

TUGAS AKHIR

TINJAUAN PERENCANAAN DIMENSI HIDROLIS SALURAN HANTAR (WATERWAY) PADA PLTM MONGANGO – GORONTALO

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat sarjana S-1 Teknik Sipil



U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Eko Sutrisno

41109110032

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN & DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**



MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN
DESAIN

Q

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2013/2014

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir: Tinjauan Perencanaan Dimensi Hidrolis Saluran Hantar (Waterway) Pada PLTM Mongango - Gorontalo

Disusun Oleh :

Nama : Eko Sutrisno
NIM : 41109110032
Fakultas/ Program Studi : Teknik Perencanaan dan Desain / Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan lulus pada sidang sarjana tanggal 22 Februari 2014 :

UNIVERSITAS Jakarta, 27 Februari 2014

MERCU BUANA

Pembimbing,

Ir. Hadi Susilo, MM

Ketua Sidang,

Acep Hidayat, ST,MT

Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Ir. Mawardi Amin, MT



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN
DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

No.Dokumen		Distribusi
Tgl. Efektif	22 Februari 2014	

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eko Sutrisno
NIM : 41109110032
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Perencanaan dan Desain

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

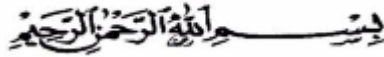
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 22 Februari 2014

Yang memberikan
pernyataan

Eko Sutrisn

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh,
Alhamdulillahirobbil'alamin, Segala puji dan syukur hanya bagi Allah, atas karunia dan rahmat-Nya Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sampai dengan Selesai. Tak lupa shalawat serta salam semoga tercurah bagi junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya, keluarga dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Dengan segala keterbatasan ilmu serta waktu, Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa untuk membuat suatu karya tulis yang baik dan bermutu diperlukan waktu yang cukup dan juga masukan-masukan yang membangun yang akan dijadikan sumber di dalam penulisan. Dengan segala keterbatasan yang ada, Penulis berusaha menghasilkan suatu karya yang mudah-mudahan dapat memberikan masukan dan dapat dijadikan sebagai bahan acuan yang dapat dipakai di lingkungan kerja.

Dalam melengkapi penulisan sampai dengan saat ini ini beberapa pihak telah memberikan masukan serta memberikan kontribusi yang positif, sehingga di dalam penulisan ini Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya demi terselesaikannya tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan & Desain Universitas Mercu Buana, dan juga selaku Koordinator Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Hadi Susilo, MM selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Bapak Acep Hidayat,ST,MT selaku Ketua Sidang Akhir.

4. Bapak Ir. Mohamad Taufiq, MT dan Bapak Acep Hidayat,ST,MT selaku dosen penguji.
5. Para Dosen Kelas Karyawan Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana.
6. Para Staff dan Karyawan Program Kelas Karyawan Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana.
7. Direksi dan staff karyawan PT Praharsa Vastupala, Terutama untuk team Engineering (Bu Yanti, Riza Hariani, Mbak Keny, Sumiyati,) yang selalu memberikan dukungan kepada saya.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Kelas Karyawan Teknik Sipil Mercu Buana yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu saya dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.

Semoga tulisan yang jauh dari kata bermutu ini mendapat kritik serta saran yang konstruktif dari pembaca demi perbaikan tulisan ini dan semoga dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan serta menambah wawasan bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Jakarta, 22 Februari 2014

Eko Sutrisno

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR ISI	xi
ABSTRAK	xii
Bab 1 Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan	I-3
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-6
1.4 Lokasi dan Kesampaian Daerah Bendung	I-7
1.5 Sistematika Penulisan	I-5
Bab II Tinjauan Pustaka	
2.1 Rancang Dasar Bangunan PLTM	II-1
2.1.1 Umum	II-1
2.1.1 Bendung	II-2
2.2 Bangunan Pembawa Air (Water Ways)	II-2
2.2.1 Bangunan Pengambilan Air (Intake Structure).....	II-2
2.2.2 Kolam Pengendap Sedimen (Sedimen Setling Basin)	II-4
2.2.3 Bangunan Saluran Hantar	II-6
2.2.4 Tangki Pendatar (Surge Tank)	II-7
2.2.5 Saluran Pipa Tekan (Penstock).....	II-10

