



**SIMULASI PROFIL MUKA AIR PADA BENDUNG TUKUMAN
MENGUNAKAN METODE LANGKAH LANGSUNG**

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh:

Marubi Supriyaningsih
NIM. 08510131008

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN
PROYEK AKHIR
SIMULASI PROFIL MUKA AIR PADA BENDUNG TUKUMAN
MENGGUNAKAN METODE LANGKAH LANGSUNG

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Marubi Supriyaningsih
08510131008




Telah Dipertahankan di Depan Penguji Proyek Akhir Jurusan Pendidikan Teknik

Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta

pada Tanggal 28 Juni 2012

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Nama Lengkap	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. H. Lutjito, MT.	Ketua Penguji		11/7 2012
Drs. Darmono, MT.	Penguji Utama I		11/7 2012
Didik Purwantoro, ST. M.Eng	Penguji Utama II		11/7 2012

Yogyakarta, Juli 2012

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

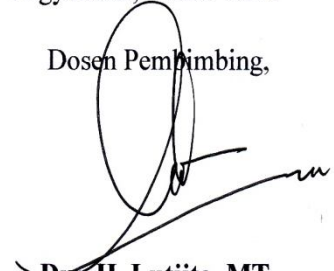

Dr. Moch Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 0037

PERSETUJUAN

Proyek Akhir yang berjudul “**Simulasi Profil Muka Air pada Bendung Tukuman Menggunakan Metode Langkah Langsung**” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, Juni 2012

Dosen Pembimbing,



Dr. H. Lutjito, MT.
NIP.19530528 197903 1 003

MOTTO

- ❖ *Berjuanglah untuk menggapai mimpi mu, jangan pernah menyerah dan putus asa.*
- ❖ *Ingatlah senyum orang-orang yang menyayangimu sebagai semangat dalam hidup mu.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ku ucapkan rasa syukur ku untuk Allah SWT yang sangat aku sayangi atas segala rahmat dan karunia-Nya.

Kupersembahkan karya ini untuk :

- 1. Ayahanda Priyo Waldino dan Ibunda Rubi Wuryanti, yang slalu memberikan doa, semangat, nasehat dan kasih sayang yang tiada henti. Serta kakak ku Ajeng Rubi Novianti yang telah memberi dukungan selama ini.*
- 2. Om ku Suprihatin, yang telah sabar memberikan material dan spiritual sehingga aku bisa seperti ini.*
- 3. Yang tercinta Sarsin, yang selalu ada untuk ku disaat senang maupun sedih, yang selalu memberi semangat untuk tidak menyerah dan selalu berfikir positif.*
- 4. Semua teman-teman kuliah ku : Zidna, Yoga, Yudi, Andri, Rifta, Lulu, Habibi, Amris, Dedy, Harry, Aris, Roby, Huda, Dedy, Rizky, Heru, dan kawan-kawan lain yang belum saya sebutkan. Terima kasih atas kebersamaan kita selama ini.*

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juni 2012

Yang menyatakan,



Marubi Supriyaningsih
NIM. 08510131008

ABSTRAK

SIMULASI PROFIL MUKA AIR PADA BENDUNG TUKUMAN MENGUNAKAN METODE LANGKAH LANGSUNG

Oleh:

Marubi Supriyaningsih

NIM. 08510131008

Kali Dengkeng yang terletak di Desa Plosowangi, Kecamatan Cawas, Kabupaten Klaten terdapat suatu bangunan air yaitu bendung Tukuman yang dibangun pada tahun 1960. Bendung ini berfungsi untuk kebutuhan irigasi di desa Plosowangi tersebut. Perhitungan hitungan profil muka air bertujuan untuk mempelajari perhitungan profil muka air dengan mengaplikasikannya dengan proyek nyata dan mengontrol tinggi tanggul pengaman banjir pada Bendung Tukuman

Objek yang digunakan dalam simulasi profil muka air ini diambil dari data Bendung Tukuman Desa Plosowangi, Kecamatan Cawas, Kabupaten Klaten. Perhitungan profil muka air dilakukan untuk mencari kedalaman air, kedalaman normal dan kedalaman kritik pada tiap tampang. Hasil perhitungan dibandingkan untuk mengetahui jenis aliran pada tiap tampang dan tipe profil muka air pada Bendung Tukuman. Data-data untuk perhitungan diambil dari gambar kerja dan data lapangan. Analisis perhitungan profil muka air pada Bendung Tukuman ini digunakan metode langkah langsung. Perhitungan dilakukan dari tampang satu ke tampang yang lain. Perhitungan dimulai dari tampang kritis yaitu terletak di dekat bendung pada titik P.₂₅ bergerak menuju ke arah hulu pada titik P.₂₅₀.

