

PROPOSAL TUGAS AKHIR

**PEMODELAN GENANGAN BANJIR DI WILAYAH
PEKALONGAN AKIBAT BANJIR ROB DAN LUAPAN
SUNGAI**



Disusun oleh :

Affansyah Prawirayudha

20190110222

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2020

PROPOSAL TUGAS AKHIR

**PEMODELAN GENANGAN BANJIR DI WILAYAH
PEKALONGAN AKIBAT BANJIR ROB DAN LUAPAN
SUNGAI**

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



Disusun oleh :

Affansyah Prawirayudha

20190110222

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Affansyah Prawirayudha
NIM : 20190110222
Judul : Pemodelan genangan banjir di wilayah Pekalongan akibat banjir rob dan luapan sungai.

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, 24 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Affansyah P.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Affansyah Prawirayudha

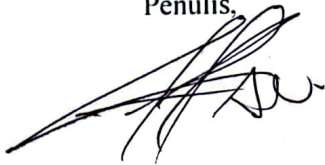
NIM : 20190110222

Judul : Pemodelan genangan banjir di wilayah Pekalongan akibat banjir rob dan luapan sungai.

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul *Modeling of flood inundation in the Pekalongan area due to tidal floods and river overflows* dan didanai melalui skema hibah penelitian pada tahun 2022 oleh Lembaga Riset dan Inovasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan nomor hibah 56/R-LRI/XII/2022

Yogyakarta, 2023

Penulis,



Affansyah Prawirayudha

Dosen Peneliti,



Ir. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN



Terima Kasih Allah.

Terima kasih Agus Djunaedi dan Chania Rosawaty selaku papa mama saya.

Terima kasih Bapak Nursetiawan selaku pembimbing tugas akhir saya.

Terima kasih para dosen.

Terima kasih teman teman seperjuangan.

Terima Kasih Langkid.

Terima Kasih Naufal, Fiki, Glen, Fadhil, Fira, Citra, Danny, Damai.

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada orang yang mau melanjutkan estafet
pembelajaran,

“Takdir, mohon jangan susah susah. Saya kelimpungan.”

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 memodelkan genangan banjir di wilayah Pekalongan akibat banjir rob dan luapan sungai.

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. Ir. Puji Harsanto, S.T, M.T, Ph.D sebagai Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Nursetiawan, ST, MT, Ph.D sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Dr. Ir. Surya Budi Lesmana, S.T., M.T sebagai Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua dan saudara saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan selama perkuliahan dan tugas akhir.

Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2019 yang telah mendukung serta menjadi teman seperjuangan selama berkuliah di Teknik Sipil UMY. Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Perbedaan dari penelitian terdahulu	8
2.3 Dasar Teori	9
2.3.1 Hidrologi	9
2.3.2 Analisis Frekuensi	14
2.3.3 Sistem Informasi Geografis	21
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Lokasi Penelitian	25
3.2 Data Penelitian	26
3.2.1 DEM	26
3.2.2 Batas Administrasi Kota Pekalongan	27
3.2.3 Daerah aliran sungai	28
3.2.4 Curah Hujan	29

