

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA NERACA AIR DAERAH PENGALIRAN SUNGAI LOGUNG

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Akademis
Dalam Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata I
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Disusun Oleh :

DODY INDRA F NIM L2A0 00 058

NURFARIDA A.Z NIM L2A0 00 133

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal : Juli 2006

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Sri Sangkawati, MS

NIP. 130 872 030

Dr. Ir. Suseno Darsono M.Sc

NIP. 130 910 733

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT

NIP.131459442

KATA PENGANTAR

Puji syukur tercurahkan atas rahmat Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir Analisa Neraca Air DAS Logung yang merupakan syarat menyelesaikan studi strata-1 di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

Penyusunan Tugas Akhir yang dimulai bulan Desember 2005 tak akan terselesaikan tanpa bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sangat besar kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
2. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Dr. Ir. Suseno Darsono, MSc selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Ir. Arief Hidayat selaku Koordinasi Bidang Akademik Jurusan Teknik Sipil.
5. Ibu Ir. Dwi kurniani, MS selaku Dosen Wali 2130.
6. Bapak Dr. Ir. Robert J. Kodoatie, MS selaku Dosen Wali 2134.
7. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan yang membantu kelancaran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan-kekurangan kerana keterbatasan pengetahuan dari penulis. Tak ada kesempurnaan di dunia ini, sehingga penulis mengharapkan dan menerima saran yang membangun demi kesempurnaan perencanaan-perencanaan bendung yang mendatang.

Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini bisa memberikan tambahan pengetahuan dalam hal analisa keseimbangan air dan perencanaan bendung dalam dunia teknik sipil.

Semarang, Juli, 2006

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Maksud dan Tujuan | 1 |
| 1.3 Kondisi Sungai | 2 |
| 1.4 Permasalahan | 3 |
| 1.5 Lingkup Pembahasan | 3 |
| 1.6 Sistematika Laporan | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Uraian Umum | 5 |
| 2.2 Analisis Hidrologi | 5 |
| 2.3 Penentuan Debit Banjir Rencana | |
| 2.3.1 Uraian Umum | 6 |
| 2.3.2 Curah Hujan Daerah | 6 |
| 2.3.3 Perencanaan Daerah Aliran Sungai | 6 |
| 2.3.4 Analisis Curah Hujan Rencana | 6 |
| 2.3.5 Analisis Frekuensi | 9 |
| 2.3.5.1 Pengukuran Dispersi | 9 |
| 2.3.5.2 Pemilihan Jenis Sebaran | 11 |
| 2.3.5.3 Pengujian Kecocokan Sebaran | 12 |
| 2.3.5.4 Plotting Data ke Kertas Probabilitas | 13 |
| 2.3.6 Analisis Debit Banjir Rencana | 13 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.3.6.1 | Metode Rasional | 13 |
| 2.3.6.2 | Program Komputer | 16 |
| 2.4 | Perhitungan Neraca Air | 18 |
| 2.4.1 | Analisis Kebutuhan Air | 19 |
| 2.4.2 | Analisis Ketersediaan Air | 24 |
| 2.4.3 | Neraca Air | 27 |
| 2.5 | Aspek Perencanaan | 28 |
| 2.5.1 | Pemilihan Tipe Bendung | 28 |
| 2.5.2 | Pemilihan Lokasi Bendung | 29 |
| 2.5.3 | Lebar Bendung | 29 |
| 2.5.4 | Tinggi Air Banjir di Hilir Mercu | 30 |
| 2.5.5 | Tinggi Air Banjir di Atas Mercu | 31 |
| 2.5.6 | Kolam Olak | 31 |
| 2.5.7 | Panjang Lantai Depan | 36 |
| 2.5.8 | Tinjauan Terhadap Gerusan | 36 |
| 2.5.9 | Desain Bangunan Pelengkap | 37 |
| 2.5.10 | Pintu Penguras Kantong Lumpur | 39 |
| 2.5.11 | Gorong-gorong | 39 |
| 2.5.12 | Analisis Gaya-gaya Horisontal | 40 |
| 2.5.13 | Analisis Gaya-gaya Vertikal | 42 |
| 2.5.14 | Analisis Stabilitas Bendung | 43 |