Hasil perhitungan debit banjir rencana untuk menghitung profil muka air Bendung Tukuman adalah metode Hasper sebesar 143,852 m³/det. Dengan debit banjir sebesar 143,852 m³/det perhitungan profil muka air Bendung Tukuman diperoleh kedalaman aliran tiap tampang dari P.₀ sampai P.₂₅₀ yaitu P.₀ = (+) 103,129 m, P.₂₅ = 103,834 m, P.₅₀ = (+) 103,832 m, P.₇₅ = (+) 103,830 m, P.₁₀₀ = (+) 103,826 m, P.₁₂₅ = (+) 103,827 m, P.₁₅₀ = (+) 103,826 m, P.₁₇₅ = (+) 103,826 m, P.₂₀₀ = (+) 103,820 m, P.₂₂₅ = (+) 103,809 m, P.₂₅₀ = (+) 105,850 m. Panjang tanggul pengaman banjir dari perhitungan diperoleh sepanjang 777,606 m.

Kata kunci : Bendung Tukuman, profil muka air, metode langkah langsung

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah S.W.T yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir yang berjudul “ Kontrol Profil Muka Air Terhadap Tinggi Tanggul Pengaman Banjir pada Bendung Tukuman di Kali Dengkeng Kabupaten Klaten” ini.

Proyek Akhir ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan penyusun guna memperoleh gelar Ahli Madya dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Selama menyusun Proyek Akhir, penyusun mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Drs. Agus Santoso, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik UNY.
3. Bapak Drs. Darmono, MT., selaku Penasehat Akademik kelas C1 angkatan 2008 Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik UNY.
4. Bapak Drs. H. Lutjito, MT., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir, sekaligus Ketua Dewan Penguji Proyek Akhir ini.
5. Dosen Pengajar Program studi Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta beserta para staff dan karyawan.

6. Ayah dan Ibu saya tercinta, kakakku tersayang, dan seluruh keluargaku yang telah memberikan dorongan motivasi dan do'a untuk kelancaran saya dalam kuliah selama ini.
7. Teman-teman anak sipil angkatan 2008 yang saya cintai, maupun angkatan 2007 yang turut membantu selama ini.
8. Sarsin, yang tidak pernah bosan memberikan dorongan motivasi dan do'a bagi saya.
9. Semua pihak-pihak terkait yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungannya.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penyusun harapkan untuk kesempurnaan laporan ini dan penyusun berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, Juli 2012

Penyusun

Marubi Supriyaningsih
NIM. 08510131008

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB I . PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Kajian	3
F. Manfaat Kajian	4
BAB II . PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	5
A. Intensitas Curah Hujan	5
B. Distribusi Curah Hujan dalam Daerah Pengaliran	5
1. Metode <i>Arithmatik Mean</i>	6
2. Metode Thiessen.....	6
3. Metode Isohiet.....	7

C. Daerah Aliran Sungai.....	9
D. Debit Banjir Rencana.....	10
1. Metode Hasper.....	10
2. Metode Melchior.....	12
E. Klasifikasi Aliran.....	14
F. Energi Spesifik.....	15
G. Aliran Berubah Beraturan.....	17
H. Klasifikasi Profil Muka Air.....	20
I. Hitungan Profil Muka Air.....	24
J. Metode Langkah Langsung.....	25
BAB III . METODE KAJIAN.....	27
A. Metode Pengumpulan Data.....	27
B. Study Kasus.....	28
C. Teknik Analisis Data.....	28
D. Alur Analisis Data.....	29
BAB IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Perhitungan Hujan Rata-rata.....	30
B. Perhitungan Luas Elips untuk Menghitung Debit Banjir.....	31
C. Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	31
1. Metode Hasper.....	31
2. Metode Melchior.....	33
D. Langkah Perhitungan Profil Muka Air.....	34
1. Kemiringan Dasar Sungai.....	36
2. Menghitung Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritik Sebelum ada Bendung.....	37
3. Perhitungan Profil Muka Air saat Banjir dengan Metode Langkah Langsung.....	40
4. Mencari Jarak Kedalaman Normal pada saat Banjir.....	48

