

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN SUDETAN KALITIDU

Disusun Oleh :

HENGKY PRASETYO NIM L2A005059

Y. ARIS WIDIYANTO NIM L2A005139

Semarang, Oktober 2009

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. Hj. Sri Eko Wahyuni, MS

NIP. 130 898 929

Ir. Salamun, MS

NIP.131 596 956

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS.

NIP. 130 872 030

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Perencanaan Sudetan Kalitidu”** dapat terselesaikan.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh setiap mahasiswa dan merupakan tahap akhir dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana program strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak, maka pada kesempatan ini ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ibu Ir. Hj. Sri Eko Wahyuni, MS, selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Ir. Salamun, MS, selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Ir. Windu Partono, M.Sc., selaku dosen wali (2160).
5. Bapak Dr. Ir. Sri Tudjono, MS., selaku dosen wali (2162).
6. Seluruh Dosen Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
7. Seluruh staf administrasi Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
8. Orang tua dan keluarga tercinta atas do'a, dukungan, dan energi yang selalu terus diberikan selama ini kepada penyusun.

9. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil UNDIP Angkatan 2005 yang telah memberikan dukungan dan bantuannya, semoga kita semua sukses di masa depan.
10. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu secara moral dan material dalam menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam menyusun Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi pembahasan, segi pengkajian maupun cara penyusunan, hal tersebut karena keterbatasan kemampuan kami, maka dari itu kami harapkan pendapat, saran dan kritik yang membangun demi penyusunan masa yang akan datang.

Akhir harapan kami, semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua dan terutama bagi penyusun sendiri untuk pedoman dan bekal kami melakukan tugas.

Semarang, Oktober 2009

Penyusun

1. Hengky Prasetyo
L2A 005 059
2. Y. Aris Widiyanto
L2A 005 139

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR DIAGRAM.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Perumusan Masalah.....	2
1. 3. Maksud Dan Tujuan	3
1. 4. Ruang Lingkup Pembahasan	3
1. 5. Pembatasan Masalah	4
1. 6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2.TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2. 1. Tinjauan Umum.....	6
2. 2. Banjir	6
2. 2. 1. Definisi Banjir	6
2. 2. 2. Penyebab Banjir.....	7
2. 2. 3. Daerah Genangan Banjir	9

2. 2. 4. Kerugian Akibat Banjir	11
2. 2. 5. Sistem Pengendalian banjir (<i>Flood Control System</i>).....	11
2. 3. Pengertian Sungai.....	12
2. 3. 1. Morfologi Sungai.....	14
2. 3. 2. Perilaku Sungai.....	16
2. 3. 3. Regim Aliran Sungai	17
2. 3. 4. Peranan Sungai	21
2. 4. Sudetan (<i>Short Cut</i>).....	21
2. 5. Analisis Hidrologi	26
2. 5. 1. Daerah Aliran Sungai (DAS).....	26
2. 5. 2. Curah Hujan Rencana.....	26
2. 5. 2. 1. Curah Hujan Area	26
2. 5. 2. 2. Curah Hujan Maksimum Harian Rata-Rata	31
2. 5. 2. 3. Perhitungan Curah Hujan Rencana	32
2. 5. 2. 4. Intensitas Curah Hujan	52
2. 5. 3. Debit Banjir Rencana	55
2. 6. Perencanaan Teknis.....	68
2. 6. 1. Perencanaan Penampang Sungai Rencana	68
2. 6. 1. 1. Perhitungan Dimensi Penampang	68
2. 6. 1. 2. Stabilitas Alur.....	73
2. 6. 2. Perencanaan Tanggul.....	78
2. 6. 2. 1. Trase Tempat Kedudukan Tanggul.....	78
2. 6. 2. 2. Bentuk Panampang Tanggul dan Material Tanggul.....	78

2. 6. 2. 3. Stabilitas Tanggul.....	81
BAB 3.METODOLOGI	
3. 1. Tinjauan Umum	82
3. 2. Data Pengumpulan	82
3. 2. 1. Data Primer	83
3. 2. 2. Data Sekunder	83
3. 3. Metodologi Perencanaan Sudetan.....	84
3. 3. 1. <i>Survey</i> dan Investigasi.....	84
3. 3. 2. Identifikasi Masalah.....	84
3. 3. 3. Studi Pustaka.....	85
3. 3. 4. Pengumpulan Data	85
3. 3. 5. Analisis Data.....	85
3. 3. 6. Perencanaan Konstruksi Sudetan	85
3. 3. 7. Stabilitas Konstruksi Sudetan	85
3. 3. 8. Gambar Konstruksi	86
3. 3. 9. RKS dan RAB.....	86
3. 3. 10 <i>Time Schedule, Network Planning dan Man Power</i>	86
3. 4. Bagan Alir Tugas Akhir	86
BAB 4. ANALISIS HIDROLOGI	
4. 1. Tinjauan Umum	89
4. 2. Data AWLR (<i>Automatic Water Level Recorder</i>) dan Data Penunjang.....	89
4. 3. Analisis Data Perhitungan.....	93
4. 4. Pemilihan Jenis Sebaran.....	95

