

TUGAS AKHIR

ANALISIS BANJIR BENGKULU TAHUN 2019 DENGAN MENGUNAKAN SOFTWARE HEC-RAS 5.0.7

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Rangga Pratama Putra

20170110040

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rangga Pratama Putra

NIM : 20170110040

Judul : Analisis Banjir Bengkulu Tahun 2019 dengan Menggunakan Software HEC-RAS 5.0.7

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 8 Maret 2021

Yang membuat pernyataan




Rangga Pratama Putra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya. Rasa syukur yang mendalam dengan telah diselesaikannya Tugas Akhir ini penulis mempersembahkan kepada:

1. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sebagai tempat penulis menimba ilmu.
2. Segenap akademisi Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah sedia membagikan ilmunya selama masa perkuliahan.
3. Orang tua serta keluarga penulis yang telah senantiasa mendukung, memotivasi, dan mendoakan penulis sehingga Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik.
4. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Sumberdaya Air Balai Wilayah Sungai Sumatera VII dan instansi-instansi di Provinsi Bengkulu yang membutuhkan serta masyarakat Provinsi Bengkulu yang membutuhkan.
5. Seluruh masyarakat “adik sanak” di Provinsi Bengkulu.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis banjir Bengkulu tahun 2019 dengan menggunakan *software* HEC-RAS 5.0.7.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan Tugas Akhir ini kepada:

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji Tugas Akhir.
4. Ir. Bagus Soebandono, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik selama perkuliahan di Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Sumberdaya Air Balai Wilayah Sungai Sumatera VII, serta pihak instansi terkait yang telah membantu penyusun dalam melengkapi data-data penelitian.
6. Kedua orang tua, keluarga, dan kerabat yang telah memotivasi, mendukung, dan mendoakan penyusun dalam menyusun Tugas Akhir.
7. Kakak-kakak tingkat dan teman-teman angkatan 2017 teknik sipil yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

8. Hanny Silviana yang telah memotivasi, mendukung, dan mendoakan penyusun dalam menyusun Tugas Akhir.
9. Semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu, ketiadaan nama kalian disini bukan berarti kalian kurang berarti bagi penyusun.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 8 Maret 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2.2 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	7
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Sungai.....	7
2.2.2 Muara Sungai	8
2.2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)	9
2.2.4 Siklus Hidrologi	10
2.2.5 Bencana	10
2.2.6 Banjir.....	11
2.2.7 Digital Elevation Model (DEM)	11
2.2.8 Triangulated Irregular Network (TIN).....	12
2.2.9 Debit Aliran.....	12
2.2.10 Pasang Surut.....	12

2.2.11	Pemodelan Hidraulika	13
2.2.12	ArcMap 10.3	14
2.2.13	HEC-RAS 5.0.7	15
2.2.14	Hec-GeoRAS 10.3	15
BAB III. METODE PENELITIAN.....		16
3.1	Bahan atau Data Penelitian	16
3.1.1	Data Elevation Model (DEM)	16
3.1.2	Debit Aliran	18
3.1.3	Pasang Surut	18
3.1.4	Peta Citra Satelit	19
3.1.5	Peta Administrasi	19
3.2	Alat Penelitian	20
3.3	Lokasi Penelitian	21
3.4	Tahapan Penelitian	23
3.5	Tahapan Pemodelan	25
3.5.1	Pengolahan Data Peta DEM dan TIN	25
3.5.2	Pemodelan Geometri Sungai Air Bengkulu	26
3.5.3	Pemodelan Hidraulika	28
3.5.4	Pembuatan Peta Genangan Banjir 2D	30
3.5.5	Analisis Wilayah Terdampak Banjir	32
3.5.6	Analisis Kecepatan Aliran	36
3.5.7	Analisis Tinggi Muka Air	37
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Model Prediksi Genangan Banjir	40
4.2	Luasan Wilayah Terdampak Banjir	44
4.3	Kecepatan Aliran dan Tinggi Muka Air	45
4.4	Perbedaan Genangan Banjir Pasang Maksimum dan Surut Minimum	46
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Debit Aliran Harian Sungai Air Bengkulu Bagian Hulu	18
Tabel 3.2 Data Pasang Surut	19
Tabel 3.3 Daftar Kecamatan	22
Tabel 3.4 Angka Manning.....	28
Tabel 4.1 Data Hasil Pemodelan Prediksi Luasan Genangan Banjir Sungai Air Bengkulu di Kabupaten Bengkulu Tengah	44
Tabel 4.2 Data Hasil Pemodelan Prediksi Luasan Genangan Banjir Sungai Air Bengkulu di Kota Bengkulu.....	44
Tabel 4.3 Kecepatan Aliran Sungai Air Bengkulu.....	46
Tabel 4.4 Tinggi Muka Air Sungai Air Bengkulu	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daerah Aliran Sungai	9
Gambar 2.2 Siklus hidrologi	10
Gambar 2.3 ArcMap 10.3.....	14
Gambar 2.4 HEC-RAS 5.0.7.....	15
Gambar 3.1 Tahapan perbaikan DEM	17
Gambar 3.2 DEM Sungai Air Bengkulu	17
Gambar 3.3 Peta administrasi kecamatan	20
Gambar 3.4 Peta administrasi kabupaten	20
Gambar 3.5 Lokasi penelitian	22
Gambar 3.6 Tahapan penelitian	24
Gambar 3.7 Tahapan pembuatan peta TIN	25
Gambar 3.8 Peta TIN Sungai Air Bengkulu	26
Gambar 3.9 Tahapan pemodelan geometri sungai.....	27
Gambar 3.10 Hasil pemodelan geometri Sungai Air Bengkulu.....	27
Gambar 3.11 Tahapan pemodelan hidraulika	29
Gambar 3.12 Hasil analisis hidraulika saat pasang maksimum pada potongan melintang hilir sungai.....	30
Gambar 3.13 Hasil analisis hidraulika saat surut minimum pada potongan melintang hilir sungai.....	30
Gambar 3.14 Tahapan pembuatan peta genangan 2D.....	31
Gambar 3.15 Hasil pemodelan peta genangan 2D saat pasang maksimum di hilir Sungai Air Bengkulu.....	31
Gambar 3.16 Hasil pemodelan peta genangan 2D saat surut minimum di hilir Sungai Air Bengkulu.....	32
Gambar 3.17 Alur pembuatan luasan daerah genangan banjir	33
Gambar 3.18 Atribut wilayah administrasi kecamatan saat.....	33
Gambar 3.19 Atribut wilayah administrasi kabupaten saat	34
Gambar 3.20 Clip genangan banjir kecamatan	35
Gambar 3.21 Clip genangan banjir kabupaten.....	35
Gambar 3.22 Hasil analisis kecepatan aliran pasang maksimum	36
Gambar 3.23 Kecepatan aliran saat pasang maksimum.....	36
Gambar 3.24 Hasil analisis kecepatan aliran surut minimum.....	37
Gambar 3.25 Kecepatan aliran saat surut minimum	37
Gambar 3.26 Kotak dialog Cross Section Output pada salah satu potongan melintang saat pasang maksimum.....	38