2.3 Kebutuhan Air PLTM	II-15
2.3.1 Debit Andalan	II-16
2.3.2 Neraca Air	II-17
2.4 Analisis Hidrologi	II-17
2.4.1 Curah Hujan Rencana	II-18
2.4.1.1 Cara Rata-Rata Hitung	II-18
2.4.1.2 Cara Poligon Thiessen	II-19
2.4.1.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Periode Ulang	II-20
2.4.1.2 Metode Gumbel	II-26
2.4.2 Debit Banjir Rencana	II-32
2.4.2.1 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Haspers	II-32
2.4.2.2 Metode Analisis Hidrograf Satuan sintetik Gamma I	II-35
2.4.2.3 Metode Passing Capacity	II-40
 Bab III Metodologi Penelitian	
3.1 Uraian Umum	III-1
3.2 Tahap Persiapan	III-2
3.3 Tahap Pengumpulan Data	III-2
3.4 Kriteria Perencanaan	III-3
3.4.1 Analisis Hidrologi	III-4
3.4.2 Analisis Hidrologi bangunan Penunjang	III-6
3.5 Bagan Alir Tugas Akhir	III-6
 Bab IV Analisis dan Pembahasan	
4.1 Uraian Umum	IV-1
4.2 Survey Hidrologi	IV-1
4.3 Analisis Curah Hujan	IV-2
4.3.1 Curah Hujan Harian Maksimum	IV-2
4.3.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan	IV-3
4.3.3 Uji Keselarasan Distribusi	IV-23
4.3.4 Perhitungan Intensitas Curah Hujan	IV-31

4.4	Analisis Hidrograf Debit Banjir Rencana.....	IV-41
4.4.1	Analisis Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	IV-41
4.4.2	Metode Empiris Haspers	IV-45
4.5	Perhitungan Debit Andalan	IV-48
4.6	Perhitungan Bangunan Pengambilan Air (Intake)	IV-59
4.7	Perhitungan Dimensi Sand Trap	IV-68
4.8	Perhitungan Dimensi Saluran Hantar	IV-71
4.9	Perhitungan Tangki Peredam (Head Tank)	IV-75
4.10	Perhitungan Pipa Pesat (Penstock)	IV-78
4.11	Perhitungan Kapasitas Pembangkit	IV-83
4.11.1	Perhitungan Kehilangan Tinggi Energi	IV-83
4.11.2	Perhitungan Daya Pembangkit	IV-86

Bab V Kesimpulan dan Saran

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

- A = Luas daerah Pengaliran (km²)
- C = Koefisien debit bangunan pelimpah (m^{1/2}/dt)
- H = Tinggi energi dihitung dari elevasi mercu spillway (ml)
- I = Debit yang masuk ke dalam waduk (m³/dt)
- L = Panjang alur sungai (km)
- N = Jumlah stasiun pengamatan
- Q = Debit banjir maksimum (m³/dt)
- R = Curah hujan daerah (mm)
- S = Besarnya tampungan (storage) waduk (m)
- s = Deviasi Standar
- t = Waktu (jam)
- \bar{X} = Nilai rata-rata
- X = Jumlah data
- Be = Lebar efektif ambang pelimpah (m)
- Ck = Koefisien Kurtosis
- Cs = Koefisien asimetri
- Cv = Koefisien Variasi
- Qa = Limpasan sebelum mencapai debit puncak (m³ /dt)
- QP = Debit puncak banjir (m³ /dt)
- Ro = Hujan satuan (mm)
- Rt = Intensitas hujan satuan untuk jam ke-n (mm)

t_g = Waktu konsentrasi (jam)

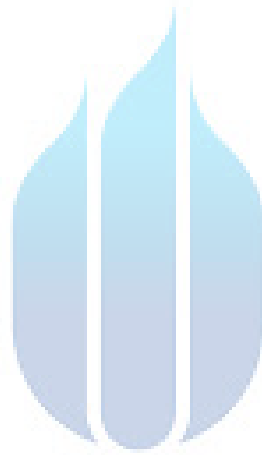
T_p = Tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak (jam)

Δt = Periode penelusuran (detik, jam atau hari)

$T_{0,3}$ = Waktu yang diperlukan oleh penurunan debit sampai menjadi 30 %
dan puncak (jam)

Ψ_1 = Keadaan pada saat permulaan penelusuran (m^3/dt)

Ψ_2 = Keadaan pada akhir penelusuran (m^3/dt)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA