1.	Pendahuluan .....	V-1
5.2.	Pemilihan Lokasi Sirkuit .....	V-2
5.3.	Perencanaan Denah Situasi ( <i>Layout</i> ) Sirkuit Balap beserta Fasilitas Pendukungnya .....	V-3
5.3.1.	Perencanaan Denah Situasi ( <i>Layout</i> ) Sirkuit Balap .....	V-3
5.3.1.1.	Pengembangan Lahan Sirkuit .....	V-3
5.3.1.2.	Perencanaan Trase Lintasan Sirkuit .....	V-5
5.3.2.	Perencanaan Fasilitas Pendukung Sirkuit .....	V-7
5.3.3.	Penempatan Fasilitas Pendukung Sirkuit .....	V-25
5.4.	Perhitungan Konstruksi .....	V-29
5.4.1.	Perhitungan Geometrik .....	V-29
5.4.1.1.	Alinyemen Horisontal .....	V-29
5.4.1.2.	Lengkung Peralihan .....	V-39
5.4.1.3.	Perhitungan Lengkung Horisontal .....	V-43
5.4.2.	Perhitungan Konsolidasi (Penurunan Tanah).....	V-59
5.4.2.1.	Data-Data yang Dibutuhkan .....	V-59
5.4.2.2.	Perhitungan Konsolidasi Biasa .....	V-60
5.4.2.3.	Konsolidasi dengan <i>Vertical Drain</i> .....	V-92
5.4.3.	Perhitungan Struktur Perkerasan Lentur (AASHTO 1986) .....	V-98
5.4.3.1.	Perkerasan Lintasan Sirkuit .....	V-98
5.4.3.2.	Perkerasan Area Paddock .....	V-103
5.4.3.3.	Perkerasan <i>Helipad</i> .....	V-106
5.4.3.4.	Perkerasan Jalan Akses Sirkuit .....	V-108



5.4.4.	Perencanaan Jembatan Sirkuit .....	V-119
5.4.4.1.	Data Teknis Perencanaan Jembatan .....	V-119
5.4.4.2.	Pembebanan Struktur .....	V-120
5.4.4.3.	Kombinasi Beban pada Perhitungan SAP .....	V-129
5.4.4.4.	Pemodelan Struktur untuk Perhitungan SAP ....	V-129
5.4.4.5.	Hasil Bidang M, D, N dari Perhitungan SAP.....	V-130
5.4.4.6.	Daya Dukung Tiang .....	V-134
5.4.4.7.	Penulangan Struktur .....	V-138
5.4.4.8.	Pergeseran Arah Lateral .....	V-148
5.4.4.9.	Penurunan Tanah .....	V-152
5.4.4.10.	Perencanaan Oprit .....	V-154
5.4.4.11.	Perencanaan Dinding Sayap ( <i>Wing Wall</i> ) .....	V-154
5.4.4.12.	Perencanaan Plat Injak .....	V-156
5.4.5.	Perencanaan Dinding Penahan Tanah pada Jembatan ....	V-158
5.4.6.	Perencanaan Saluran Drainase .....	V-164
5.5	Rekapitulasi Hasil Perencanaan Sirkuit Balap .....	V-175
.		
<b>BAB VI</b>	<b>SYARAT-SYARAT TEKNIS .....</b>	<b>VI-1</b>
<b>BAB VII</b>	<b>RENCANA ANGGARAN BIAYA .....</b>	<b>VII-1</b>
7.1.	Pendahuluan .....	VII-1
7.2.	Analisa Perhitungan Volume Pekerjaan .....	VII-1
7.2.1.	Bangunan Fasilitas Sirkuit .....	VII-1
7.2.2.	Jembatan <i>Box Culvert</i> .....	VII-20
7.2.3.	Urugan & Pemasatan Tanah .....	VII-22
7.2.4.	Perkerasan Jalan & Drainase .....	VII-23
7.2.5.	Fasilitas Pelengkap Sirkuit .....	VII-28
7.2.6.	Pekerjaan Finishing .....	VII-29
7.3.	Rencana Anggaran Biaya .....	VII-29
7.3.1.	Bangunan Fasilitas Sirkuit .....	VII-29
7.3.2.	Jembatan <i>Box Culvert</i> .....	VII-43
7.3.3.	Urugan & Pemasatan Tanah .....	VII-45
7.3.4.	Perkerasan Jalan & Drainase .....	VII-46

