

TUGAS AKHIR

DAMPAK GENANGAN BANJIR ROB TERHADAP KERUSAKAN BANGUNAN DI WILAYAH PESISIR PANTAI UTARA JAWA

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



Danu Adi Hidayatulloh

20160110232

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Danu Adi Hidayatulloh
NIM : 20160110232
Judul : Dampak Genangan Banjir Rob terhadap Kerusakan
Bangunan di Wilayah Pesisir Pantai Utara Jawa
*The Impact of Rob Flood Inundation on The Damage of
Buildings in The Coastal Area of North Beach of Java*

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, 29 September 2020

Yang membuat pernyataan




Danu Adi Hidayatulloh

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Danu Adi Hidayatulloh

NIM : 20160110232

Judul : Dampak Genangan Banjir Rob terhadap Kerusakan
Bangunan di Wilayah Pesisir Pantai Utara Jawa

*The Impact of Rob Flood Inundation on The Damage of
Buildings in The Coastal Area of North Beach of Java*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul *Detection of Infrastructure Damage Affected By Flat Inundation Using Image Processing Technology* dan didanai melalui skema hibah penelitian kolaborasi internasional pada tahun 2020 oleh LP3M Tahun Anggaran 2020 dengan nomor hibah 034/PEN-LP3M/I/2020.

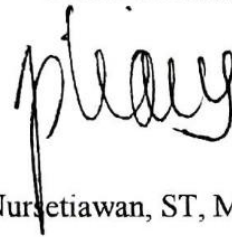
Yogyakarta, 29 September 2020

Penulis,



Danu Adi Hidayatulloh

Dosen Peneliti,



Ir. Nursetiawan, ST, MT, Ph.D

HALAMAN PERSEMBAHAN



Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tuaku dan seluruh saudaraku.

Semoga dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negaraku.

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 mengkaji pengaruh genangan banjir rob terhadap kerusakan bangunan di wilayah pesisir pantai utara Jawa.

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. Bapak Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D selaku ketua program studi teknik sipil yang telah mengesahkan laporan tugas akhir ini,
2. Ir. Nursetiawan, ST, MT, Ph.D yang telah bersedia menjadi dosen pembimbing dan memberikan teladan selama menyelesaikan tugas akhir,
3. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan motivasi dan menjadi stimulan untuk terus belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini,
4. I'anutul Hamdiyah yang selalu menemani dalam pembuatan laporan tugas akhir dimanapun dan kapanpun, serta
5. Seluruh persona hebat yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung selama masa belajar, penelitian, dan penyusunan tugas akhir ini.

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, 26 Agustus 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II PENDAHULUAN.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu tentang Pengaruh Air Rob terhadap Kualitas Bangunan	4
2.1.2 Penelitian Terdahulu tentang Metode Penerapan Schmidt Hammer Test.....	7
2.1.3 Hubungan kelembaban dengan kekuatan material.....	8
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Pantai.....	8
2.2.2 Pasang Surut (rob).....	9
2.2.3 Beton	10
2.2.4 <i>Schmidt Hammer</i>	10
2.2.5 <i>Geographic Information System (GIS)</i>	11
2.2.6 <i>Landsat Data Continuity Mission (LSCM)</i>	12
2.2.7 <i>Normalized Difference Water Index (NDWI)</i>	14

2.2.8	ArcMap	15
2.2.9	<i>Survey123 for ArcGIS</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN.....		17
3.1	Lokasi Penelitian	17
3.2	Data Penelitian.....	18
3.2.1	Peta Citra Satelit Landsat	18
3.2.2	Timelapse Peta <i>Citra Google Earth</i>	19
3.3	Alat Penelitian	20
3.4	Tahapan Analisis NDWI berdasarkan Peta Citra	22
3.4.1	Pembuatan AOI.....	23
3.4.2	Analisis NDWI.....	25
3.5	Tahapan Pengujian Kualitas dan Kelembaban Bangunan.....	26
3.5.1	Pembuatan <i>Form Survey</i> di Survey123.....	27
3.5.2	Penentuan Titik Lokasi	27
3.5.3	Pengujian Kuat Tekan Beton	28
3.5.4	Pengujian Tingkat Kelembaban Material.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Penentuan Wilayah Tergenang berdasarkan NDWI.....	30
4.1.1	NDWI pada Tahun 1990 – 2020 skala Kabupaten.....	30
4.1.2	NDWI pada tahun 1990 – 2020 Skala Kecamatan.....	33
4.2	Hasil Survei Lapangan	36
4.2.1	Kondisi Wilayah Studi	36
4.2.2	Hasil Uji Kondisi Bangunan	38
4.2.3	Hasil Uji Kelembaban.....	39
4.2.4	Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	40
4.2.5	Grafik Kuat Tekan Beton berdasarkan ID Rumah.....	41
4.2.6	Perbandingan Tingkat Kelembaban dan Kuat Tekan Beton berdasarkan Kualitas Bangunan.....	46
4.2.7	Perbandingan Tingkat Kelembaban dan Kuat Tekan Beton berdasarkan Titik Pengujian	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		53