4. 5. Uji Kecocokan Sebaran.....	99
4. 5. 1. Uji Kecocokan Sebaran Chi Kuadrat (<i>Chi-Square Test</i>)	99
4. 5. 2. Uji Kecocokan Sebaran <i>Smirnov-Kolmogorof</i>	100
4. 5. 3. Plotting Data.....	102
4. 6.Perhitungan Debit Rancangan.....	105
BAB 5 PERENCANAAN TEKNIS	
5. 1. Tinjauan Umum	106
5. 2. Analisa Penggunaan Sudetan	106
5. 3. Perencanaan Penampang.....	107
5.3.1. Analisa Data.....	108
5.3.1.1. Penentuan Debit Rencana	108
5.3.1.2. Pehitungan Kemiringan Sudetan.....	108
5.3.1.3. Penentuan Nilai Koefisien Manning	108
5.3.1.4. Penentuan Nilai slope Tanggul	108
5.3.2. Perhitungan Dimensi Penampang	108
5.3.2.1. Perhitungan H_1	109
5.3.2.1. Perhitungan H_2	110
5.3.3. Stabilitas Alur	112
5.3.3.1. Stabilitas Dasar Sungai	112
5.3.3.1. Stabilitas Tebing Sungai	113
5.4. Perencanaan Tanggul	114
5.4.1. Perhitungan Dimensi Tanggul	114
5.4.1.1. Penentuan Tinggi Jagaan.....	114

5.4.1.2. Tinggi Tanggul.....	114
5.4.1.3. Lebar Mercu Tanggul.....	115
5.4.1.4. Kemiringan Lereng Tanggul.....	115
5.4.2. Stabilitas Alur Tanggul.....	115
5.4.2.1. Stabilitas Dasar Sungai	116
5.4.2.1. Stabilitas Tebing Tanggul	117
5.4.3. Stabilitas Lereng Tanggul.....	117
5.4.3.1. Stabilitas Lereng Bawah	117
5.4.3.2. Stabilitas Lereng Atas	118
 BAB 6 RENCANA KERJA DAN SYARAT	
6.1. Syarat – Syarat Umum	120
6.2. Syarat – Syarat Administrasi.....	131
6.3. Syarat – Syarat Teknis	144
6.4. Syarat – Syarat Teknis Umum	144
6.2. Syarat – Syarat Teknis Khusus	152
 BAB 7 RENCANA ANGGARAN BIAYA	
7.1. Tinjauan Umum	162
7.2. Perhitungan Volume Pekerjaan.....	162
7.3. Rencana Anggaran Biaya.....	167
7.3.1. Analisa Harga Satuan.....	167
7.3.1.1. Analisa Harga Satuan Upah Pekerja	167
7.3.1.2. Analisa Harga Satuan Sewa Alat	168
7.3.1.3. Analisa Harga Satuan Bahan Bangunan	169

7.3.1.4. Analisa Harga Satuan Satuan Pekerjaan	170
7.3.2. Analisa Kebutuhan Tenaga Kerja	175
7.4. Jadwal Waktu Pelaksanaan	175
7.5. Network Planning	176
BAB 8 KESIMPULAN	
8.1. Kesimpulan	179
8.1. Saran	180



DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2.1. Pengendalian Banjir Metode Struktur dan Non Struktur	12
Diagram 3.1. Bagan Alir Tugas Akhir	88



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Meander Sungai.....	3
Gambar 1.2.	Peta Lokasi Sudetan Kalitidu	4
Gambar 2.1.	Ilustrasi Perubahan Debit Akibat Tata Guna Lahan.....	10
Gambar 2.2.	Penampang Melintang Sungai (Penampang Ganda).....	13
Gambar 2.3.	Panjang Sepadan Sungai Menurut Permen PU NO.63/1993.....	14
Gambar 2.4.	Daerah Aliran sungai dan Pola Susunan Anak – Anak sungainya.....	16
Gambar 2.5.	Meander Sungai Yang Mengalami Penyudetan Secara Alami.....	17
Gambar 2.6.	Alat Ukur Muka Air Otomatis Tipe Pelampung	19
Gambar 2.7.	Metode Poligon Thiessen	29
Gambar 2.8.	Metode Isohyet	31
Gambar 2.9.	Koefisien <i>Kurtosis</i>	35
Gambar 2.10.	Sketsa Hidrograf Satuan Sintetik Gama I.....	61
Gambar 2.11.	Sketsa Penetapan WF	63
Gambar 2.12.	Sketsa Penetapan RUA.....	63
Gambar 2.13.	Saluran Penampang Tunggal.....	69
Gambar 2.14.	Saluran Penampang Ganda.....	71
Gambar 2.15.	Gaya Seret Satuan Maksimum	73
Gambar 2.16.	Grafik <i>Shield</i>	73
Gambar 2.17.	Grafik Hubungan Antara Diameter Butiran dan \emptyset	77
Gambar 2.18.	Nama Bagian Tanggul.....	78