3.2.5	Pasang Surut.....	29
3.2.6	Peta Citra.....	30
3.2.7	Data Fasilitas Umum.....	30
3.3	Alat Penelitian	31
3.4	Tahapan Penelitian	33
3.4.1	Pemodelan Banjir Sungai.....	34
3.4.2	Pemodelan Banjir rob (<i>Coastal Flooding</i>).....	35
3.5	Gambaran umum Wilayah.....	36
3.5.1	Penentuan DAS	38
3.5.2	Batas DAS Kupang	38
3.5.3	Pembagian Subdas Kupang.....	39
3.5.4	Area Pengaruh Poligon Thiessen	41
3.5.5	Perhitungan Curah Hujan Area	42
3.6	Pemodelan Banjir Sungai	44
3.6.1	Analisis Distribusi Frekuensi	44
3.6.2	Analisis Hidrologi HEC-HMS	50
3.6.3	Analisis Hidrolika Hec RAS	53
3.7	Pemodelan Banjir rob	57
3.7.1	Deteksi Bangunan <i>Deep Learning</i>	58
3.7.2	Pemodelan Tiga Dimensi	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		62
4.1	Analisis Hidrologi	62
4.1.1	Analisis Distribusi Frekuensi	62
4.1.2	Analisis Hidrologi (Hec HMS)	63
4.1.3	Analisis Hidrolika (HEC-RAS).....	64
4.2	Pemodelan banjir 3D	67
4.2.1	Model prediksi banjir rob.....	67
4.2.2	Hasil deteksi objek	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran	73
Daftar Pustaka		74
LAMPIRAN.....		77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persamaan statistik analisis frekuensi	15
Tabel 2.2 Penentuan jenis distribusi berdasarkan syarat - syarat.....	16
Tabel 2.3 Nilai variable reduksi <i>gauss</i>	17
Tabel 2.4 Koefisien Cs.....	18
Tabel 2.5 Nilai Chi Kuadrat Teoritis	19
Tabel 2.6 Nilai Smirnov Kolmogorov Teoritis	20
Tabel 3.1 Elevasi Pasang Surut.....	29
Tabel 3.2 Hasil Pembagian Area.....	42
Tabel 3.3 Perhitungan Curah Hujan Rata-rata DAS	43
Tabel 3.4 Data curah hujan harian rata-rata DAS Kupang	44
Tabel 3.5 Perhitungan distribusi frekuensi	44
Tabel 3.6 Hasil perhitungan distribusi frekuensi	46
Tabel 3.7 Perhitungan Log Pearson Type III.....	46
Tabel 3.8 Hasil Log pearson type III	47
Tabel 3.9 Hasil Uji Chi Kuadrat	48
Tabel 3.10 Hasil perhitungan Smirnov Kolmogorov.....	48
Tabel 3.11 Hasil uji Smirnov Kolmogorof	49
Tabel 3.12 Periode ulang curah hujan harian maksimum	49
Tabel 3.13 Perhitungan Curah Hujan Jam-jaman Kala Ulang 25 Tahun.....	49
Tabel 3.14 Kelompok tanah	50
Tabel 3.15 Nilai penggunaan lahan.....	50
Tabel 4.1 Hasil perhitungan distribusi frekuensi	62
Tabel 4.2 Hasil perhitungan uji Log Pearson type III.....	62
Tabel 4.3 Hasil perhitungan uji Chi-Kuadrat.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta genangan banjir rob Kota Pekalongan.....	7
Gambar 2.2 Peta daerah genangan rob di Kecamatan Semarang Utara.....	8
Gambar 2. 3 Siklus Hidrologi	9
Gambar 2. 4 Daerah Aliran Sungai (DAS)	10
Gambar 2. 5 Definisi dan batasan pantai	12
Gambar 2. 6 Distribusi gaya pembangkit pasang surut sistem bumi bulan	13
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	25
Gambar 3.2 <i>Digital Elevation Model (DEM)</i>	26
Gambar 3.3 Peta Administrasi Kota Pekalongan.....	27
Gambar 3.4 Daerah aliran sungai Kota Pekalongan	28
Gambar 3.5 Grafik pasang surut pesisir Kota Pekalongan tahun 1999-2019	29
Gambar 3.6 Peta citra.....	30
Gambar 3.7 Bagan alir penelitian.....	33
Gambar 3.9 Bagan alir penelitian.....	35
Gambar 3.10 Skema sungai Kota Pekalongan	37
Gambar 3.11 Skema Tanggul Kota Pekalongan	38
Gambar 3.12 Batas DAS Kupang	39
Gambar 3.13 Pembagian Subdas Kupang.....	40
Gambar 3.14 Stasiun Hujan DAS Kupang.....	41
Gambar 3.15 Area Poligon Thiessen	42
Gambar 3.16 Penggunaan lahan (kiri) dan kelompok tanah (kanan) DAS Kupang	51
Gambar 3.18 Karakteristik Das Kupang	53
Gambar 3.19 Terrain Hec RAS tanpa tanggul	54
Gambar 3.20 Terrain modifikasi tanggul.....	54
Gambar 3.21 Data geometric Hec RAS	55
Gambar 3.22 Nilai pasang surut.....	55
Gambar 3.23 Nilai debit sungai	56
Gambar 3.24 Kotak dialog <i>Define Projection</i>	57
Gambar 3.25 Hasil analisis banjir menggunakan <i>tools Less Than Equal</i>	58
Gambar 3.26 Sampel pelatih.....	59
Gambar 3.27 Hasil deteksi objek bangunan.....	60

Gambar 3.28 Hasil visualisasi tiga dimensi bangunan terdampak banjir rob	61
Gambar 4.1 Hasil analisis Hidrologi kala ulang 25 tahun	63
Gambar 4.2 Hidrograf hujan rencana	64
Gambar 4.3 Penampang Sungai Loji tanpa tanggul	65
Gambar 4.4 Penampang Sungai Banger dengan tanggul	65
Gambar 4.5 Hasil simulasi banjir dengan tanggul	66
Gambar 4.6 Hasil simulasi banjir tanpa tanggul	66
Gambar 4.7 Hasil pemodelan genangan banjir rob elevasi HHWL	67
Gambar 4.8 Hasil deteksi objek bangunan	68
Gambar 4.9 Detail hasil deteksi objek bangunan	68
Gambar 4.10 Detail <i>polygon</i> setelah <i>regularize</i>	69
Gambar 4.11 Hasil Deteksi objek bangunan dan digitasi bangunan secara manual	69
Gambar 4.12 Hasil Deteksi objek bangunan dan digitasi bangunan secara manual	70
Gambar 4.13 Pemodelan dengan pembangunan tanggul	71
Gambar 4.14 Pemodelan dengan tanpa pembangunan tanggul	71
Gambar 4. 15 Hasil pemodelan banjir tanpa tanggul	72
Gambar 4. 16 Hasil pemodelan banjir dengan tanggul	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Distribusi Frekuensi.....	77
Lampiran 2 Analisis Hidrologi	80
Lampiran 3 Analisis Hidrolika.....	85
Lampiran 4 Pemodelan ArcGIS Pro	88