

**SIMULASI MUKA AIR DI ATAS BENDUNG KAMIJORO DENGAN TIPE
MERCU OGEE MENGGUNAKAN HEC-RAS 4.1.0**

PROYEK AKHIR

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



Oleh:

Muhamad Anthar

NIM. 16510134038

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

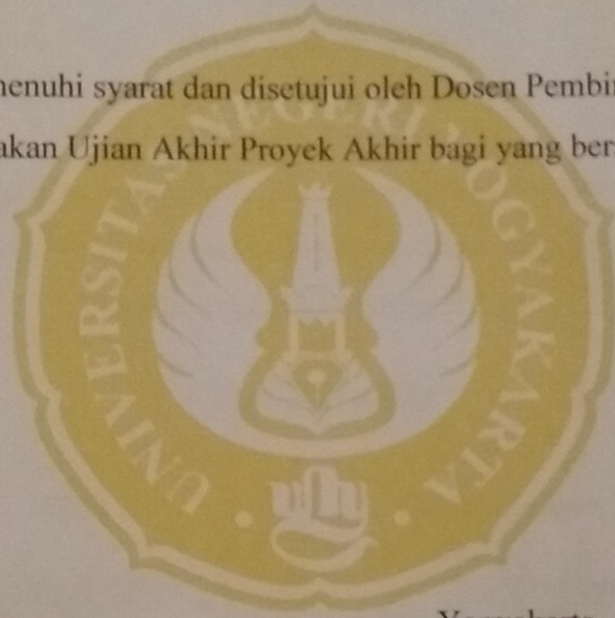
Proyek Akhir dengan judul “Simulasi Muka Air di Atas Bendung Kamijoro
dengan Tipe Mercu Ogee Menggunakan HEC-RAS 4.1.0”

Disusun oleh:

Muhamad Anthar

NIM 16510134038

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Proyek Akhir bagi yang bersangkutan.



Mengetahui,
Kepala Program Studi,

Dr. Ir. Sunar Rochmadi, M. E. S.
NIP. 19610429 198803 1 002

Yogyakarta, Oktober 2019
Disetujui,
Dosen Pembimbing

Didik Purwantoro, ST., M.Eng.
NIP. 19730130 199802 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

SIMULASI MUKA AIR DI ATAS BENDUNG KAMIJORO DENGAN TIPE
MERCU OGEE MENGGUNAKAN HEC-RAS 4.1.0

Disusun oleh:

Muhamad Anthar

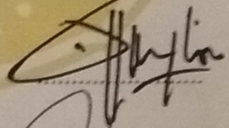
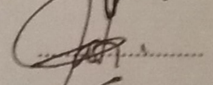
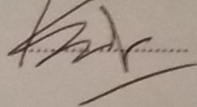
NIM. 16510134038

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Pendidikan

Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 23-Oktober-2019

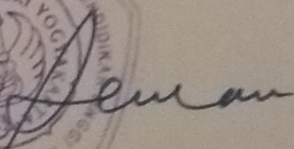
TIM PENGUJI

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Didik Purwantoro, ST., M.Eng.</u> Ketua Penguji/Pembimbing		25/10/19
<u>Dr. Satoto Endar Navono, ST., M.Eng., M.Sc.</u> Penguji Utama		25/10/19
<u>Ir. Endaryanta, M.T.</u> Sekertaris Penguji		25/10/19

Yogyakarta, Oktober 2019

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta,




Prof. Drs. Herman Dwi Surjono, M.Sc., M.T., Ph.D.

NIP. 19640205 198703 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhamad Anthar

NIM : 16510134038

Program Studi : Teknik Sipil D3

Judul : Simulasi Muka Air di Atas Bendung Kamijoro dengan
Tipe Mercu Ogee Menggunakan HEC-RAS 4.1.0

Menyatakan bahwa dalam pembuatan Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di sebuah Perguruan Tinggi, kecuali sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Oktober 2019

Yang menyatakan,



Muhamad Anthar

NIM. 16510134038

MOTTO

“Jangan bergantung pada orang lain, bahkan sahabatpun tak akan selalu ada untukmu. Jadilah pribadi yang mandiri.”

Hyuga Hinata

“Risiko datang dari ketidaktahuan Anda ketika melakukan sesuatu.”

Warren Buffett

“Jika Anda terlahir miskin, itu bukan kesalahan Anda. Tetapi jika Anda meninggal dalam keadaan miskin, itu kesalahan Anda.”

Bill Gates

“Semua makhluk hebat dalam satu hal, tapi tidak dalam segala hal.”

Spongebob Squarepants

“Tujuan membuat kita berjalan lebih kuat.”

One Piece

“Selama manusia terus mencari arti kebebasannya, hal ini tidak akan pernah bisa dicegah!.”

