

**SIMULASI PROFIL MUKA AIR BANJIR PADA BENDUNG KAMIJORO
DENGAN HEC-RAS 5.0.5**

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik



Oleh:
Mahsya Polivcha Putri
NIM. 16510134039

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

SIMULASI PROFIL MUKA AIR BANJIR PADA BENDUNG KAMIJORO DENGAN HEC-RAS 5.0.5

Mahsyia Polivcha Putri
NIM. 16510134039

ABSTRAK

Mahsyia Polivcha Putri
NIM. 16510134039

Perencanaan pengendalian banjir dibutuhkan untuk mengurangi risiko kerusakan lingkungan maupun struktur akibat terjadinya banjir. Hal ini dapat dilakukan apabila debit banjir rencana diketahui. Selain diperlukannya debit banjir rencana, simulasi profil muka air banjir juga dibutuhkan. HEC-RAS 5.0.5 adalah *software* untuk memodelkan aliran sungai terbuka maupun tertutup. Hasil simulasi HEC-RAS 5.0.5 pada tugas akhir ini bertujuan untuk membandingkan hasil profil muka air pada Bendung Kamijoro khususnya pada mercu bendung dengan kala ulang debit banjir yang berbeda.

Objek simulasi profil muka air banjir pada penelitian ini adalah Bendung Kamijoro yang didapat dari data perencanaan pembangunan Bendung Kamijoro. Dalam menyimulasikan *software* HEC-RAS 5.0.5 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 menggunakan metode perhitungan Haspers menunjukkan hasil terbesar dengan kala ulang 100 tahun sebesar 1.93 m, pada kala ulang 200 tahun sebesar 2.02 m, dan pada kala ulang 1000 tahun sebesar 2.25 m. Sedangkan tinggi muka air banjir yang terkecil yaitu dengan menggunakan metode Weduwen dengan kala ulang 100 tahun sebesar 1.14 m, pada kala ulang 200 tahun sebesar 1.2 m, dan pada kala ulang 1000 tahun sebesar 1.33 m.

Kata kunci: Bendung Kamijoro, HEC-RAS 5.0.5, profil muka air.

SIMULATION OF WATER SURFACE PROFILE IN KAMIJORO DAM BY USING HEC-RAS 5.05

Mahsya Polivcha Putri
NIM. 16510134039

ABSTRACT

Flood control planning is needed to reduce the risk of environmental and structure damage due the floods. This problem can be solved if the plan of flood flows is known. In addition to the required flood flows plan, simulation of flood water profile is also needed. HEC-RAS 5.0.5 is a software for modeling steady and unsteady streams. The results of simulation by HEC-RAS 5.0.5 in this final project aim to compare the results of water surface profiles in the Kamijoro Dam especially at the dam's overflow with various flood flows plans.

The object of simulation of flood water profile in this research is Kamijoro Dam that is obtained from the construction planning data of Kamijoro Dam. In simulating the HEC-RAS 5.0.5 software using images of transverse profile, the results of the plan of flood flows, using 0.025 and 0.03 for the manning of the structure-protected cliffs, and tidal data with an average at 1 meter of elevation.

The results for flood water levels using the Haspers calculation method showed the greatest results with a 100-year return period result is 1.93 m, at a 200-year return period result is 2.02 m, and at a 1000 year return period result is 2.25 m. While the smallest flood water level is by using the Weduwen method with a 100 year return period result is 1.14 m, the 200 year return period result is 1.2 m, and the 1000 year return period result is 1.33 m.

Keywords: HEC-RAS 5.0.5, Kamijoro Dam, water surface profile.

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir

SIMULASI PROFIL MUKA AIR BANJIR PADA BENDUNG KAMLJORO DENGAN HEC-RAS 5.0.5


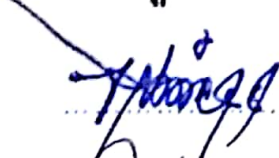

Disusun oleh:

Mahsya Polivcha Putri
NIM. 16510134039

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek akhir Program Studi
Teknik Sipil Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal, 23 April 2019


TIM PENGUJI

Jabatan/ Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua Penguji, Didik Purwantoro ST.,M.Eng		15/04/19
Sekretaris, Dian Eksana Wibowo ST.,M.Eng		15/04/19
Penguji Utama, Dr. Ing Satoto E Nayono ST., M.Eng, M.Sc		15/04-19

