

TUGAS AKHIR

TINJAUAN PERENCANAAN DIMENSI HIDROLIS WATERWAY PADA PLTM MERASAP – KALIMANTAN BARAT

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S – 1)





Disusun oleh :

NAMA : STEPHEN SEPTIAN

NIM : 41108010006

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

2014

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	
--	---	---

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), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : **Tinjauan Perencanaan Dimensi Hidrolis Waterway pada PLTM Merasap – Kalimantan Barat.**

Disusun Oleh :

N a m a : **Stephen Septian**

NIM : **41108010006**

Jurusan / Program Studi : **Teknik Sipil**

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 22 Februari 2014.

Dosen Pembimbing,

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

(**Ir. Hadi Susilo, MM.**)

Jakarta, 27 Februari 2014

Mengetahui,

Ketua Penguji,



(**Acep Hidayat, ST., MT.**)

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



(**Ir. Mawardi Amin, MT.**)

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	
--	--	---

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : **Stephen Septian**
NIM : **41108010006**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Fakultas : **Teknik Perencanaan dan Desain**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 27 Februari 2014

Yang memberikan pernyataan



Stephen Septian

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah menyertai penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini sampai dengan selesai.

Dengan segala keterbatasan ilmu dan waktu, Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebaik – baiknya. Penulis menyadari bahwa untuk membuat suatu karya tulis yang baik dan bermutu diperlukan waktu yang cukup dan juga kritikan dan saran yang membangun untuk 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 menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, masukan dan kritikan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. 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. Ibu Gneis Setia Graha, ST, 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. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini sehingga penulis dapat melaksanakannya dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini banyak terdapat kesalahan, untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis sendiri pada khususnya.



Jakarta, Februari 2014

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Karya	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Grafik.....	xiv
BAB I --- 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 Proyek	I-6
1.5. Sistematika Penulisan	I-11
BAB II --- Tinjauan Pustaka	
2.1. Analisa Data Hujan	II-1
2.2. Debit Banjir Rencana	II-13
2.3. Debit Rencana Pembangkit.....	II-22
2.4. Bangunan Pengambil Air (<i>Intake</i>)	II-30
2.5. Bak Penyaring atau Kolam Penangkap Pasir (<i>Desand</i>)	II-31
2.6. Saluran (<i>Box Culvert</i>).....	II-34

2.7. Tangki Peredam (<i>Head Tank / Surge Tank</i>).....	II-36
2.8. Pipa Pesat (<i>Penstock</i>).....	II-38
2.9. Kapasitas Pembangkit.....	II-42
BAB III --- Metodologi Penelitian	
3.1. Uraian Umum.....	III-1
3.2. Tahap Persiapan.....	III-1
3.3. Tahap Pengumpulan Data.....	III-2
3.4. Kriteria Perencanaan.....	III-2
3.5. Bagan Alir Tugas Akhir.....	III-3
BAB IV --- Hasil dan Analisis	
4.1. Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	IV-1
4.2. Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	IV-43
4.3. Perhitungan Debit Andalan.....	IV-50
4.4. Perhitungan Bangunan Pengambil Air (<i>Intake</i>).....	IV-61
4.5. Perhitungan Bak Penyaring atau Kolam Penangkap Pasir (<i>Desand</i>)...	IV-63
4.6. Perhitungan Saluran (<i>Box Culvert</i>).....	IV-70
4.7. Perhitungan Tangki Peredam (<i>Head Tank / Surge Tank</i>).....	IV-75
4.8. Perhitungan Pipa Pesat (<i>Penstock</i>).....	IV-79
4.9. Perhitungan Kapasitas Pembangkit.....	IV-84
BAB V --- Simpulan dan Saran	
5.1. Simpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-3
Daftar Pustaka.....	xv
Lampiran – Lampiran.....	xvi

DAFTAR TABEL

2.1. Nilai Kritis untuk distribusi chi kuadrat	II-7
2.2. Nilai delta kritis untuk uji keselarasan smirnov kolmogorov	II-8
2.3. Reduced Mean (Yn).....	II-10
2.4. Reduced Standard Deviation	II-10
2.5. Reduced Variate (Yt).....	II-11
2.6. Harga K untuk distribusi Log Pearson III.....	II-13
2.7. Hubungan antara T, ea, w & f(t).....	II-27
2.8. Angka Angot (Ra).....	II-27
2.9. Angka Koreksi (c) bulanan untuk rumus penman	II-28
2.10. Kecepatan minimum berdasar debit, Mr. Steevour.....	II-36
4.1. Panjang dan Catchment Area Sungai Tanggi	IV-1
4.2. Curah Hujan Harian Maksimum.....	IV-2
4.3. Nilai Reduksi Gauss	IV-4
4.4. Analisis Frekuensi Metode Distribusi Normal	IV-5
4.5. Hasil Analisis Frekuensi Metode Distribusi Normal.....	IV-5
4.6. Faktor Frekuensi k Metode Distribusi Log Normal dengan 2 Parameter.....	IV-7
4.7. Analisis Frekuensi Metode Distribusi Log Normal 2 Parameter.....	IV-8
4.8. Hasil Analisis Frekuensi Metode Distribusi Log Normal 2 Parameter	IV-9
4.9. Faktor Frekuensi k Metode Distribusi Log Normal dengan 3 Parameter.....	IV-11

