

TUGAS AKHIR

TINJAUAN PERENCANAAN DEBIT INTAKE IRIGASI MANGGE ASI, DOMPU – NUSA TENGGARA BARAT

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



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN & DESAIN
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2014**



**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 DEBIT INTAKE IRIGASI
BENDUNG MANGGE ASI, DOMPU-NUSA TENGGARA
BARAT

Disusun Oleh :

Nama : Triyo Utomo
NIM : 41109110042
Fakultas/ Program Studi : Teknik Perencanaan dan Desain / Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan lulus pada sidang sarjana tanggal 04 Juli 2014 :

Jakarta, 04 Juli 2014

Pembimbing,

UNIVERSITAS

MERCU BUANA
Ir. Hadi Susilo, MM

Ketua Sidang,



Acep Hidayat, ST, MT

Ketua Program Studi Teknik Sipil,


Ir. Ma Wardi Amin, MT



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

Q

No.Dokumen	Distribusi
Tgl. Fektif	22 Februari 2014

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Triyo Utomo
NIM : 41109110042
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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 04 Juli 2014

Yang menberikan pernyataan


METERAI
TEMPER
6000
Triyo Utomo

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 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. 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, 04 Juli 2014

Triyo Utomo



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI.....	i
Bab 1 Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan	I-5
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-5
1.4 Lokasi dan Kesampaian Daerah Bendung	I-6
1.5 Sistematika Penulisan	I-8
Bab II Tinjauan Pustaka	
2.1 Rancang Dasar Bangunan Bendung	II-1
2.1.1 Umum	II-1
2.1.2 Bendung	II-2
2.2 Kebutuhan Air Irigasi	II-2
2.2.1 Debit Andalan	II-3
2.2.2 Neraca Air	II-3
2.2.2 Perhiungan Muka Air Banjir (MAB) Rencana Bendung.....	II-3
2.3 Analisis Hidrologi	II-6
2.3.1 Curah Hujan Rencana.....	II-7
2.3.2 Cara Rata-Rata Hitung	II-7
2.3.3 Cara Poligon Thiessen	II-8
2.3.4 Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Periode Ulang	II-9
2.3.5 Metode Gumbel	II-15
2.3.6 Metode Distribusi Log Pearson II	II-18
2.3.7 Debit Rencana Banjir	II-21
2.3.8 Metode Analisis Hidrograf Satuan Sintetik Gamma I	II-23
2.3.9 Metode Passing Capacity.....	II-29

2.4 Bangunan Pembawa Air (Water Ways)	II-30
2.4.1 Bangunan Pengambilan Air (Intake Structure).....	II-30
2.4.2 Kolam Pengendap Sedimen (Sedimen Setling Basin)	II-32
2.4.3 Bangunan Saluran Hantar	II-34

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-14
4.3.4 Perhitungan Intensitas Curah Hujan	IV-21
4.4 Analisis Hidrograf Debit Banjir Rencana.....	IV-31
4.5 Perhitungan Debit Andalan	IV-39
4.6 Pemanfaatan Sumber Daya Air	IV-62
4.6.1 Perhitungan Air Baku Yang Dapat Dihasilkan	IV-63
4.6.2 Analisa Kebutuhan Air Irigasi	IV-65
4.6.3 Kebutuhan Air Padi Disawah	IV-65
4.6.4 Kebutuhan air untuk pengolahan lahan padi	IV-66
4.6.5 Penggunaan konsumtif	IV-67
4.6.6 Perkolasi	IV-75

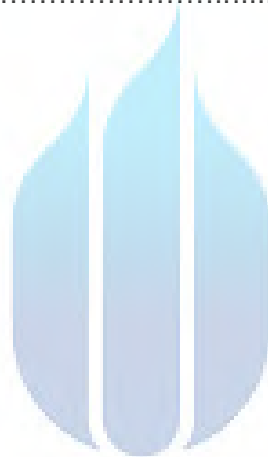
4.6.7 Penggantian lapisan air	IV-76
4.6.8 Hujan Efektif	IV-76
4.6.9 Kebutuhan air untuk padi di sawah	IV-77
4.6.10 Contoh analisa kebutuhan air untuk padi dan lahan	IV-77
4.6.11 Perhitungan Sawah yang dapat di aliri Irigasi	IV-78

Bab V Kesimpulan dan Saran

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH

- 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 = Limpas 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)
- tg = Waktu kosentrasi (jam)
- Tp = 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)
- Ψ₁ = Keadaan pada saat permulaan penelusuran (m³/dt)
- Ψ₂ = Keadaan pada akhir penelusuran (m³/dt)