7.3.5. Sirkuit Tawang Mas .....	VII-48
---------------------------------	--------

<b>BAB VIII PENUTUP .....</b>	<b>VIII-1</b>
-------------------------------	---------------

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xxvi</b>
-----------------------------	-------------

**LAMPIRAN SURAT**

**LAMPIRAN DATA**

**LAMPIRAN HASIL PERHITUNGAN**

**GAMBAR-GAMBAR**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Panjang Lintasan Minimum Sirkuit yang Dibutuhkan Dalam Waktu Tertentu.....	II-13
Tabel 2. 2	Koefisien L.....	II-14
Tabel 2. 3	Koefisien W.....	II-14
Tabel 2. 4	Koefisien T.....	II-15
Tabel 2. 5	Koefisien G .....	II-15
Tabel 2. 6	Landai Relatif.....	II-30
Tabel 2. 7	Tingkat Reliabilitas .....	II-37
Tabel 2. 8	Korelasi Reliabilitas dengan Standar Deviasi Normal.....	II-37
Tabel 2. 9	Koefisien Drainase Lapisan Perkerasan.....	II-39
Tabel 2. 10	Beban “q” .....	II-50
Tabel 2. 11	Koefisien Reduksi Rata-Rata dan Standar Deviasi Reduksi....	II-53
Tabel 4. 1	Data-data Sirkuit Tawang Mas Semarang.....	IV-1
Tabel 4. 2	Kebutuhan Ruang Sirkuit Sentul, Sepang dan Misano .....	IV-2
Tabel 4. 3	Besaran Sifat Fisik Tanah Asli.....	IV-5
Tabel 4. 4	Hasil Tes <i>Direct Shear</i> .....	IV-5
Tabel 4. 5	Hasil Tes Konsolidasi.....	IV-5
Tabel 4. 6	Data Curah Hujan Sta. Simongan .....	IV-6
Tabel 4. 7	Data Curah Hujan Sta Kalisari.....	IV-6
Tabel 4. 8	Muka Air Tinggi Tahun 2004 .....	IV-7
Tabel 4. 9	Muka Air Tinggi Tahun 2005 .....	IV-7
Tabel 4. 10	Muka Air Rendah Tahun 2004.....	IV-7
Tabel 4. 11	Muka Air Rendah Tahun 2005.....	IV-7
Tabel 4. 12	Curah Hujan Rata-Rata .....	IV-8
Tabel 4. 13	Perhitungan Standar Deviasi Reduksi .....	IV-9
Tabel 5. 1	Panjang Trase Lintasan Sirkuit .....	V-6
Tabel 5. 2	Tikungan .....	V-7
Tabel 5. 3	Perbandingan Pit Garasi .....	V-8
Tabel 5. 4	Perhitungan Rmin dan Dmax .....	V-30