4.10. Hasil Analisis Frekuensi Metode Distribusi Log Normal	
3 Parameter	IV-12
4.11. Hubungan periode ulang (T) dengan Reduksi variat dari variabel (Y_n).....	IV-13
4.12. Hubungan Reduksi Variat Rata-Rata (Y_n) dengan Jumlah Data (n)	IV-14
4.13. Hubungan Deviasi Standart (S_n) dengan Jumlah Data (n).....	IV-15
4.14. Analisis Frekuensi Metode Distribusi Gumbell's	IV-16
4.15. Hasil Analisis Frekuensi Metode Distribusi Gumbell's	IV-17
4.16. Nilai K Distribusi Pearson III dan Log Pearson III untuk koefisien kemencengan C_s	IV-18
4.17. Analisis Frekuensi Metode Distribusi Pearson Type III	IV-20
4.18. Hasil Analisis Frekuensi Metode Distribusi Pearson Type III.....	IV-21
4.19. Analisis Frekuensi Metode Distribusi Log Pearson Type III.....	IV-23
4.20. Hasil Analisis Frekuensi Metode Distribusi Log Pearson Type III... ..	IV-24
4.21. Wilayah Luas di bawah kurva normal uji smirnov kolmogorof untuk $\alpha = 5\%$	IV-26
4.22. Nilai Kritis (D_0) uji Smirnov Kolmogorof.....	IV-27
4.23. Uji Smirnov Kolmogorof Metode Distribusi Normal	IV-28
4.24. Uji Smirnov Kolmogorof Metode Distribusi Log Normal 2 Parameter	IV-28
4.25. Uji Smirnov Kolmogorof Metode Distribusi Log Normal 3 Parameter	IV-29
4.26. Uji Smirnov Kolmogorof Metode Distribusi Gumbell's.....	IV-29

4.27. Uji Smirnov Kolmogorof Metode Distribusi Pearson Type III.....	IV-30
4.28. Uji Smirnov Kolmogorof Metode Distribusi Log Pearson Type III .	IV-30
4.29. Hasil Uji Smirnov Kolmogorof	IV-31
4.30. Tinggi Curah Hujan Rencana yang terpilih.....	IV-32
4.31. Perhitungan Intensitas Curah Hujan Met. Dr. Monobe	IV-34
4.32. Perhitungan Intensitas Curah Hujan Metode Talbot	IV-38
4.33. Perhitungan Intensitas Curah Hujan Metode Talbot	IV-41
4.34. Hasil Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu.....	IV-46
4.35. Hasil Perhitungan Metode Empiris Haspers.....	IV-49
4.36. Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	IV-49
4.37. Hubungan antara T, ea, w dan f(t).....	IV-55
4.38. Angka Angot (Ra)	IV-55
4.39. Angka Koreksi (c) Bulanan untuk Rumus Penman.....	IV-56
4.40. Perhitungan Debit Andalan Bulan Januari – Desember	IV-59
4.41. Data Debit Andalan setelah diurutkan.....	IV-59
4.42. Kecepatan Minimum berdasarkan Debit, Mr. Steevour	IV-72
4.43. Perhitungan Hidrolika Saluran (Box Culvert).....	IV-73
4.44. Perhitungan Dimensi Head Tank.....	IV-76
5.1. Perbandingan Dimensi Eksisting dan Dimensi Baru	V-2

DAFTAR GAMBAR

1.1. Peta Kalimantan Barat	I-6
1.2. Peta Kalimantan Barat Kabupaten Bengkayang.....	I-7
1.3. Peta wilayah sungai Pulau Kalimantan.....	I-8
1.4. Peta wilayah sungai Pulau Kalimantan Barat	I-9
1.5. Peta wilayah sungai Sambas	I-10
2.1. Sketsa stasiun curah hujan	II-2
2.2. Pembagian daerah cara poligon thiessen	II-3
2.3. Sketsa hidrograf satuan sintetis.....	II-16
2.4. Sketsa penetapan & panjang tingkat sungai.....	II-17
2.5. Sketsa penetapan WF	II-18
2.6. Sketsa penetapan RUA	II-19
2.7. Jenis – jenis penampang	II-21
2.8. Sketch layout waterway	II-29
3.1. Bagan alir Tugas Akhir.....	III-3
3.2. Bagan alir Intake	III-4
3.3. Bagan alir Desand.....	III-5
3.4. Bagan alir Box Culvert	III-6
3.5. Bagan alir Head Tank	III-7
3.6. Bagan alir Penstock	III-8
3.7. Bagan alir Kapasitas Pembangkit	III-9
4.1. Bangunan Pengambil (Intake)	IV-62
4.2. Dimensi Bangunan Pengambil (Intake).....	IV-62

4.3. Bak Penenang (Desand).....	IV-69
4.4. Dimensi Bak Penenang (Desand)	IV-69
4.5. Saluran (Box Culvert).....	IV-73
4.6. Dimensi Saluran (Box Culvert)	IV-74
4.7. Tangki Peredam (Head Tank).....	IV-77
4.8. Dimensi Tangki Peredam (Head Tank)	IV-78
4.9. Pipa Pesat (Penstock).....	IV-82
4.10. Dimensi Pipa Pesat (Penstock)	IV-83
4.11. Denah Waterway	IV-89



DAFTAR GRAFIK

1.1. Proyeksi kebutuhan listrik Pulau Kalimantan per sektor.....	I-3
1.2. Proyeksi kebutuhan listrik Pulau Kalimantan per wilayah.....	I-4
2.1. Grafik kecepatan endap partikel sedimen.....	II-33
2.2. Grafik hubungan V_{opt} & sudut rata – rata penstock	II-40
4.1. Grafik intensitas curah hujan metode Dr. Monobe.....	IV-35
4.2. Grafik intensitas curah hujan metode Talbot.....	IV-42
4.3. Grafik hidrograf satuan sintetik nakayasu	IV-47
4.4. Grafik hasil perhitungan debit andalan.....	IV-60
4.5. Grafik kecepatan endap partikel sedimen.....	IV-66
4.6. Grafik hubungan V_{opt} & sudut rata – rata penstock	IV-78

