

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-1 UNTUK MEMETAKAN
KAWASAN TERGENANG DI KOTA BONTANG**

TUGAS AKHIR

Oleh :

**Hilmy Fajri Tsaqib
40030622650061**



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
PERENCANAAN TATA RUANG DAN PERTANAHAN
DEPARTEMEN SIPIL DAN PERENCANAAN
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2026**

PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-1 UNTUK MEMETAKAN KAWASAN TERGENANG DI KOTA BONTANG

Laporan Tugas Akhir diajukan kepada
Program Studi Sarjana Terapan Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Oleh :
Hilmy Fajri Tsaqib
40030622650061

Diajukan pada
Sidang Laporan Tugas Akhir
23. September 2026

Dinyatakan LULUS / TIDAK LULUS
Laporan Tugas Akhir

Pangi, S.T., M.T.

Pembimbing

:

Ardyan Satria Putra Pratama, S.T., M.T.

Penguji 1

:

Syachril Warasambi Mispaki, S.T., M.Eng.

Penguji 2

:

Disahkan untuk dikumpulkan pada
Semarang, 30. September 2026

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan



Khristiana Dwi Astuti, S.T., M.T.

NIP. 198101252012122001

ABSTRAK

Kota Bontang memiliki kondisi geografis wilayah Kota Bontang berada di wilayah pesisir yang memiliki topografi yang rendah dan termasuk daerah yang terletak di wilayah garis khatulistiwa menjadikan Kota Bontang memiliki intensitas curah hujan yang tinggi. Curah hujan yang tinggi, pasang surut air laut menyebabkan genangan cenderung berubah-ubah dari segi lokasi dan waktu yang tidak menentu. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan genangan di Kota Bontang dengan memanfaatkan Citra Sentinel-1. Genangan merupakan fenomena air mengumpul pada wilayah atau area yang seharusnya tidak tergenang oleh air. Metode pengolahan yang digunakan merupakan metode *RGB Composite* dan *Threshold*. Metode ini dapat membedakan area tergenang dan tidak tergenang dengan melakukan sampling pada area-area tertentu (*training area*) dan visualisasi *RGB Composite multitemporal* dua *scene* citra dari *wet and dry* data. Hasil pemetaan genangan menunjukkan luas genangan 117,12 Ha. Genangan didominasi ekosistem mangrove, rawa, dan tambak ikan, sedangkan permukiman terdampak dalam luasan kecil. Total terdapat 7 kelurahan yang terdampak seperti Kelurahan Bontang Kuala seluas 71,44 Ha, Kelurahan Tanjung Laut Indah seluas 26,98 Ha, Kelurahan Bontang Lestari seluas 11,09, Kelurahan Gunung Elai seluas 5,41 Ha, Kelurahan Guntung seluas 2,17 Ha, dan Kelurahan Tanjung Laut serta Api-api terdampak dibawah dari 1 Ha. Pemanfaatan hasil pemetaan Sentinel-1 ini nanti diharapkan dapat menjadi bahan masukan proses perencanaan dan rekomendasi arahan yang menganut Undang-Undang No 26 Tahun 2007 mempertimbangkan kawasan rawan terhadap ancaman genangan.

Kata Kunci: Genangan, Sentinel-1, Penataan Ruang

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul “PEMANFAATAN CITRA SENTINEL-1 UNTUK MEMETAKAN KAWASAN TERGENANG DI KOTA BONTANG” dapat diselesaikan. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai pembuka Tugas Akhir untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana Terapan (D4) Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua ayah dan bunda dan segenap keluarga penulis yang telah memberikan doa dan dukungan untuk kelancaran penyusunan tugas akhir ini serta selama masa pendidikan dari awal hingga bangku perkuliahan ini selesai.
2. Bapak Pangi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dalam proses penyusunan laporan tugas akhir.
3. Ibu Khristiana Dwi Astuti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan.
4. Zalfaa Karinia Widiensyah, salah satu sosok yang berdampak dalam kehidupan perkuliahan. Terima kasih atas segala dukungan dan perhatian yang diberikan selama masa perkuliahan, serta tiada bosan mengingatkan penulis untuk terus bekerja keras dalam mewujudkan cita – cita hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
5. Teman-teman Program Studi Sarjana Terapan Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan Angkatan 2022 yang telah memberikan saran, bantuan dan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis sadar bahwa laporan tugas akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu besar harapan penulis menanti saran, kritik, dan masukan yang bersifat membangun dalam melengkapi kekurangan dari tugas akhir ini.

Semarang, ... 2026

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan dan Sasaran.....	4
1.4 Ruang Lingkup	4
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	4
1.4.2 Ruang Lingkup Materi.....	5
1.5 Tahapan/Proses.....	6
1.6 Metode dan Hasil Akhir	8
1.6.1 Data yang Dibutuhkan	8
1.6.2 Instrumen Pengumpulan Data serta Metode Pengolahan	9
1.6.3 Teknik Analisis	9
1.6.4 Hasil.....	12
1.7 Sistematika Pembahasan.....	12
BAB 2 KONSEP PERENCANAAN	14
2.1 Kerangka Berpikir	14
2.2 Kajian Teori.....	15
2.2.1 Genangan	15
2.2.2 Penginderaan Jauh.....	16
2.2.3 Synthetic Aperture Radar (SAR)	17
2.2.4 Sentinel-1	18
BAB 3 PROFIL WILAYAH KOTA BONTANG	21
3.1 Morfologi.....	21
3.2 Topografi	22
3.3 Kemiringan Lereng.....	24

3.4 Jenis Tanah	25
3.5 Curah Hujan.....	27
3.6 Rencana Pola Ruang Kota Bontang.....	28
3.7 Kebencanaan Wilayah	31
BAB 4 ANALISIS PEMETAAN GENANGAN	39
4.1 Pengolahan Sentinel-1 untuk Genangan.....	39
4.1.1 Data Citra Satelit Sentinel-1 yang Digunakan.....	39
4.1.2 Preprocessing Data.....	40
4.1.3 Pengolahan Genangan Metode <i>RGB Composite</i>	45
4.1.4 Pengolahan Genangan Metode <i>Threshold</i>	50
4.1.5 Peta Genangan Tentative	54
4.2 Validasi Genangan.....	59
4.2.1 Validasi Genangan dengan Observasi Lapangan.....	59
4.2.2 Validasi Genangan dengan Peta Bahaya Banjir BNPB	64
4.2.3 Validasi Genangan dengan Peta Rawan Banjir RTRW Kota Bontang.....	66
4.3 Pemetaan Genangan	68
4.4 Overlay Peta Genangan dengan Rencana Pola Ruang	70
BAB 5 PENUTUP	76
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Rekomendasi	77
REFERENSI.....	78
LAMPIRAN	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data yang Dibutuhkan.....	8
Tabel 3. 1 Keterangan Luas dan Morfologi	21
Tabel 3. 2 Keterangan Luas dan Ketinggian	23
Tabel 3. 3 Keterangan Luas dan Tingkat Kelerengan.....	24
Tabel 3. 4 Keterangan Luas dan Jenis Tanah.....	26
Tabel 3. 5 Data Perekaman Stasiun BMKG Kota Bontang	27
Tabel 3. 7 Klasifikasi Peruntukkan Pola Ruang dan Luasan.....	29
Tabel 4. 1 Data Perekaman Sentinel-1 yang Digunakan.....	40
Tabel 4. 2 Luas Genangan <i>Tentative</i> Kota Bontang Per Kelurahan.....	57
Tabel 4. 3 Hasil Observasi Lapangan.....	60
Tabel 4. 4 Persentase Hasil Validasi	63
Tabel 4. 5 Luas Rawan Banjir RTRW Kota Bontang	66
Tabel 4. 6 Luas Tergenang di Kota Bontang Tahun 2026	69
Tabel 4. 8 Luas dan Persentase Pola Ruang yang Tergenang (Fungsi Kawasan).....	72
Tabel 4. 9 Luas dan Persentase Tergenang (Peruntukan Pola Ruang).....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Visualisasi Genangan Banjir Tiga Tahun Terakhir di Kota Bontang.....	1
Gambar 1. 2 Grafik Luas Genangan Banjir Tahun 2019-2026 di Kota Bontang (Ha)	2
Gambar 1. 3 Peta Administrasi Kota Bontang	5
Gambar 1. 4 Diagram Tahapan Pengolahan Sentinel-1 dalam Memetakan Genangan Banjir ..	7
Gambar 1. 5 Tahapan Pengolahan Sentinel-1	10
Gambar 2. 1 Diagram Kerangka Proses	14
Gambar 2. 2 Sistem Penginderaan Jauh	16
Gambar 2. 3 Visualisasi Pancaran Gelombang Sensor SAR Terhadap Objek Permukaan.....	17
Gambar 2. 4 Satelit Sentinel-1	19
Gambar 2. 5 Citra Sentinel 1 (a.) <i>VV Decibel</i> , (b.) <i>RGB</i> , (c.) <i>Enhanced</i> , (d.) <i>SAR Urban</i>	19
Gambar 2. 6 <i>Global Threshold</i>	20
Gambar 2. 7 <i>RGB Composite</i>	20
Gambar 3. 1 Peta Morfologi Kota Bontang	22
Gambar 3. 2 Peta Topografi Kota Bontang.....	23
Gambar 3. 3 Peta Kemiringan Lereng Kota Bontang.....	25
Gambar 3. 4 Peta Jenis Tanah Kota Bontang	26
Gambar 3. 5 Peta Curah Hujan Kota Bontang	28
Gambar 3. 7 Peta Rencana Pola Ruang 2019-2039 Kota Bontang.....	29
Gambar 3. 8 Peta Rawan Banjir RTRW Kota Bontang	32
Gambar 4. 1 Diagram <i>Preprocessing Graph Builder</i>	41
Gambar 4. 2 Proses <i>Apply Orbit File</i>	41
Gambar 4. 3 Proses <i>Thermal Noise Removal</i>	42
Gambar 4. 4 Proses <i>Border Noise Removal</i>	42
Gambar 4. 5 Proses <i>Calibration</i>	43
Gambar 4. 6 Proses <i>Speckle Filter</i>	43
Gambar 4. 7 Proses <i>Terrain Correction</i>	44
Gambar 4. 8 Proses <i>dB Conversion</i>	44
Gambar 4. 9 Sebelum Konversi dB (a.) dan Sesudah Konversi dB (b.)	45
Gambar 4. 10 Visualisasi <i>Dry Data</i> dan <i>Wet Data</i>	46
Gambar 4. 11 Proses <i>Create Stack</i>	47
Gambar 4. 12 Proses Pemilihan Citra untuk <i>Create Stack</i>	47