BAB III METODE

| | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Bagan Alir Tugas Akhir | 46 |
| 3.2 | Pekerjaan Persiapan | 48 |
| 3.3 | Pekerjaan Lapangan | 48 |
| 3.4 | Analisis Hidrologi | 48 |
| 3.5 | Analisis Bendung Logung Terhadap Kondisi Hidrologis ... | 50 |
| 3.6 | Alternatif Penanganan Bendung Logung | 50 |
| 3.7 | Desain Alternatif Terpilih | 50 |

BAB IV ANALISIS HIDROLOGI

| | | |
|-------|---|----|
| 4.1 | Uraian Umum..... | 51 |
| 4.2 | Data Curah Hujan Maksimum | 51 |
| 4.3 | Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Kawasan..... | 52 |
| 4.4 | Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana..... | 54 |
| 4.4.1 | Pengukuran Penyimpangan..... | 54 |
| 4.5 | Pemilihan Jenis Sebaran..... | 57 |
| 4.5.1 | Pengujian Keselarasan Smirnov..... | 58 |
| 4.6 | Perhitungan Intensitas Curah Hujan Rencana Periode Ulang T Tahun | 62 |
| 4.7 | Analisa Debit Banjir Rencana..... | 64 |
| 4.7.1 | Model HEC-HMS | 64 |
| 4.7.2 | Metode Rasional..... | 72 |
| 4.8 | Neraca Air | 74 |
| 4.8.1 | Kebutuhan Air..... | 74 |
| 4.8.2 | Ketersediaann Air | 91 |

BAB V ANALISIS NERACA AIR

| | | |
|-------|--|-----|
| 5.1 | Uraian Umum | 100 |
| 5.2 | Tinjauan Neraca Air..... | 101 |
| 5.3 | Neraca Air Sesuai Pola Tanam P3A | 103 |
| 5.4 | Solusi Permasalahan | 105 |
| 5.4.1 | Analisa Pola Tanam Baru..... | 105 |
| 5.5 | Kesimpulan | 113 |

BAB VI REVIEW DIMENSI DAN STRUKTUR BENDUNG

| | | |
|-------|----------------------------------|-----|
| 6.1 | Tinjauan Umum | 114 |
| 6.2 | Kondisii Bendung Saat Ini | 114 |
| 6.3 | Perencanaan Tubuh Bendung..... | 116 |
| 6.3.1 | Data Teknis Bendung Logung | 116 |
| 6.3.2 | Tinggi Mercu..... | 116 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 6.3.3 | Lebar Efektif Bendung..... | 117 |
| 6.3.4 | Tinggi Air Banjir di Hilir Bendung..... | 118 |
| 6.3.5 | Perencanaan Kolam Olak..... | 122 |
| 6.4 | Analisa Stabilitas Bendung | 124 |
| 6.4.1 | Perhitungan Gaya Pada Tubuh Bendung..... | 124 |
| 6.5 | Perhitungan Pintu Pengambilan | 148 |

BAB VII RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT

| | | |
|-----|-------------------------------|-----|
| 7.1 | Syarat Umum Administrasi..... | 150 |
| 7.2 | Syarat Teknis..... | 177 |

VIII RENCANA ANGGARAN BIAYA

| | | |
|-------|---|-----|
| 8.1 | Rencana Anggaran Biaya..... | 198 |
| 8.1.1 | Analisis Harga Satuan | 198 |
| 8.1.2 | Rencana Anggaran Biaya..... | 202 |
| 8.1.3 | Perhitungan Volume Pasangan Batu Kali | |

BAB IX PENUTUP

| | | |
|-----|------------------|-----|
| 9.1 | Kesimpulan | 203 |
| 9.2 | Saran..... | 203 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- Surat-surat
- Tabel-tabel
- Data Hujan
- Gambar