Tabel 5. 5	Distribusi e dan D dengan $V_{ren} = 50$ km/jam .....	V-31
Tabel 5. 6	Perhitungan Koefisien Gesek Sirkuit Sentul .....	V-34
Tabel 5. 7	Analisa Regresi .....	V-34
Tabel 5. 8	Perhitungan R min dan D max .....	V-35
Tabel 5. 9	Distribusi e dan D dengan $V_{rencana} = 50$ km/jam .....	V-38
Tabel 5. 10	Hub. kecepatan dan landai relatif max berdasar Bina Marga .	V-39
Tabel 5. 11	Hub. kecepatan dan landai relatif max berdasar Bina Marga .	V-40
Tabel 5. 12	Hub. kecepatan dan landai relatif max berdasar AASHTO ....	V-41
Tabel 5. 13	Tabel Hub. kecepatan dan landai relatif max berdasar AASHTO .....	V-41
Tabel 5. 14	Lapisan Tanah Asli .....	V-59
Tabel 5. 15	Penurunan Tanah (0,00 m – 8,00 m) .....	V-62
Tabel 5. 16	Penurunan Tanah (8,00 m – 15,00 m) .....	V-62
Tabel 5. 17	Penurunan Tanah (15.00 m – 20.00m) .....	V-63
Tabel 5. 18	Penurunan Tanah (20.00 m – 30.00 m) .....	V-64
Tabel 5. 19	Penurunan Tanah (30.00 m – 37.60 m) .....	V-64
Tabel 5. 20	Penurunan Tanah (0,00 m – 8,00 m) .....	V-66
Tabel 5. 21	Penurunan Tanah (8,00 m – 15,00 m) .....	V-67
Tabel 5. 22	Penurunan Tanah (15.00 m – 20.00m) .....	V-68
Tabel 5. 23	Penurunan Tanah (20.00 m – 30.00 m) .....	V-68
Tabel 5. 24	Penurunan Tanah (30.00 m – 37.60 m) .....	V-69
Tabel 5. 25	Perhitungan Waktu Konsolidasi .....	V-70
Tabel 5. 26	Perhitungan Waktu Konsolidasi .....	V-70
Tabel 5. 27	Perhitungan Waktu Konsolidasi .....	V-71
Tabel 5. 28	Perhitungan Waktu Konsolidasi .....	V-71
Tabel 5. 29	Perhitungan Waktu Konsolidasi .....	V-71
Tabel 5. 30	Lapisan Tanah Baru Akibat Timbunan Pertama .....	V-73
Tabel 5. 31	Penurunan Tanah (0,00 m – 8,00 m) .....	V-74
Tabel 5. 32	Penurunan Tanah (8,00 m – 15,00 m) .....	V-74
Tabel 5. 33	Penurunan Tanah (15.00 m – 20.00m) .....	V-74
Tabel 5. 34	Penurunan Tanah (20.00 m – 30.00 m) .....	V-75
Tabel 5. 35	Penurunan Tanah (30.00 m – 37.60 m) .....	V-75

Tabel 5. 36	Lapisan Tanah Akhir Akibat Timbunan Kedua .....	V-76
Tabel 5. 37	Penurunan Tanah (0,00 m – 8,00 m) .....	V-78
Tabel 5. 38	Penurunan Tanah (8,00 m – 15,00 m) .....	V-78
Tabel 5. 39	Penurunan Tanah (15.00 m – 20.00m) .....	V-78
Tabel 5. 40	Penurunan Tanah (20.00 m – 30.00 m) .....	V-79
Tabel 5. 41	Penurunan Tanah (30.00 m – 37.60 m) .....	V-79
Tabel 5. 42	Penurunan Tanah (0,00 m – 8,00 m) .....	V-81
Tabel 5. 43	Penurunan Tanah (8,00 m – 15,00 m) .....	V-81
Tabel 5. 44	Penurunan Tanah (15.00 m – 20.00m) .....	V-82
Tabel 5. 45	Penurunan Tanah (20.00 m – 30.00 m) .....	V-82
Tabel 5. 46	Penurunan Tanah (30.00 m – 37.60 m) .....	V-82
Tabel 5. 47	Lapisan Tanah Baru Akibat Timbunan Pertama .....	V-83
Tabel 5. 48	Penurunan Tanah (0,00 m – 8,00 m) .....	V-84
Tabel 5. 49	Penurunan Tanah (8,00 m – 15,00 m) .....	V-84
Tabel 5. 50	Penurunan Tanah (15.00 m – 20.00m).....	V-85
Tabel 5. 51	Penurunan Tanah (20.00 m – 30.00 m) .....	V-85
Tabel 5. 52	Penurunan Tanah (30.00 m – 37.60 m) .....	V-86
Tabel 5. 53	Lapisan Tanah Akhir Akibat Timbunan Kedua .....	V-86
Tabel 5. 54	Penurunan Tanah (0,00 m – 8,00 m) .....	V-88
Tabel 5. 55	Penurunan Tanah (8,00 m – 15,00 m) .....	V-88
Tabel 5. 56	Penurunan Tanah (15.00 m – 20.00m) .....	V-88
Tabel 5. 57	Penurunan Tanah (20.00 m – 30.00 m) .....	V-89
Tabel 5. 58	Penurunan Tanah (30.00 m – 37.60 m) .....	V-89
Tabel 5. 59	Lapisan Tanah Akhir Akibat Timbunan Kedua .....	V-90
Tabel 5. 60	Penurunan pada Trase Sirkuit .....	V-91
Tabel 5. 61	Perhitungan Cv rerata .....	V-92
Tabel 5. 62	Perhitungan Waktu Konsolidasi (0,00 m – 8,00 m) .....	V-93
Tabel 5. 63	Perhitungan Waktu Konsolidasi (8,00 m – 15,00 m) .....	V-94
Tabel 5. 64	Perhitungan Waktu Konsolidasi (15.00 m – 20.00m) .....	V-94
Tabel 5. 65	Perhitungan Waktu Konsolidasi (20.00 m – 30.00 m) .....	V-94
Tabel 5. 66	Perhitungan Waktu Konsolidasi (30.00 m – 37.60 m) .....	V-95
Tabel 5. 67	Perhitungan Waktu Konsolidasi .....	V-95