LAMPIRAN.....	54
---------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Kuat Tekan Beton, $f_{cr} = 20$ MPa (Hunggurami dkk., 2014)...	4
Gambar 2. 2 Grafik Kuat Tekan Beton, $f_{cr} = 25$ MPa (Hunggurami dkk., 2014)..	5
Gambar 2. 3 Grafik Kuat Tekan Beton, $f_{cr} = 30$ MPa (Hunggurami dkk., 2014)..	5
Gambar 2. 4 Grafik tegangan tekan rata rata benda uji (Wedhanto, 2017)	7
Gambar 2. 5 Perbandingan perbedaan tingkat kelembaban pada batu bata (Válek dkk., 2010)	8
Gambar 2. 6 Sistem pantai (Sulaiman & Soehardi, 2008).....	9
Gambar 2. 7 Jenis-jenis satelit landsat	13
Gambar 2. 8 Kerusakan yang terjadi pada Landsat 7.....	14
Gambar 2. 9 Tampilan peta citra Landsat 7	14
Gambar 2. 10 Grafik hubungan antara reflektansi dan panjang gelombang.....	15
Gambar 3. 1 Peta Batas Administrasi Kabupaten Demak.....	17
Gambar 3. 2 Ilustrasi satelit Landsat.....	18
Gambar 3. 3 Peta citra dari <i>Google Earth</i> pada tahun 2005	20
Gambar 3. 4 <i>Schmidt Hammer (Hammer Test)</i>	20
Gambar 3. 5 <i>Protimeter</i>	21
Gambar 3. 6 <i>Flowcart</i> tahapan analisis NDWI berdasarkan peta citra.....	22
Gambar 3. 7 Kotak dialog <i>Data Frame Properties</i>	23
Gambar 3. 8 <i>Polygon AOI</i> Kabupaten Demak.....	24
Gambar 3. 9 Peta hasil <i>clipping</i> band 3 dan band 5	24
Gambar 3. 10 Kotak dialog <i>Raster Calculator</i>	25
Gambar 3. 11 Hasil akhir peta NDWI.....	25
Gambar 3. 12 <i>Flowcart</i> tahapan pengujian kualitas dan kelembaban bangunan..	26
Gambar 3. 13 <i>Form Survey</i> pada titik <i>sample</i> bangunan	27
Gambar 3. 14 Pola titik pengujian <i>Schmidt Hammer</i>	28
Gambar 3. 15 Pengujian kuat tekan dengan <i>Schmidt Hammer</i>	29
Gambar 4. 1 Peta Hasil Akhir Analisis NDWI Kab. Demak tahun 1990	30
Gambar 4. 2 Peta Hasil Akhir Analisis NDWI Kab. Demak tahun 1995	31
Gambar 4. 3 Peta Hasil Akhir Analisis NDWI Kab. Demak tahun 2000	31
Gambar 4. 4 Peta Hasil Akhir Analisis NDWI Kab. Demak tahun 2015	32
Gambar 4. 5 Peta Hasil Akhir Analisis NDWI Kab. Demak tahun 2020	32
Gambar 4. 6 Peta NDWI Kecamatan Sayung tahun 1990	33
Gambar 4. 7 Peta NDWI Kecamatan Sayung tahun 1995	34
Gambar 4. 8 Peta NDWI Kecamatan Sayung tahun 2000	34
Gambar 4. 9 Peta NDWI Kecamatan Sayung tahun 2015	35
Gambar 4. 10 Peta NDWI Kecamatan Sayung tahun 2020	35
Gambar 4. 11 Desa Tugu Kecamatan Sayung	36
Gambar 4. 12 Fondasi rumah yang dibuat seperti panggung.....	37
Gambar 4. 13 Lantai rumah dinaikan dengan kayu dan bamboo.....	37
Gambar 4. 14 Kerusakan yang terjadi pada dinding di salah satu rumah	38
Gambar 4. 15 Rembesan air naik seiring berjalannya waktu.....	38

Gambar 4. 16 Kurva konversi kuat tekan rata-rata dan nilai <i>Rebound R</i> (Sumber: PROCEQ SA ZURICH, 2002)	40
Gambar 4. 17 Grafik kuat tekan beton berdasarkan ID rumah (Total)	42
Gambar 4. 18 Grafik kuat tekan beton berdasarkan ID rumah (K1).....	43
Gambar 4. 19 Grafik kuat tekan beton berdasarkan ID rumah (K2).....	44
Gambar 4. 20 Grafik kuat tekan beton berdasarkan ID rumah (K3).....	45
Gambar 4. 21 Grafik perbandingan pada bangunan kualitas rendah	46
Gambar 4. 22 Grafik perbandingan pada bangunan kualitas rendah	46
Gambar 4. 23 Grafik perbandingan pada bangunan kualitas rata-rata.....	47
Gambar 4. 24 Grafik perbandingan pada bangunan kualitas baik	47
Gambar 4. 25 Grafik perbandingan kuat tekan dan kelembaban (total)	48
Gambar 4. 26 Grafik perbandingan kuat tekan dan kelembaban (Kolom 1)	49
Gambar 4. 27 Grafik perbandingan kuat tekan dan kelembaban (Kolom 2)	49
Gambar 4. 28 Grafik perbandingan kuat tekan dan kelembaban (Kolom 3)	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Rata-Rata Kelembaban pada Kolom.....	39
Tabel 4. 2 Data kuat tekan beton pada kolom.....	41

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
NDWI	[-]	Normalized Difference Water Index
GIS	[-]	Geographic Information System
LSCM	[-]	Landsat Data Continuity Mission
AOI	[-]	Area of Interest

DAFTAR ISTILAH

1. NDWI
Nilai *normalized difference water index* pada peta tertentu
2. Data Spasial
Data yang memiliki informasi dengan ruang kebumian
3. Landsat
Jenis satelit observasi bumi yang dapat diakses secara gratis
4. Band
Jenis sensor pada satelit, mempunyai panjang gelombang berbeda-beda
5. NIR
Near Infrared atau bisa disebut dengan sensor yang mendekati infrared, pada Landsat 5 dan 7 NIR merupakan band 4 sedangkan pada Landsat 8 NIR merupakan band 5