

PERENCANAAN TUBUH EMBUNG BULUNG
DI KABUPATEN BANGKALAN

TUGAS AKHIR



Diajukan Oleh :

DIDIN HENDRI RUKMAWATI

0753010019

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2011

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul ” Perencanaan Embung Bulung di Kabupaten Bangkalan ”.

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan guna melengkapi tugas akademik dan memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UPN ” Veteran ” Jawa Timur.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan yang sangat bermanfaat untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Naniek Ratni, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional ” Veteran ” Jawa Timur.
2. Bapak Ibnu Solichin, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional ” Veteran ” Jawa Timur
3. Ibu Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, MT selaku dosen pembimbing utama.
4. Bapak Iwan Wahjudijanto, ST, MT selaku dosen pembimbing kedua.
5. Para Dosen dan Staff pengajar yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang amat berguna.
6. Bapak Wahyu, Bapak Agung, dan Bapak Imam yang telah membantu dalam memperoleh data-data tugas akhir ini.

7. Kedua Orang tua yang senantiasa memberikan dukungan baik dalam do'a ataupun dana.

8. Semua teman-teman Teknik Sipil yang telah memberi motifasi dan dorongan.

Dan sebagai akhir kata penulis harapkan agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, 2 Desember 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Analisa Hidrologi	4
2.1.1 Analisa Curah Hujan Rata-Rata Daerah Aliran.....	4
2.1.2 Analisa Frekuensi Curah Hujan.....	6
2.1.3 Uji Konsistensi Data	13
2.1.4 Pemeriksaan Kesesuaian Distribusi Frekuensi	14
2.1.5 Distribusi Curah Hujan Efektif Jam – Jaman	17
2.1.6 Koefisien Pengaliran	18
2.1.7 Hujan Netto	20
2.1.8 Hidrograf Satuan.....	20
2.2 Analisa Kapasitas Tampungn	24
2.3 Kebutuhan Air Baku	25
2.4 Analisa Perencanaan Bangunan Embung	26

2.4.1	Tipe Embung.....	26
2.5	Penentuan Dimensi Tubuh Embung	27
2.5.1	Tinggi Jagaan.....	27
2.5.2	Lebar Puncak Embung.....	31
2.5.3	Penurunan Tubuh Embung.....	32
2.5.4	Penentuan Lebar Main Dam.....	32
2.5.5	Analisa Kegempaan.....	33
2.5.6	Kemiringan Lereng Tubuh Embung.....	34
2.6	Perencanaan Pelindung Tubuh Embung (Protection Zone).....	34
2.6.1	Kriteria Pelindung Tubuh Embung (Geotekstil).....	35
2.7	Stabilitas Embung Terhadap Aliran Filtrasi.....	36
2.7.1	Analisa Formasi Garis Depresi Pada Embung.....	37
2.7.2	Kapasitas Aliran Filtrasi.....	39
2.7.3	Gejala Sufosi dan Sembulan.....	41
2.8	Stabilitas Tubuh Embung	42
 BAB III METODOLOGI PERENCANAAN		46
3.1	Data Topografi	46
3.2	Data Hidrologi	46
3.3	Langkah-Langkah Pengerjaan	48
3.4	Lokasi Studi	48
3.5	Flow Chart	49

BAB IV PERENCANAAN EMBUNG.....	50
4.1 Analisa Hidrologi	50
4.1.1 Analisa Curah Hujan Harian Maksimum	50
4.2 Perhitungan Frekwensi Curah Hujan Rata Rencana	54
4.2.1 Metode Log Pearson Type III.....	57
4.3 Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi	60
4.3.1 Metode Smirnov Kolmogorov.....	61
4.3.2 Metode Chi Kuadrat.....	62
4.4 Hujan Efektif	63
4.5 Perhitungan Debit Banjir Nakayasu	66
4.6 Kebutuhan Air Baku	79
4.7 Analisa Kapasitas Tampungan	82
4.8 Perencanaan Teknis Embung	82
4.8.1 Pemilihan Tipe Embung Utama.....	82
4.8.2 Penentuan Elevasi – Elevasi Rencana.....	82
4.8.3 Perhitungan Dimensi Tubuh Embung.....	83
4.8.4 Analisa Gempa.....	86
4.8.5 Bahan Timbunan Tubuh Embung	87
4.9 Perhitungan Stabilitas Tubuh Embung	88
4.9.1 Stabilitas Tubuh Embung Terhadap Alian Filtrasi	88
4.9.2 Penentuan Garis Depresi	88
4.9.3 Perhitungan Kapasitas Aliran Filtrasi	90
4.9.4 Stabilitas Terhadap Gejala Sofusi (Piping)	92