Tabel 5. 68	Perhitungan Konsolidasi dengan <i>Vertical Drain</i> .....	V-96
Tabel 5. 69	Volume Kendaraan Parkir Jalan Akses Sirkuit .....	V-109
Tabel 5. 70	Volume Area Paddock pada Even .....	V-110
Tabel 5. 71	Jumlah Kendaraan pada Hari 1 .....	V-111
Tabel 5. 72	Jumlah Kendaraan pada Hari 2 .....	V-111
Tabel 5. 73	Jumlah Kendaraan pada Hari 3 .....	V-112
Tabel 5. 74	Volume Total Kendaraan Jalan Akses Sirkuit pada Even .....	V-113
Tabel 5. 75	Volume Total Kendaraan Jalan Akses Sirkuit pada Latihan ..	V-114
Tabel 5. 76	Volume Total Kendaraan Jalan Akses Sirkuit .....	V-114
Tabel 5. 77	Beban Mati .....	V-121
Tabel 5. 78	Perhitungan Kekuatan Geser Tanah .....	V-128
Tabel 5. 79	Respon spektrum gempa rencana zona 3 jenis tanah lunak ...	V-129
Tabel 5. 80	Hasil Perhitungan SAP Kombinasi 1 .....	V-133
Tabel 5. 81	Hasil Perhitungan SAP Kombinasi 2 .....	V-133
Tabel 5. 82	Lapisan Tanah Setelah Konsolidasi Akibat Timbunan .....	V-148
Tabel 5. 83	Data Lapisan Tanah untuk Tekanan Tanah Pasif .....	V-148
Tabel 5. 84	Lapisan Tanah Setelah Konsolidasi Akibat Timbunan .....	V-152
Tabel 5. 85	Lapisan Tanah untuk Perhitungan Tegangan .....	V-152
Tabel 5. 86	Perhitungan Momen Akibat Berat Sendiri .....	V-154
Tabel 5. 87	Perhitungan Momen Akibat Tekanan Tanah .....	V-155
Tabel 5. 88	Pembebanan .....	V-156
Tabel 5. 89	Dimensi Dinding Penahan Tanah .....	V-164
Tabel 5. 90	Tikungan .....	V-176
Tabel 5. 91	Lapis Perkerasan Lintasan Sirkuit .....	V-176
Tabel 5. 92	Lapis Perkerasan Jalan Akses Sirkuit .....	V-178
Tabel 5. 93	Lapis Perkerasan Jalan Layanan .....	V-178
Tabel 5. 94	Lapis Perkerasan Area Paddock .....	V-179
Tabel 5. 95	Lapis Perkerasan Area Pit .....	V-179
Tabel 5. 96	Lapis Perkerasan Lintasan Pit .....	V-180
Tabel 5. 97	Lapis Perkerasan <i>Pit Stop</i> .....	V-180
Tabel 5. 98	Lapis Perkerasan <i>Helipad</i> .....	V-181
Tabel 5. 99	Perhitungan Waktu Konsolidasi Tanpa <i>Vertical Drain</i> .....	V-182