Gambar 4. 13 Proses Pemilihan <i>Output Extents Create Stack</i>	48
Gambar 4. 14 Proses <i>RGB Image</i> (a.), (b.).....	49
Gambar 4. 15 (a.) Sebelum Sebelum Pengolahan <i>RGB Composite</i> dan (b.) Hasil Sesudah <i>RGB Composite</i>	50
Gambar 4. 16 <i>Training Area</i>	51
Gambar 4. 17 Histogram	52
Gambar 4. 18 <i>Band Math</i>	53
Gambar 4. 19 Sebelum <i>Band Math</i> (a.), Sesudah <i>Band Math</i> (b.).....	53
Gambar 4. 20 Visualisasi Hasil Pengolahan <i>RGB Composite</i> (a.), <i>Zoom In</i> (b.).....	54
Gambar 4. 21 Visualisasi Hasil Pengolahan <i>Threshold</i> (a.), <i>Zoom In</i> (b.), Histogram (c.)	56
Gambar 4. 22 Peta Genangan <i>Tentative</i> Kota Bontang Hasil Pengolahan Sentinel-1	57
Gambar 4. 23 Diagram Batang Luas Genangan <i>Tentative</i> Kota Bontang Per Kelurahan.....	58
Gambar 4. 24 Peta Komik Titik Validasi	60
Gambar 4. 25 Peta Validasi Terhadap Peta Bahaya BNPB.....	65
Gambar 4. 26 Peta Rawan Banjir RTRW Kota Bontang	67
Gambar 4. 27 Diagram Batang Luas Hasil Olahan Genangan Sentinel-1 Rawan Banjir RTRW Per Kelurahan.....	67
Gambar 4. 28 Peta Kawasan Tergenang Kota Bontang Tahun 2026	69
Gambar 4. 29 Diagram Batang Luas Genangan Kota Bontang Per Kelurahan.....	70
Gambar 4. 32 Peta Kawasan Tergenang Terhadap Rencana Pola Ruang	71
Gambar 4. 33 Diagram Pie Persentase Rencana Fungsi Kawasan yang Tergenang	72
Gambar 4. 34 Diagram Pie Persentase Rencana Peruntukan Pola Ruang yang Tergenang.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi	82
Lampiran 2 Luas Genangan Pengolahan dan Luas Genangan Bapperida.....	83
Lampiran 3 Observasi Lapangan.....	91
Lampiran 4 Tabel Responden Observasi Lapangan.....	110
Lampiran 5 Berita Acara Seminar Proposal.....	115