4.10 Analisa Stabilitas Lereng Tubuh Embung	93
BAB V KESIMPULAN	106
5.1 Kesimpulan	106
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Variable Reduksi Gauss.....	8
Tabel 2.2	Hubungan Reduced Standart Deviasion Sn dan Yn Dengan Besarnya Sample n.....	9
Tabel 2.3	Harga “Reduced Variate” (It) pada cara gumbel.....	10
Tabel 2.4	Harga G Pada Distribusi Log Pearson III	12
Tabel 2.6	Nilai Delta Kritis (d_{cr}) Untuk Uji Smirnov-Kolmogorov.....	15
Tabel 2.7	Harga Untuk Uji Kai Kuadrat	17
Tabel 2.8	Angka Koefisien Pengaliran DAS	19
Tabel 2.9	Rumus-Rumus Koefisien Limpasan	20
Tabel 2.10	Tempat Kedudukan Koordinat Lingkaran Kritis.....	45
Tabel 4.1	Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Stasiun Klampis	50
Tabel 4.2	Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Dengan Stasiun Arosbaya....	51
Tabel 4.3	Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Dengan Stasiun Geger	52
Tabel 4.4	Curah Hujan Harian Maksimum Embung Bulung	53
Tabel 4.5	Perhitungan Curah Hujan rencana	54
Tabel 4.6	Perhitungan Frekuensi Curah Hujan.....	56
Tabel 4.7	Nilai K Sebaran Person III Untuk $C_s < 0$	58
Tabel 4.8	Perhitungan Hujan Rencana Dengan Metode Log Person Type III	58
Tabel 4.9	Perhitungan Uji Kesesuaian Distribusi Secara Horizontal Dengan Metode Smirnov Kolmogorov.....	60
Tabel 4.10	Uji Distribusi Chi Kuadrat	61

Tabel 4.11	Perhitungan Curah Hujan Efektif	62
Tabel 4.12	Distribusi Hujan Efektif Setiap Jam.....	64
Tabel 4.13	Ordinat HSS Nakayasu Embung Bulung	68
Tabel 4.14	Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu Untuk Kala Ulang 2 Tahun.....	71
Tabel 4.15	Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu Untuk Kala Ulang 5 Tahun.....	72
Tabel 4.16	Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu Untuk Kala Ulang 10 Tahun.....	73
Tabel 4.17	Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu Untuk Kala Ulang 25 Tahun.....	74
Tabel 4.18	Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu Untuk Kala Ulang 50 Tahun.....	75
Tabel 4.19	Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu Untuk Kala Ulang 100 Tahun.....	76
Tabel 4.20	Perhitungan Lengkung Kapasitas DAS Bulung	80
Tabel 4.21	Titik – Titik Koordinat Garis Depresi.....	90
Tabel 4.22	Stabilitas Lereng Hulu Saat Selesai Dibangun	97
Tabel 4.23	Stabilitas Lereng Hulu Saat HWL	98
Tabel 4.24	Stabilitas Lereng Hilir Saat Selesai Dibangun.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva Massa Ganda	14
Gambar 2.2	Bentuk Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	23
Gambar 2.3	Grafik Lengkung Kapasitas	24
Gambar 2.4	Klasifikasi Umum Embung Urugan.	27
Gambar 2.5	Grafik Ketinggian Ombak Yang Naik ke Atas Permukaan Lereng Udik.	30
Gambar 2.6	Garis Depresi Pada Embung Homogen.....	36
Gambar 2.7	Garis Depresi Pada Embung Homogen (Sesuai dengan garis parabola).....	37
Gambar 2.8	Beberapa Cara Untuk Memperoleh Harga " " Sesuai Dengan Sudut Bidang Singgungnya ().....	39
Gambar 2.9	Garis Hubungan Antara Sudut Bidang Singgung α Dengan C	39
Gambar 2.10	Cara Menentukan Besarnya Harga N dan T	44
Gambar 2.11	Skema Perhitungan Dengan Metode Irisan Bidang Luncur	44
Gambar 4.1	Kurva Unit Hidrograf Banjir Embung Bulung	70
Gambar 4.2	Kurva Hidrograf Banjir	77
Gambar 4.3	Grafik Lengkung Kapasitas DAS Bulung	81
Gambar 4.4	Potongan Melintang Tubuh Embung	100
Gambar 4.5	Formasi Garis Depresi Embung Urugan Homogen	101
Gambar 4.6	Jaringan Trayektori Embung Bulung	102
Gambar 4.7	Stabilitas Bagian Hulu Embung Pada Kondisi Kosong Setelah Selesai Di Bangun.....	103

Gambar 4.8 Stabilitas Bagian Hulu Embung Pada Kondisi Muka Air Penuh	104
Gambar 4.9 Stabilitas Bagian Hilir Embung Pada Kondisi Kosong Setelah Selesai Di Bangun.....	105

PERENCANAAN TUBUH EMBUNG BULUNG
DI KABUPATEN BANGKALAN

Oleh :