Tabel 5. 100 Perhitungan Konsolidasi dengan <i>Vertical Drain</i> .....	V-182
Tabel 5. 101 Lapis Perkerasan Oprit .....	V-183
Tabel. 5.102 Dimensi Dinding Penahan Tanah.....	V-185

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Situasi Sirkuit Tawang Mas .....	I-4
Gambar 2.1	Keseimbangan Gaya Pada Tikungan .....	II-19
Gambar 2.2	Hubungan antara R dan D* .....	II-21
Gambar 2.3	Tikungan <i>Full Circle</i> .....	II-22
Gambar 2.4	Tikungan Spiral-Spiral .....	II-23
Gambar 2.5	Tikungan Spiral- <i>Circle</i> -Spiral .....	II-25
Gambar 2.6	Tikungan Gabungan Searah .....	II-26
Gambar 2.7	Tikungan Gabungan Balik Arah .....	II-27
Gambar 2.8	Tikungan gabungan searah dan balik arah dapat dilengkapi dengan lintasan lurus sepanjang L .....	II-27
Gambar 2.9	Diagram Superelevasi Tikungan <i>Full Circle</i> .....	II-28
Gambar 2.10	Diagram Superelevasi Tikungan S-C-S .....	II-28
Gambar 2.11	Diagram Superelevasi Tikungan S-S .....	II-28
Gambar 2.12	Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan .....	II-32
Gambar 2.13	Profil Cembung .....	II-33
Gambar 2.14	Profil Cekung .....	II-33
Gambar 2.15	Tekanan Tanah .....	II-40
Gambar 2.16	Drainase Permukaan .....	II-55
Gambar 2.17	Drainase Bawah Permukaan .....	II-55
Gambar 4.1	Elevasi Muka Air Laut .....	IV-8
Gambar 5.1	Peta Situasi Sirkuit Tawang Mas .....	V-2
Gambar 5.2	Lahan yang Ditimbun .....	V-4
Gambar 5.3	Trase Lintasan Sirkuit .....	V-5
Gambar 5.4	Struktur Hampanan Kerikil ( <i>Gravel Bed</i> ) .....	V-22
Gambar 5.5	Grafik Analisa Regresi Koefisien Sentul .....	V-35
Gambar 5.6	Grafik Hubungan V dan m Berdasarkan Bina Marga .....	V-40
Gambar 5.7	Grafik Hubungan V dan m Berdasarkan AASHTO .....	V-41
Gambar 5.8	Trase Tikungan 1 dan 2 .....	V-43
Gambar 5.9	<i>Full Circle</i> Tikungan 1 dan 2 .....	V-47
Gambar 5.10	Trase Tikungan 3 .....	V-47



Gambar 5. 11 S-C-S Tikungan 3 .....	V-49
Gambar 5. 12 Trase Tikungan 3 .....	V-50
Gambar 5. 13 S-S Tikungan 3 .....	V-52
Gambar 5. 14 Profil Cembung Alinyemen Vertikal Sta 1+118,747 .....	V-56
Gambar 5. 15 Profil Cembung Alinyemen Vertikal Sta 1+500 .....	V-57
Gambar 5. 16 Profil Cekung Alinyemen Vertikal Sta 0+900 .....	V-58
Gambar 5. 17 Profil Cekung Alinyemen Vertikal Sta 1+681,253 .....	V-59
Gambar 5. 18 Elevasi Muka Air Laut .....	V-60
Gambar 5. 19 Timbunan Secara Langsung .....	V-61
Gambar 5. 20 Timbunan Tahap 1 .....	V-66
Gambar 5. 21 Timbunan Tahap 2 .....	V-73
Gambar 5. 22 Timbunan Akhir .....	V-76
Gambar 5. 23 Timbunan Secara Langsung .....	V-77
Gambar 5. 24 Timbunan Tahap 1 .....	V-80
Gambar 5. 25 Timbunan Tahap 2 .....	V-83
Gambar 5. 26 Timbunan Tahap 3 .....	V-87
Gambar 5. 27 Timbunan Akhir .....	V-90
Gambar 5. 28 <i>Vertical Drain</i> .....	V-92
Gambar 5. 29 Timbunan Tahap 1 .....	V-96
Gambar 5. 30 Timbunan Tahap 2 .....	V-97
Gambar 5. 31 Timbunan Akhir .....	V-97
Gambar 5. 32 Struktur Perkerasan Lintasan Sirkuit .....	V-103
Gambar 5. 33 Struktur Perkerasan Area Paddock .....	V-105
Gambar 5. 34 Struktur Perkerasan Helipad .....	V-107
Gambar 5. 35 Struktur Perkerasan Jalan Akses Sirkuit .....	V-119
Gambar 5. 36 Pagar Pembatas Beton .....	V-120
Gambar 5. 37 Beban “D” garis Plat Atas .....	V-122
Gambar 5. 38 Beban “D” garis Plat Bawah .....	V-122
Gambar 5. 39 Beban “D” merata Plat Atas .....	V-122
Gambar 5. 40 Beban “D” merata Plat Bawah .....	V-122
Gambar 5. 41 Bidang Kontak Roda .....	V-123
Gambar 5. 42 Bidang Kontak Roda .....	V-124