E. Pembahasan.....	53
BAB V . KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
A. Kesimpulan.....	55
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Polygon Thiessen</i>	7
Gambar 2. Metode Isohiet.....	8
Gambar 3. Luas DAS.....	9
Gambar 4. Aliran Seragam dan Berubah.....	14
Gambar 5. Pola Penjalaran Gelombang di Saluran Terbuka.....	15
Gambar 6. Hubungan Energi Spesifik dan Kedalaman.....	16
Gambar 7. Bentuk Tampang Trapesium.....	17
Gambar 8. Penurunan Persamaan Aliran Berubah Beraturan.....	18
Gambar 9. Profil Muka Air.....	19
Gambar 10. Profil M.....	22
Gambar 11. Profil S.....	22
Gambar 12. Profil C.....	23
Gambar 13. Profil H.....	23
Gambar 14. Profil A.....	24
Gambar 15. Metode Langkah Langsung.....	25
Gambar 16. <i>Flow chart</i> Analisis Data.....	29
Gambar 17. Elevasi Muka Air Banjir Bendung Tukuman.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Penentuan q untuk Suatu Harga F	13
Tabel 2. Data Curah Hujan Rata-rata.....	30
Tabel 3. Perhitungan Metode Hasper.....	32
Tabel 4. Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	34
Tabel 5. Lebar Saluran, Bentuk Saluran dan Bahan Saluran.....	35
Tabel 6. Elevasi Tanggul Banjir, Dasar Sungai, dan Muka Air Banjir pada Bendung Tukuman.....	35
Tabel 7. Perhitungan Kedalaman Normal dan Kedalaman Kritik.....	40
Tabel 8. Perhitungan Profil Muka Air dengan Metode Langkah Langsung.....	47
Tabel 9. Perbandingan Perhitungan Metode Langkah Langsung dengan Elevasi Tanggul Pengaman Banjir.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Curah Hujan Wilayah Kabupaten Klaten
- Lampiran 2. Peta Stasiun Hujan Kabupaten Klaten
- Lampiran 3. Gambar Situasi Kali Dengkeng
- Lampiran 4. Gambar Bendung Tukuman
- Lampiran 5. Potongan A-A dan Potongan B-B
- Lampiran 6. Potongan C-C dan Potongan D-D
- Lampiran 7. Potongan E-E dan Potongan G-G
- Lampiran 8. Foto-foto Bendung Tukuman

DAFTAR NOTASI

F	= Luas daerah aliran sungai (km^2)
L_1	= Sumbu terpanjang (km)
L_2	= Sumbu terpendek (km)
I	= Intensitas Curah Hujan (mm/jam)
R_{24}	= Curah Hujan maksimum dalam 24 jam (mm)
t	= Lamanya Curah Hujan (jam)
\bar{R}	= Curah hujan rata-rata (mm)
n	= Jumlah stasiun hujan yang diamati
Q_n	= Debit maksimum untuk periode ulang n tahun (m^3/det)
M_n	= Koefisien yang tergantung pada periode yang ditetapkan
q'	= Banyaknya air yang mengalir dalam m^3/det tiap km^2 , pada curah hujan sehari semalam sebesar 240 mm
R_{70}	= Curah hujan maksimum selama 70 tahun
R_I	= Curah hujan maksimum pertama
R_{II}	= Curah hujan maksimum kedua
α	= Koefisien pengalihan
β	= Koefisien reduksi
q	= Hujan maksimum ($\text{m}^3/\text{det} / \text{km}^2$)
L	= Panjang sungai utama (km)
i	= Kemiringan dasar sungai
ΔH	= Beda tinggi muka air di hulu dan hilir (m)
R_t	= Hujan selama t jam

R_n	= Curah hujan maksimum periode ulang n tahun (mm)
S	= Standart deviasi
μ	= Standart variable
Re	= Angka <i>Reynold</i>
y_n	= Kedalaman normal (m)
y_c	= Kedalaman kritik (m)
y	= Kedalaman aliran (m)
Fr	= Angka <i>Froude</i>
V	= kecepatan aliran (m/det)
E_s	= Energi spesifik (m)
g	= grafitasi (m/det ²)
T	= Lebar muka air dari tampang saluran (m)
D	= Kedalaman hidraulis (m)
A	= luas tampang basah (m ²)
P	= Keliling tampang basah (m)
R	= Jari-jari Hidrolis (m)
B	= Lebar dasar saluran (m)
z	= Jarak vertikal dasar saluran
θ	= Sudut kemiringan dasar saluran
I_o	= Kemiringan dasar saluran
I_f	= Kemiringan garis energi