Yogyakarta,

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan


Dr. Ir. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahsya Polivcha
NIM : 16510134039
Program studi : Teknik Sipil D3
Judul PA : Simulasi Profil Muka Air Banjir pada Bendung
Kamijoro dengan HEC-RAS 5.0.5

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar karya saya sendiri, dibawah payung penelitian dengan tema: Simulasi Profil Muka Air Banjir pada Bendung Kamijoro dengan HEC-RAS 5.0.5, Dosen Pembimbing Didik Purwantoro ST,.M.Eng. Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 16 MEI2019

Yang menyatakan,



Mahsya Polivcha Putri
NIM. 16510134039

HALAMAN PERSEMBAHAN

Seiring rasa syukur kepada Allah SWT, karya ini saya persembahkan untuk:

1. Mama, Uti, dan adikku, serta keluarga besar mama yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat, tanpa kalian saya tidak dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu.
2. Dosen-dosen Teknik Sipil, khususnya Pak Lutjito, Pak Suyitno, Pak Didik, terima kasih sudah memberikan saya ilmu hidro yang insyaAllah bermanfaat bagi saya untuk ke depannya. Khususnya Pak Didik, dosen pembimbing TA yang selalu saya reportkan.
3. Teman-teman Divisi Rancang Bangun, terima kasih pengalaman-pengalaman tak terlupakannya, dan juga sudah mengajarkan ilmu-ilmu yang tidak didapatkan di perkuliahan. Khususnya Bagas, Restu, dan Hendra yang sudah memberikan saya kesempatan untuk berjuang bersama.
4. Teman-teman kelas D3 2016, teman-teman seperjuangan selama 3 tahun ini.
5. Ratri, teman dari awal banget masuk, teman seperjuangan, teman senasib,- yang semoga nasib kita baik, teman seper-bingungan.
6. Dimas, Yoga, Diffa, Bayu, Ahmad dkk, yang telah memberikan warna-warni pada masa kuliah.
7. *K2 Girls* khususnya Hanun, Mega, Tami, Ratri yang selalu *me-support* saya di kuliah maupun di luar kuliah, 3 tahun lamanya cuma berlima diantara belasan laki-laki.
8. Mujib dan Aan yang selalu menjadi tim praktik saya, goodluck gengss.
9. Teman-teman D3 angkatan 17 Bagas, Aris, Zuan, Dhanu, Lia, Eva dan teman-teman lainnya.
10. Bu Mamik yang selalu saya reportkan dan saya buru-buru.
11. Teman-teman seperjuangan ngurus TA, yang selalu menjadi tempat saya bertanya-tanya, menemani mondar-mandir, dan rela menunggu saya, Bara, Icak, khususnya Aulia/Ulil.
12. Dan untuk semuanya yang telah membantu saya dalam proses pembuatan Proyek Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Simulasi Profil Muka Air pada Bendung Kamijoro dengan HEC-RAS 5.05.”

Penyusunan skripsi ini sebagai syarat Tugas Akhir Skripsi. Atas terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang senantiasa memberikan bantuan, bimbingan dan pengarahan serta kerjasama selama penyusunan skripsi ini, yaitu

1. Bapak Didik Purwantoro, ST,.M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak semangat, dorongan, bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Sunar Rochmadi, M.E.S., selaku Ketua Prodi Teknik Sipil-D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Darmono, MT., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan guna menyempurnakan penyusunan dimasa yang akan datang. Akhir kata penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat menambah wawasan dan pengetahuan bagi penyusun dan pembaca.

Yogyakarta,.....2019

Penulis,

Mahsya Polivcha Putri
NIM. 16510134039

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan	3
E. Rumusan Masalah	3
F. Manfaat	3
G. Keaslian Gagasan	3
BAB II	4
KAJIAN PUSTAKA	4
A. Kajian Hidrologi	4
1. Analisis Daerah Aliran Sungai	4
2. Analisis Frekuensi	6
3. Intensitas Hujan	12
4. Debit Banjir Rencana	13
B. Pemodelan HEC-RAS	16
C. Bendung Kamijoro	17
D. Kajian Penelitian yang Relevan	18
BAB III	19
METODE PENELITIAN	19
A. Tinjauan Umum	19
B. Metode Perhitungan Muka Air Banjir	19
C. Diagram Alir Tugas Akhir	21
BAB IV	23
PEMBAHASAN	23
A. Analisis Hidrologi	23
1. Data Hujan yang Digunakan	23
2. Analisis Curah Hujan	24
3. Analisis Frekuensi	25
4. Uji Keselarasan	28
5. Analisis Curah Hujan Rencana	30
6. Perhitungan Intensitas Hujan	31
7. Perhitungan Debit Banjir Rencana	33
8. Rekapitulasi Data Banjir	36