Daftar Gambar

Gambar 2.19. Gaya Yang Bekerja Pada Bidang Longsor	80
Gambar 4.1. Penampang Stasiun ALWR Bojonegoro Saat Muka Air Maksimum	91
Gambar 4.2. <i>Probability Paper</i> Distribusi Normal	104
Gambar 5.1. Lokasi Sudetan Kalitidu	106
Gambar 5.2. Analisa Sudetan	107
Gambar 5.3. Penampang Sungai AWLR.....	109
Gambar 5.4. Rencana Penampang Tunggal Saluran Utama	110
Gambar 5.5. Rencana Penampang Ganda Saluran	112
Gambar 5.6. Stabilitas Lereng Bagian Bawah	117
Gambar 5.7. Stabilitas Lereng Bagian Atas	118
Gambar 7.1. Galian Pada Penampang SC – 05	162
Gambar 7.2. Galian Pada Penampang SC – 06	163
Gambar 7.3. Timbunan Pada Penampang SC – 03	163
Gambar 7.4. Timbunan Pada Penampang SC – 04	164
Gambar 7.5. Gebalan Rumput Pada Tanggul.....	165

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pedoman Pemilihan Sebaran.....	37
Tabel 2.2. <i>Reduced mean</i> (Y_n) untuk Metode Sebaran <i>Gumbel</i> Tipe 1	38
Tabel 2.3. <i>Reduced Standard Deviation</i> (S_n) untuk Metode Sebaran <i>Gumbel</i> Tipe 1	38
Tabel 2.4. <i>Reduced Variate</i> (Y_T) untuk Metode Sebaran <i>Gumbel</i> Tipe 1	39
Tabel 2.5. Nilai k Distribusi Pearson tipe III dan Log Pearson tipe III.....	40
Tabel 2.6. Nilai Variabel Reduksi Gauss	43
Tabel 2.7. Nilai χ^2 kritis untuk uji kecocokan <i>Chi-Square</i>	47
Tabel 2.8. Nilai D_0 kritis untuk uji kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorof</i>	50
Tabel 2.9. Wilayah Luas Di bawah Kurva Normal.....	50
Tabel 2.10. <i>Growth Faktor</i> (GF).....	60
Tabel 2.11. Koefisien kekasaran sungai alam	68
Tabel 2.12. Hubungan Debit – Tinggi jagaan	72
Tabel 2.13. Hubungan tinggi jagaan dengan debit.....	79
Tabel 2.14. Hubungan lebar mercu dengan debit.....	79
Tabel 2.15. Hubungan <i>slope</i> tanggul dengan material timbunan	80
Tabel 4.1. Data AWLR Selama 20 Tahun	90
Tabel 4.2. Data Luas Penampang Basah Saat Muka Air Maksimum Tahunan	91
Tabel 4.3. Perhitungan Debit Maksimum Tahunan	93
Tabel 4.4. Perhitungan Statistik Untuk Sebaran <i>Gumbel</i> type 1 dan Normal.....	95
Tabel 4.5. Perhitungan Statistik Untuk Sebaran Log Person Type III.....	96

Daftar Tabel

Tabel 4.6. Perbandingan hasil perhitungan dan syarat.....	98
Tabel 4.7. Sebaran <i>Chi-Kuadrat</i>	99
Tabel 4.8. Uji kecocokan Sebaran <i>Smirnov-Kolmogorof</i>	100
Tabel 4.9. Perhitungan Prosentase Kemungkinan Data Debit	102
Tabel 4.10 Debit Rancangan dengan Sebaran Normal.....	105
Tabel 5.1. Kemiringan tanggul hulu dan hilir	109
Tabel 5.2. Hasil <i>soil test</i> lokasi sudetan	117
Tabel 5.3. Perhitungan stabilitas lereng bawah.....	117
Tabel 5.4. Perhitungan stabilitas lereng Atas.....	119
Tabel 7.1. Perhitungan Volume.....	166
Tabel 7.2. Harga satuan upah pekerja	168
Tabel 7.3. Harga satuan sewa alat	168
Tabel 7.4. Harga satuan bahan bangunan.....	169
Tabel 7.5. Analisa Harga Satuan Galian Tanah Biasa dibuang keluar proyek	170
Tabel 7.6. Analisa Harga Satuan Galian Tanah Biasa Dibuang dilokasi proyek.....	171
Tabel 7.7. Analisa Harga Satuan Urugan Tanah.....	171
Tabel 7.8. Analisa Harga Satuan Gebalan rumput	172
Tabel 7.9. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bronjong	172
Tabel 7.10. Analisa satuan Pekerjaan Pemasangan Grassblock.....	173
Tabel 7.11. Rencana Anggaran Biaya.....	174
Tabel 7.12. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	175