Gol D Roger

PERSEMBAHAN

Dengan rahmat dan ridha Allah Yang Maha Kuasa saya persembahkan Proyek
Akhir ini kepada:

Bapak Muchamad Muthohar dan Ibu Tri Miarsih tercinta
sebagai bukti terimakasih atas seluruh pengorbanan yang dilakukan dalam
membesarkan dan mendidik saya dengan sabar dan penuh kasih sayang,

Negara dan Bangsa Republik Indonesia
sebagai wujud pengabdian kecil untuk kemajuan teknologi bangunan air guna
menunjang kebutuhan pembangunan infrastruktur ke depan.

SIMULASI MUKA AIR DI ATAS BENDUNG KAMIJORO DENGAN TIPE MERCU OGEE MENGGUNAKAN HEC-RAS 4.1.0

Oleh:

Muhamad Anthar
NIM 16510134038

ABSTRAK

Inovasi bangunan pengendali air dibutuhkan untuk lebih mengoptimalkan distribusi air ke lahan pertanian ataupun perkebunan, serta pengendalian banjir untuk mengurangi risiko kerusakan lingkungan. Perencanaan harus dibarengi dengan simulasi untuk mengetahui level muka air dan debit yang akan masuk ke saluran pengambilan. HEC-RAS 4.1.0 adalah *software* untuk memodelkan aliran sungai terbuka maupun tertutup. Hasil simulasi HEC-RAS 4.1.0 pada tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui profil muka air pada Bendung Kamijoro bermercu bulat dan profil muka air pada bendung yang dimodelkan menggunakan alternatif bentuk mercu Ogee, serta mengetahui pengaruh dari perubahan mercu bendung yang semula bermercu bulat menjadi mercu Ogee.

Simulasi profil muka air pada penelitian ini menggunakan Bendung Kamijoro sebagai objek penelitian yang didapat dari data perencanaan pembangunan Bendung Kamijoro dengan perubahan pada mercu bendung yang semula berbentuk bulat menjadi bendung dengan mercu Ogee. Dalam menyimulasikan *software* HEC-RAS 4.1.0 menggunakan gambar potongan profil melintang, hasil perhitungan debit banjir rencana, angka *manning* sebesar 0,025 dan 0,03 untuk tebing yang dilindungi struktur, dan data pasang surut dengan rata-rata pada elevasi 1 meter.

Hasil untuk tinggi muka air banjir yang disimulasikan menggunakan debit banjir metode Gama 1 dengan debit 1994,40 m³/detik pada bendung bermercu bulat adalah setinggi 2,49 m dan tinggi muka air pada bendung dengan mercu Ogee adalah setinggi 2,41 m. Tinggi muka air menggunakan debit Snyder dengan debit 1973,33 m³/detik pada bendung dengan mercu bulat adalah 3,25 m dan tinggi muka air pada bendung bermercu Ogee adalah 2,40 m. Tinggi muka air banjir yang disimulasikan menggunakan debit banjir metode HSS Nakayasu dengan debit 1975,84 m³/detik pada bendung bermercu bulat adalah setinggi 3,31 m, dan tinggi muka air pada bendung dengan mercu Ogee adalah setinggi 2,41 m.

Kata kunci: Bendung Kamijoro, HEC-RAS 4.1.0, mercu Ogee, profil muka air.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir berjudul “Simulasi Muka Air di Atas Bendung Kamijoro dengan Tipe Mercu Ogee Menggunakan HEC-RAS 4.1.0”.

Proyek Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Diploma III Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan yang diberikan dari pihak, baik berupa bimbingan, motivasi, dorongan, kerjasama, fasilitas maupun kemudahan lainnya. Dengan selesainya Proyek Akhir ini penulis mengucapkan puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT dan tidak lupa penulis menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan sehingga memperlancar proses penyusunan Proyek Akhir ini, kepada:

1. Allah SWT.
2. Bapak Muchamad Muthohar, Ibu Tri Miarsih selaku orang tua tercinta, dan Adik Novela Rahmadani yang selalu memberi dukungan dan semangat selama menjalani kegiatan perkuliahan dari awal semester I sampai dengan menyelesaikan Proyek Akhir ini.
3. Bapak Drs. Darmono, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan.
4. Bapak Jaedun selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Didik Purwantoro M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah memberikan pengarahan dan saran selama proses Proyek Akhir berlangsung hingga saat penulisan Laporan Proyek Akhir.
6. Rekan-rekan kelas K D3 Teknik Sipil 2016 yang telah memberikan dukungan dalam melaksanakan Proyek Akhir.
7. Mahsya Polivcha Putri yang telah banyak membantu untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

8. Teman-teman kontrakan jakal dan pengunjung setia kontrakan jakal yang telah menjadi teman yang tidak membosankan.
9. Amir, Barra, Mujib, Tomi yang menjadi teman-teman pertama di kelas.
10. Semua dosen serta staff Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, serta pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan Proyek Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran agar pelaksanaan dan penulisan laporan selanjutnya dapat menjadi lebih baik. Penulis mengucapkan terimakasih atas perhatian pembaca dan mohon maaf atas kesalahan penulis. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Oktober 2019