Gambar 5. 43 Bidang Kontak Roda .....	V-126
Gambar 5. 44 Spektrum Respon Gempa Zona 3 .....	V-128
Gambar 5. 45 Pembebanan Pada <i>Box Culvert</i> .....	V-129
Gambar 5. 46 Momen pada Plat Dinding .....	V-130
Gambar 5. 47 Momen pada Plat Atas dan Bawah .....	V-130
Gambar 5. 48 Lintang pada Plat Atas dan Bawah .....	V-131
Gambar 5. 49 Lintang pada Plat Dinding .....	V-131
Gambar 5. 50 Normal pada Plat Dinding .....	V-131
Gambar 5. 51 Momen pada Plat Dinding .....	V-132
Gambar 5. 52 Momen pada Plat Atas dan Bawah .....	V-132
Gambar 5. 53 Lintang pada Plat Atas dan Bawah .....	V-132
Gambar 5. 54 Lintang pada Plat Dinding .....	V-133
Gambar 5. 55 Normal pada Plat Dinding .....	V-133
Gambar 5. 56 Perletakan Tiang Pancang pada <i>Box Culvert</i> .....	V-135
Gambar 5. 57 Pengangkatan Tiang dengan Dua Tumpuan .....	V-136
Gambar 5. 58 Pengangkatan Tiang dengan Satu Tumpuan .....	V-137
Gambar 5. 59 Penulangan pada Pagar Pembatas Beton .....	V-140
Gambar 5. 60 Penulangan pada Plat Atas .....	V-142
Gambar 5. 61 Penulangan pada Plat Dinding .....	V-144
Gambar 5. 62 Penulangan pada Plat Bawah .....	V-146
Gambar 5. 63 Penulangan pada Tiang Pancang .....	V-147
Gambar 5. 64 Diagram Tekanan Tanah .....	V-148
Gambar 5. 65 Diagram Tekanan Tanah .....	V-150
Gambar 5. 66 Akibat Gaya Rem .....	V-152
Gambar 5. 67 Dinding Sayap .....	V-154
Gambar 5. 68 Penulangan pada Dinding Sayap .....	V-156
Gambar 5. 69 Penulangan pada Plat Injak .....	V-157
Gambar 5. 70 Dinding Penahan Tanah .....	V-158
Gambar 5. 71 Diagram Tekanan Tanah .....	V-159
Gambar 5. 72 Dimensi Dinding Penahan Tanah .....	V-160
Gambar 5. 73 Gaya Vertikal pada Dinding Penahan Tanah .....	V-160
Gambar 5. 74 Daya Dukung Tanah .....	V-162

Gambar 5. 75 Daya Dukung Tanah Bagian Toe .....	V-162
Gambar 5. 76 Daya Dukung Tanah Bagian Hell .....	V-163
Gambar 5. 77 Daerah Tangkapan STA 0+401,067 s.d STA 0+477,577 ....	V-165
Gambar 5. 78 Penampang Saluran Segi Empat .....	V-172
Gambar 5. 79 Penampang Melintang Gorong-Gorong .....	V-175
Gambar 5. 80 Dimensi Dinding Sayap ( <i>Wing Wall</i> ) .....	V-184