B. Pemodelan HEC-RAS	37
BAB V.....	47
KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis Distribusi	7
Tabel 2. Perhitungan Bobot/Koefisien Thiessen.....	24
Tabel 3. Data Curah Hujan Harian Maksimum	25
Tabel 4. Metode Frekuensi Normal	26
Tabel 5. Metode Frekuensi Log Pearson III.....	26
Tabel 6. Metode Frekuensi Gumbel.....	27
Tabel 7. Pemilihan Jenis Sebaran.....	28
Tabel 8. Perhitungan Uji <i>Chi Square</i>	28
Tabel 9. Perhitungan Uji Distribusi dengan Smirnov Kolmogorof	29
Tabel 10. Perhitungan Curah hujan Rencana dengan Log Pearson III	30
Tabel 11. Perhitungan Faktor Frekuensi	31
Tabel 12. Perhitungan Hujan Rencana Log Pearson III.....	31
Tabel 13. Perhitungan Intensitas Hujan	32
Tabel 14. Perhitungan Debit Banjir Rencana Rasional.....	33
Tabel 15. Koefisien Limpasan (C)	34
Tabel 16. Perhitungan Debit Banjir Rencana Rasional Mononobe	34
Tabel 17. Perhitungan Debit Banjir Rencana Haspers	35
Tabel 18. Perhitungan Debit Banjir Rencana Der Weduwen	36
Tabel 19. Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir	36
Tabel 20. Rekapitulasi Tinggi Muka Air Banjir pada Mercu Bendung	38
Tabel 21. Profil Muka Air Banjir Bendung Kamijoro	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Analisis Studi Kasus Bagian 1	21
Gambar 2. Diagram Alir Pelaksanaan Analisis Studi Kasus Bagian 2	22
Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Intensitas Hujan Terhadap Waktu	32
Gambar 4. Grafik Hubungan Debit dengan Kala Ulang Masing-Masing Metode	37
Gambar 5. Grafik Tinggi Muka Air Mercu Bendung Kala Ulang 100 Tahun.....	38
Gambar 6. Grafik Tinggi Muka Air Mercu Bendung Kala Ulang 200 Tahun.....	39
Gambar 7. Grafik Tinggi Muka Air Mercu Bendung Kala Ulang 1000 Tahun....	39
Gambar 8. Pemodelan Gambar Detail Profil Muka Air.....	40
Gambar 9. Potongan Bendung Kamijoro	41
Gambar 10. Simulasi Muka Air Banjir 100 Tahun dengan Debit Rasional.....	41
Gambar 11. Simulasi Muka Air Banjir 100 Tahun engan Debit Rasional Mononobe	42
Gambar 12. Simulasi Muka Air Banjir 100 Tahun dengan Debit Haspers.....	42
Gambar 13. Simulasi Muka Air Banjir 100 Tahun dengan Debit Weduwen	43
Gambar 14. Simulasi Muka Air Banjir 100 Tahun dengan Debit Gama 1	43
Gambar 15. Simulasi Muka Air Banjir 200 Tahun dengan Debit Rasional.....	43
Gambar 16. Simulasi Muka Air Banjir 200 Tahun dengan Debit Rasional Mononobe	43
Gambar 17. Simulasi Muka Air Banjir 200 Tahun dengan Debit Haspers.....	44
Gambar 18. Simulasi Muka Air Banjir 200 Tahun dengan Debit Weduwen	44
Gambar 19. Simulasi Muka Air Banjir 200 Tahun dengan Debit Gama 1	44
Gambar 20. Simulasi Muka Air Banjir 1000 Tahun dengan Debit Rasional.....	45
Gambar 21. Simulasi Muka Air Banjir 1000 Tahun dengan Debit Rasional Mononobe	45
Gambar 22. Simulasi Muka Air Banjir 1000 Tahun dengan Debit Haspers.....	46
Gambar 23. Simulasi Muka Air Banjir 1000 Tahun dengan Debit Weduwen	46