Didin Hendri Rukmawati

0753010019

ABSTRAK

Desa Bulung (Dusun Bulung barat dan Bulung tengah), Kecamatan Klampis, Kabupaten Bangkalan, merupakan desa terisolir di daerah pengaliran sungai (DAS) yang belum terjangkau dan belum menikmati akan adanya sir baku layak minum, sehingga masih terjadi desa-desa tertinggal. Salah satu cirri desa tertinggal adalah sulitnya memperoleh air untuk berbagai kebutuhan, seperti air untuk keperluan sehari-hari, air untuk irigasi dan air untuk kebutuhan lainnya. Untuk itu sebagai alternatif pemecahan masalah dalam penyediaan air, berdasarkan pada bentuk topografi dan curah hujan daerah tersebut adalah dengan membangun embung untuk sarana tendon air dengan ukuran relatif kecil yang difungsikan sebagai penampung air yang biasa digunakan dipergunakan sslama musim kemarau. Setelah dilakukan analisa serta serta perencanaan dapat diketahui bahwa kebutuhan air baku Embung Bulung pada tahun perencanaan 2025 adalah sebesar 448,86 m³/hari.

Dan dari analisa diatas Embung Bulung ini didesign dengan tubuh embung type tanah homogen dengan elevasi dasar sungai +25,00 dan menggunakan Q100=13,66 m³/dt. Darui perencanaan didapat hasil sebagai berikut : elevasi MOL=+25,80, elevasi NWL=+29,05, elevasi HWL=+29,30. Demensi tubuh embung dengan panjang 38,26m, lebar Main Dam : 3,65m dan tinggi embung 6,3m.

Kata kunci : Air Baku, Tampungan, Embung

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Embung adalah bangunan air yang mempunyai fungsi utama untuk menampung dan mengontrol suatu debit air yang sengaja dibuat untuk meningkatkan taraf muka air. Kolam embung akan menyimpan air di musim hujan, dan kemudian air tersebut dimanfaatkan oleh suatu desa hanya selama musim kemarau untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, untuk irigasi dan untuk kebutuhan lainnya. Jumlah kebutuhan tersebut akan menentukan tinggi tubuh embung, dan kapasitas tampung embung.

Desa Bulung (Dusun Bulung Barat dan Bulung Tengah), Kecamatan Klampis Kabupaten Bangkalan merupakan desa terisolir di daerah aliran sungai (DAS) yang belum terjangkau dan belum menikmati akan adanya air baku layak minum, sehingga masih terjadi desa-desa tertinggal. Salah satu ciri desa tertinggal adalah sulitnya memperoleh air untuk berbagai kebutuhan, seperti air untuk keperluan sehari-hari, air untuk irigasi dan air untuk kebutuhan lainnya. Lokasi daerah tertinggal pada umumnya adalah pada daerah dataran-dataran tinggi yang sempit dengan kondisi geologi daerahnya yang merupakan batuan-batuan atau kapur. Sehingga secara praktis kebutuhan air yang didapatkan adalah dari air hujan saja. Mengingat masyarakat di daerah tersebut mengandalkan penghasilan dari areal persawahan dan jika musim kemarau datang warga sekitar menjadi kesulitan mendapatkan air karena tidak adanya tampungan air disekitar lokasi. Sedangkan kondisi air permukaan dan topografi dari daerah tersebut pada umumnya tidak memungkinkan untuk di bangun

konstruksi bangunan-bangunan pengairan yang besar. Untuk itu sebagai alternatif pemecahan masalah dalam penyediaan air, berdasarkan pada bentuk topografi dan curah hujan daerah tersebut adalah dengan membangun embung untuk sarana tandon air dengan ukuran relative kecil yang difungsikan sebagai penampung air yang biasa dipergunakan selama musim kemarau. Sehingga dengan dibangunnya embung ini dapat mengatasi masalah-masalah yang terjadi dan diharapkan juga dapat menstabilkan kembali perekonomian warga Bulung yang sebagian penduduknya selama ini mengandalkan hasil perekonomian dari pertanian.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas, adalah :

1. Berapa kebutuhan air bersih di Desa Bulung ?
2. Bagaimana dimensi tubuh embung yang direncanakan ?
3. Bagaimana stabilitas tubuh embung terhadap gaya-gaya yang bekerja pada embung ?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari dibangunnya Embung Bulung ini adalah :

1. Untuk merencanakan suatu Embung.
2. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih atau air baku di desa Bulung.

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini masalah yang akan dibahas meliputi :

1. Perencanaan dimensi embung.
2. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan mulai dari tahun 1993 sampai tahun 2009 (17 tahun).
3. Peninjauan stabilitas embung terhadap gaya-gaya yang bekerja.
4. Tidak menghitung atau merencanakan pelindung tubuh embung dengan geotekstil (type bentonit).
5. Tidak membahas segi ekonominya.
6. Data hanya terbatas pada data sekunder.