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Polygon Thiessen . | 8 |
| Gambar 2.2 | Metoda Isohyet..... | 8 |
| Gambar 2.3 | Elevasi Air di Hulu dan Hilir Bendung..... | 31 |
| Gambar 2.4 | Kolam Olak Tipe Vlughter..... | 32 |
| Gambar 2.5 | Kolam Olak Tipe Shocklistsch..... | 33 |
| Gambar 2.6 | Kolam Olak USBR Tipe I..... | 34 |
| Gambar 2.7 | Kolam Olak USBR Tipe II..... | 34 |
| Gambar 2.8 | Kolam Olak USBR Tipe III | 34 |
| Gambar 2.9 | Kolam Olak USBR Tipe IV | 35 |
| Gambar 2.10 | Kolam Olak Solid Bucket | 35 |
| Gambar 2.11 | Kolam Olak Sky Jump | 36 |
| Gambar 2.12 | Bangunan Pengambilan..... | 38 |
| Gambar 2.13 | Potongan Melintang Kantong Lumpur..... | 39 |
| Gambar 4.1 | Polygon Thiessen . | 53 |
| Gambar 4.2a | Probability Paper Log Pearson III Sta Tanjungrejo | 61 |
| Gambar 4.2b | Probability Paper Log Pearson III Sta Rahtawu..... | 61 |
| Gambar 4.2c | Probability Paper Log Pearson III Sta Gembong | 61 |
| Gambar 4.3 | Subbasin dan Tabel Luas Area..... | 65 |
| Gambar 4.4 | Pemisahan Subbasin dan Pemberian Elemen..... | 65 |
| Gambar 4.5 | Parameter SCS Curve No..... | 66 |
| Gambar 4.6 | Parameter SCS Unit Hidrograf..... | 67 |
| Gambar 4.7 | Parameter Recession Method Pemodelan Baseflow | 68 |
| Gambar 4.8 | Parameter Muskingum | 69 |
| Gambar 4.9 | Meteorologic Model..... | 70 |
| Gambar 4.10 | Run Configuration..... | 71 |
| Gambar 4.11 | Output Banjir Periode Ulang 50tahunan | 72 |
| Gambar 4.12 | Struktur Tangki Model Mock..... | 92 |
| Gambar 4.13a | Grafik debit Simulasi Mock Tahun 1981-1984..... | 96 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.13b Grafik debit Simulasi Mock Tahun 1985-1988 | 96 |
| Gambar 4.13c Grafik debit Simulasi Mock Tahun 1989-1992..... | 96 |
| Gambar 4.13d Grafik debit Simulasi Mock Tahun 1993-1996 | 97 |
| Gambar 4.13e Grafik debit Simulasi Mock Tahun 1997-1999..... | 97 |
| Gambar 4.14a Garfik Kalibrasi Debit tahun 1990 | 98 |
| Gambar 4.14b Garfik Kalibrasi Debit tahun 1991 | 98 |
| Gambar 4.14c Garfik Kalibrasi Debit tahun 1996 | 98 |
| Gambar 5.1 Grafik Neraca Air..... | 104 |
| Gambar 5.2 Grafik Neraca Air Pola Tanam Baru..... | 112 |
| Gambar 6.1 Bendung Logung Eksisting | 115 |
| Gambar 6.2 Grafik koefisien C1 | 119 |
| Gambar 6.3 Grafik Koefisien C2 | 119 |
| Gambar 6.4 Tinggi Air Banjir diatas Mercu | 120 |
| Gambar 6.5 Panjang Kolam Olak | 124 |
| Gambar 6.6 Gambar Panjang Jalur Rembesan dan Tekanan Air..... | 134 |
| Gambar 6.7 Diagram Kondisi Air Normal..... | 135 |
| Gambar 6.8 Gambar Diagram Gaya Akibat Berat Sendiri | 136 |
| Gambar 6.9 Diagram Kondisi Air Normal..... | 146 |
| Gambar 6.10 Grafik Diameter Rata-rata Material | 147 |
| Gambar 6.11 Pasangan Batu Kosong Pengaman Gerusan..... | 148 |
| Gambar 6.12 Tinggi Bukaan Pintu | 149 |