Penyusun,

Muhamad Anthar

NIM. 16510134038

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Kajian	4
F. Manfaat Permodelan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Banjir.....	6
B. Analisis Hidrologi	6
C. Bendung.....	12
D. Mercuri Ogee	14
E. Permodelan HEC-RAS.....	20
F. Bendung Kamijoro	21
G. Kajian Penelitian yang Relevan.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. Tinjauan Umum	23
B. Metode Perhitungan Muka Air	23
C. Diagram Alir Tugas Akhir.....	24

BAB IV PEMBAHASAN.....	27
A. Data Hujan yang Digunakan.....	27
B. Mercu Bendung Ogee.....	29
C. Debit Banjir	31
D. Permodelan HEC-RAS.....	32
E. Keterbatasan Penelitian	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Luas DAS	7
Gambar 2. Skematisasi Unit Hidrograf Gama I.....	9
Gambar 3. Skematisasi Unit Hidrograf Nakayasu	10
Gambar 4. Skematisasi Unit Hidrograf Snyder	11
Gambar 5. Bentuk-bentuk Mercu.....	14
Gambar 6. Bentuk-bentuk Bendung Mercu Ogee.....	17
Gambar 7. Faktor Koreksi untuk Selain Tinggi Rencana pada Bendung Mercu Ogee	18
Gambar 8. Harga-harga Koefisien C2 untuk Bendung Mercu Tipe Ogee dengan Muka Hulu Melengkung	19
Gambar 9. Faktor Koreksi untuk Selain Tinggi Energi Rencana pada Bendung Mercu Ogee	19
Gambar 10. Diagram Alir Pelaksanaan Studi Kasus Bagian 1	25
Gambar 11. Diagram Alir Pelaksanaan Studi Kasus Bagian 2	26
Gambar 12. Potongan Memanjang Bendung dengan Mercu Ogee.....	30
Gambar 13. Sungai Progo dan Bendung Kamijoro.....	31
Gambar 14. Potongan Bendung Kamijoro dengan Mercu Bulat	33
Gambar 15. Potongan Bendung Kamijoro dengan Mercu Ogee	34
Gambar 16. Simulasi Muka Air Banjir Bendung Kamijoro Bermercu Bulat dengan Debit Banjir Gama I.....	34
Gambar 17. Simulasi Muka Air Banjir Bendung Kamijoro Bermercu Ogee dengan Debit Banjir Gama I.....	34
Gambar 18. Profil Muka Air Banjir Bendung Kamijoro Bermercu Bulat dengan Debit Banjir Snyder	35
Gambar 19. Profil Muka Air Banjir Bendung Kamijoro Bermercu Ogee dengan Debit Banjir Snyder	35
Gambar 20. Profil Muka Air Banjir Bendung Kamijoro Bermercu Bulat dengan Debit Banjir Nakayasu.....	36
Gambar 21. Simulasi Muka Air Banjir Bendung Kamijoro Bermercu Ogee dengan Debit Banjir Nakayasu.....	36
Gambar 22. Grafik Tinggi Muka Air pada Mercu Bulat Kala Ulang 100 Tahun	37
Gambar 23. Grafik Tinggi Muka Air pada Mercu Ogee Kala Ulang 100 Tahun	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Harga-harga K dan n.....	15
Tabel 2. Profil Muka Air Banjir Bendung Kamijoro	22
Tabel 3. Ringkasan Curah Hujan Maksimum ST. Sapon.....	27
Tabel 4. Rekapitulasi Debit Banjir.....	32
Tabel 5. Rekapitulasi Tinggi Muka Air pada Mercu Bendung	36
Tabel 6. Profil Muka Air pada Bendung Kamijoro	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Poligon Thiessen DAS Kamijoro.....	I
Lampiran 2. Curah Hujan Rerata Sta. Sapon.....	II
Lampiran 3. Potongan <i>Endshill</i> Bendung.....	III
Lampiran 4. Potongan A - A Bendung Kamijoro.....	IV
Lampiran 5. Potongan A - A Bendung Kamijoro.....	V
Lampiran 6. Potongan D - D Bendung Kamijoro.....	VI
Lampiran 7. Potongan Mercu Bendung Debit Gama 1 100 Tahun	VII
Lampiran 8. Potongan Mercu Bendung Ogee Debit Gama 1 100 Tahun	VIII
Lampiran 9. Potongan Mercu Bendung Bulat Debit Snyder 100 Tahun	IX
Lampiran 10. Potongan Mercu Bendung Ogee Debit Snyder 100 Tahun	X
Lampiran 11. Potongan Mercu Bendung Bulat Debit Nakayasu 100 Tahun.....	XI
Lampiran 12. Potongan Mercu Bendung Ogee Debit Nakayasu 100 Tahun	XII