Gambar 3.27 Tinggi muka air saat pasang maksimum	38
Gambar 3.28 Kotak dialog Cross Section Output pada salah satu potongan melintang saat surut minimum	38
Gambar 3.29 Tinggi muka air saat surut minimum	39
Gambar 4. 1 Model prediksi genangan banjir di Kota Bengkulu	41
Gambar 4. 2 Model prediksi genangan banjir di Kabupaten Bengkulu Tengah...	41
Gambar 4. 3 Pemodelan genangan banjir	43
Gambar 4. 4 Banjir yang tidak natural	43
Gambar 4. 5 Grafik luasan wilayah terdampak banjir	45
Gambar 4.6 Perbedaan genangan banjir.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Langkah-langkah Download Peta Geospasial Administrasi Wilayah.	52
Lampiran 2. Langkah-langkah Download Data Pasang Surut.	54
Lampiran 3. Langkah-langkah Download Digital Elevation Model (DEM).	56
Lampiran 4. Data Debit Aliran Tahun 2019 (BWSS VII, 2019).	58
Lampiran 5. Langkah-Langkah Pengaturan Awal Software ArcMap 10.3.	61
Lampiran 6. Langkah-Langkah Resampling DEM.	63
Lampiran 7. Langkah-Langkah Pembuatan Peta TIN.	65
Lampiran 8. Langkah-Langkah Pembuatan Geometri Sungai.	67
Lampiran 9. Langkah-Langkah Pemodelan Hidraulika.	73
Lampiran 10. Langkah-Langkah Analisis Genangan Banjir.	79
Lampiran 11. Langkah-Langkah Analisis Wilayah Terdampak Banjir.	82
Lampiran 12. Dampak Banjir Bengkulu.	83

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
AWLR	[-]	Automatic Water Lever Recording
BIG	[-]	Badan Informasi Geospasial
BNPB	[-]	Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BWSS	[-]	Balai Wilayah Sungai Sumatera
DAS	[-]	Daerah Aliran Sungai
DEM	[-]	Data Elevation Model
DEMNAS	[-]	Data Elevation Model Nasional
HEC	[-]	Hydrologic Engineering Center
Q	[m ³ /detik]	Debit permanen
RAS	[-]	River Analysis System
RBI	[-]	Rupa Bumi Indonesia
SI	[-]	Satuan Internasional
SIG	[-]	Sistem Informasi Geografi
TIN	[-]	Triangulated Irregular Network
UTM	[-]	Universal Transverse Mercator

DAFTAR ISTILAH

1. Angka Manning
Angka yang mendefinikan kekasaran pada saluran sungai, semakin kecil angka manning maka semakin halus sedangkan semakin besar angka manning maka saluran akan semakin kasar.
2. Banjir
Meluap nya air melewati badan sungai.
3. Bencana
Peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat baik faktor alam maupun nonalam.
4. Citra Satelit
Foto keadaan permukaan bumi yang diambil dari atmosfer dengan ketinggian tertentu.
5. Data Spasial
Data yang memiliki informasi berkenaan dengan ruang kebumian
6. Debit
Volume air yang mengalir setiap satuan waktu dinyatakan dengan satuan m^3/s .
7. Digitasi
Proses penggambaran atau konversi objek geografis kedalam data vektor.
8. Delineasi
Penggambaran garis batas unsur penting dalam pemetaan.
9. Kontur
Garis yang menandakan ketinggian suatu wilayah ditampilkan dalam garis.
10. Peta Administrasi
Peta yang menunjukkan wilayah-wilayah mulai dari kecamatan, kabupaten, dan provinsi
11. Slope
Kemiringan sungai yang dinyatakan dalam angka desimal.
12. Visualisasi
Merupakan penggambaran kejadian secara visual baik dua dimensi maupun tiga dimensi.