Bendungan	= Bangunan air yang dibangun khusus untuk membendung (menampung) air
Catchment Area	= Daerah tangkapan air
DAS	= Daerah aliran sungai
Debit Rencana	= Debit dengan periode ulang tertentu yang diperkirakan akan melalui suatu sungai atau bangunan air
DPS	= Daerah pengaliran sungai
Flood Routing	= Penelusuran banjir
Free Board	= Tinggi jagaan puncak bendung
Hidrograf	= Penyajian secara grafis hubungan salah satu unsur aliran yaitu debit (Q) terhadap waktu (t)
Inflow	= Volume air yang masuk ke dalam waduk
Outflow	= Volume air yang keluar dari waduk
Overtopping	= Limpasan air yang melalui puncak bendung
Periode Ulang	= Waktu hipotetik dimana suatu kejadian dengan nilai tertentu akan disamai atau dilampaui dalam 1 kali waktu hipotetik tersebut
PLTA	= Pembangkit listrik tenaga air
Reservoir	= Waduk
Spillway	= Bangunan pelimpah
Storage Capacity	= Kapasitas tampungan total waduk

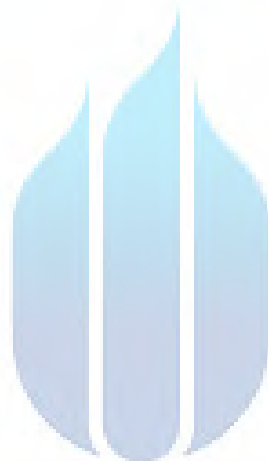
DAFTAR NOTASI

- 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)
- tg = Waktu kosentrasi (jam)
- Tp = 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 (m³/dt)
- Ψ_2 = Keadaan pada akhir penelusuran (m³/dt)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai kritis untuk distribusi Chi Kuadrat	II-24
Tabel 2.2	Nilai delta kritis untuk uji keselarasan	II-26
Tabel 2.3	Reduced Mean (Y_n).....	II-28
Tabel 2.4	Reduced Standard Deviation (S).....	II-28
Tabel 2.5	Reduced Variate (Y_t).....	II-29
Tabel 2.6	Harga k untuk distribusi Log Pearson III.....	II-30
Tabel 4.1	Panjang dan Catchment area sungai Mongango	IV-2
Tabel 4.2	Curah hujan harian maksimum	IV-3
Tabel 4.3	Nilai reduksi gauss	IV-5
Tabel 4.4	Hasil analisis frekuensi metode distribusi normal	IV-6
Tabel 4.5	Faktor frekuensi k metode distribusi log normal dengan 2 parameter	IV-8
Tabel 4.6	Hasil analisis frekuensi metode distribusi log normal 2 parameter	IV-9
Tabel 4.7	Faktor frekuensi k metode distribusi log normal dengan 3 parameter	IV-11
Tabel 4.8	Hasil analisis frekuensi metode distribusi log normal 3 parameter	IV-12
Tabel 4.9	Hubungan periode ulang (T) dengan reduksi variant dari Variabel (Y_n)	IV-14
Tabel 4.10	Hubungan reduksi variat rata rata (Y_n) dengan jumlah data (n)	IV-15
Tabel 4.11	Hubungan deviasi standart (S_n) dengan jumlah data (n)	IV-16
Tabel 4.12	Hasil analisis frekuensi metode distribusi Gumbell's	IV-17
Tabel 4.13	Nilai K distribusi pearson III dan log pearson III untuk koefisien Kemencengan C_s	IV-19
Tabel 4.14	Hasil analisis frekuensi metode distribusi pearson type III	IV-20
Tabel 4.15	Hasil analisis frekuensi metode distribusi log pearson type III	IV-23
Tabel 4.16	Wilayah luas di bawah kurva normal uji smirnov kolmogorov	

Untuk $\alpha = 5\%$	IV-25
Tabel 4.17 Nilai kritis (Do) uji smirnov kolmogorof	IV-25
Tabel 4.18 Uji smirnov kolmogorof metode distribusi normal	IV-26
Tabel 4.19 Uji Smirnov kolmogorof metode distribusi log normal 2 parameter	IV-27
Tabel 4.20 Uji Smirnov kolmogorof metode distribusi log normal 3 parameter	IV-27
Tabel 4.21 Uji smirnov kolmogorof metode distribusi normal Gumbell's	IV-28
Tabel 4.22 Uji smirnov kolmogorof metode distribusi pearson type III	IV-29
Tabel 4.23 Uji smirnov kolmogorof metode distribusi log pearson type III	IV-30
Tabel 4.24 Rekapitulasi analisis curah hujan rencana	IV-30
Tabel 4.25 Rekapitulasi keselarasan analisis frekuensi curah hujan rencana	IV-31
Tabel 4.26 Perhitungan intensitas curah hujan metode dr. Mononobe	IV-34
Tabel 4.27 Perhitungan intensitas curah hujan metode talbot	IV-38
Tabel 4.28 Hasil perhitungan intensitas curah hujan metode talbot	IV-40
Tabel 4.29 Hasil perhitungan Hidrograf satuan sintetik nakayasu	IV-44
Tabel 4.30 Hasil perhitungan metode empiris Haspers	IV-47
Tabel 4.31 Hasil perhitungan debit banjir rencana	IV-47
Tabel 4.32 Hubungan antara T, ea, w dan f(t)	IV-54
Tabel 4.33 Angka angot (Ra)	IV-54
Tabel 4.34 Angka koreksi (c) bulanan untuk rumus penman	IV-55
Tabel 4.35 Perhitungan debit andalan bulan januari - desember	IV-58



UNIVERSITAS
MERCU BUANA