Gambar 24. Simulasi Muka Air Banjir 1000 Tahun dengan Debit Gama 1	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1 Variabel Reduksi Gauss (Soewarno, 1995).....	LI
Lampiran. 2 Nilai K untuk Distribusi Log Person III (Soemarto, 1999).....	LII
Lampiran. 3 <i>Reduced Mean</i> Yn (Suripin, 2004).....	LIII
Lampiran. 4 <i>Reduced Standard Deviation</i> , Sn (suripin, 2004).....	LIV
Lampiran. 5 <i>Reduced Variate</i> , Ytr, Fungsi Periode Ulang (Suripin, 2004).....	LV
Lampiran. 6 Nilai Distribusi <i>Chi Square</i>	LVI
Lampiran. 7 Nilai Kepercayaan <i>Smirnov Kolmogorof</i>	LVII
Lampiran. 8 Koefisien Pengaliran (Soemarto, 1999).....	LVIII
Lampiran. 9 Curah Hujan Rerata Sta. Sapon	LIX
Lampiran. 10 Rekapitulasi Curah Hujan Maksimum Sta. Sapon	LX
Lampiran. 11 Poligon Thiessen DAS Kamijoro	61
Lampiran. 12 Data HEC-RAS Metode Rasional 100 Tahun	LXII
Lampiran. 13 Data HEC-RAS Rasional Mononobe 100 Tahun.....	LXIII
Lampiran. 14 Data HEC-RAS Haspers Kala Ulang 100 Tahun	LXIV
Lampiran. 15 Data HEC-RAS Weduwen 100 Tahun	LXV
Lampiran. 16 Data HEC-RAS Gama 1 100 Tahun.....	LXVI
Lampiran. 17 Data HEC-RAS Rasional 200 Tahun	LXVII
Lampiran. 18 Data HEC-RAS Rasional Mononobe 200 Tahun.....	LXVIII
Lampiran. 19 Data HEC-RAS Haspers 200 Tahun	LXIX
Lampiran. 20 Data HEC-RAS Weduwen 200 Tahun	LXX
Lampiran. 21 Data HEC-RAS Gama 1 200 Tahun.....	LXXI
Lampiran. 22 Data HEC-RAS Rasional 1000 Tahun	LXXII
Lampiran. 23 Data HEC-RAS Rasional Mononobe 1000 Tahun.....	LXXIII
Lampiran. 24 Data HEC-RAS Haspers 1000 Tahun	LXXIV
Lampiran. 25 Data HEC-RAS Weduwen 1000 Tahun	LXXIV
Lampiran. 26 Data HEC-RAS Gama 1 1000 Tahun.....	LXXV
Lampiran. 27 Potongan Mercu Bendung Debit Rasional 100 Tahun	LXXVI
Lampiran. 28 Potongan Mercu Bendung Debit Rasional 200 Tahun	LXXVII
Lampiran. 29 Potongan Mercu Bendung Debit Rasional 1000 Tahun	LXXVIII
Lampiran. 30 Potongan Mercu Bendung Debit Rasional Mononobe 100 Tahun	LXXIX
Lampiran. 31 Potongan Mercu Bendung Debit Rasional Mononobe 200 Tahun	LXXX
Lampiran. 32 Potongan Mercu Bendung Debit Rasional Mononobe 1000 Tahun	LXXXI
Lampiran. 33 Potongan Mercu Bendung Debit Haspers 100 Tahun	LXXXII
Lampiran. 34 Potongan Mercu Bendung Debit Haspers 200 Tahun	LXXXIII
Lampiran. 35 Potongan Mercu Bendung Debit Haspers 1000 Tahun	LXXXIV
Lampiran. 36 Potongan Mercu Bendung Debit Weduwen 100 Tahun.....	LXXXV
Lampiran. 37 Potongan Mercu Bendung Debit Weduwen 200 Tahun.....	LXXXVI
Lampiran. 38 Potongan Mercu Bendung Debit Weduwen 1000 Tahun...LXXXVII	
Lampiran. 39 Potongan Mercu Bendung Debit Gama 1 100 Tahun.....	LXXXVIII
Lampiran. 40 Potongan Mercu Bendung Debit Gama 1 200 Tahun.....	LXXXIX
Lampiran. 41 Potongan Mercu Bendung Debit Gama 1 1000 Tahun.....	XC

Lampiran. 42 Gambar Denah Bendung Kamijoro	XCI
Lampiran. 43 Gambar Potongan Bendung	XCII
Lampiran. 44 Gambar Potongan Endshill Bendung	XCIII