

**EVALUASI RENCANA TATA RUANG KABUPATEN PATI BERBASIS
BAHAYA BENCANA BANJIR MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-1A**

TUGAS AKHIR

Oleh :

**Ryan Andi Wijaya
40030621650119**



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

2025

EVALUASI RENCANA TATA RUANG KABUPATEN PATI BERBASIS BAHAYA BENCANA BANJIR MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-1A

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

Oleh :
Ryan Andi Wijaya
40030621650119

Diajukan pada
Sidang Laporan Tugas Akhir
30 Juni 2025

Dinyatakan LULUS / TIDAK LULUS
Laporan Tugas Akhir

Dr. Anang Wahyu Sejati, S.T., M.T

Pembimbing :

Pangi, S.T., M.T

Penguji 1 :

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

Penguji 2 :

Disahkan untuk dikumpulkan pada
Semarang,
30 Juni 2025

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


Khristiana Dwi Astuti, S.T., M.T.
NIP. 198101252012122001

ABSTRAK

Kabupaten Pati adalah sebuah kabupaten yang berada di Pesisir utara pulau Jawa, Kabupaten Pati memiliki tingkat rawan banjir yang sangat tinggi, setiap musim penghujan Kabupaten Pati selalu mengalami bencana banjir, hal ini menyebabkan kerugian material dan non material. Banyak sekali permukiman dan kawasan sosial lainnya yang terdampak dan membuat arus ekonomi terhambat. Maka dari itu perlu dilakukan mitigasi bencana yang baik oleh pemerintah setempat.

Pemerintah dalam hal mitigasi bencana dapat dilakukan dalam implementasi ke dalam sebuah Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Pati. Dimana RTRW ini merupakan dasar dari setiap pembangunan yang akan dilakukan untuk mencapai hasil berkelanjutan. Dalam hal ini Kabupaten Pati sudah memiliki RTRW tahun 2010-2030, dimana dalam proses penyusunannya masih memakai variabel bencana yang lama. Maka dari itu sebuah RTRW juga perlu dilakukan evaluasi dan peninjauan setiap 5 tahun sekali. Dalam proses evaluasinya RTRW bisa menggunakan metode spasial untuk memetakan bencana secara lebih baru dengan pemanfaatan teknologi GIS dan Penginderaan Jauh.

Dalam penelitian ini akan membuat sebuah kajian spasial dalam pemanfaatan Citra SAR Sentinel-1A dalam proses pemodelan banjir dengan metode CDAT dan diolah menggunakan *Cloud Computing Google Earth Engine*. Dimana data dari hasil pengolahan ini adalah Sebaran banjir saat musim hujan terjadi, data ini bisa digunakan untuk proses evaluasi sebuah Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), yang kemudian bisa ditemukan rencana pemanfaatan ruang tidak sesuai dengan data banjir yang terjadi. Dan kemudian bisa dirumuskan sebuah rekomendasi arahan pemanfaatan ruang berbasis mitigasi bencana banjir.

Kata Kunci : Banjir, Evaluasi Rencana Tata Ruang Wilayah, Sentinel-1A

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan berkat, Rahmat, hidayah dan inayah-Nya akhirnya penulis mampu menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini dengan mengangkat judul “Evaluasi Rencana Tata Ruang Kabupaten Pati Berbasis Bahaya Bencana Banjir menggunakan Citra Sentinel-1A” Proposal Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan penulis sekaligus sebagai hasil akhir selama proses pembelajaran di program studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan.

Dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan, arahan, masukan, serta bimbingan dan dorongan yang bersifat membangun serta bermanfaat dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi kemudahan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Kristiana Dwi Astuti S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
3. Bapak Dr. Anang Wahyu Sejati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Pangi, S.T., M.T. selaku Dosen Wali penulis sekaligus penguji.
5. Bapak Syachril Warasambi Mispaki selaku penguji.
6. Orangtua dan Keluarga Besar yang selalu senantiasa memberikan dukungan serta doa sehingga penyusunan proposal Tugas Akhir ini terselesaikan dengan maksimal.
7. Teman-teman terdekat saya (Danis, Ridho, Prishal, Estu, Farasenna, Nisa, Yarva, Tiyas, Evi, Radine dan Nabila) yang selalu memberikan dukungan dan bantuan sejak awal melaksanakan proses pembelajaran hingga penyusunan proposal Tugas Akhir ini selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan didalamnya. Oleh karena itu, masukan, kritik, dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dalam upaya perbaikan. Semoga dengan adanya proposal Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan dan Sasaran	3
1.4 Ruang Lingkup.....	5
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	5
1.4.2 Ruang Lingkup Materi	7
1.5 Tahapan/Proses	8
1.6 Metode dan Hasil Akhir	9
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	9
1.6.2 Teknik Analisis	10
BAB 2 KONSEP PERENCANAAN	12
2.1 Kerangka Perencanaan	12
2.2 Kajian Teori	13
2.2.1 Bencana Banjir	13
2.2.2 Rencana Tata Ruang.....	13
2.2.3 Penginderaan Jauh.....	13
BAB 3 PROFIL KABUPATEN PATI.....	16
3.1 Kondisi Fisik	16
3.1.1 Kondisi Geografis dan Letak Administratif	16
3.1.2 Kondisi Topografi	18
3.1.3 Kondisi Kemiringan/Kelerengan.....	20
3.1.4 Kondisi Perairan	22
3.1.5 Tutupan Lahan.....	24
3.1.6 Rencana Tata Ruang Wilayah	26
BAB 4 ANALISIS PEMODELAN GENAGAN BANJIR	24

4.1 Analisis Proses Pemodelan Genangan Banjir	24
4.1.1 Preprosesing Citra Sentinel 1.....	24
4.2 Analisis Pemetaan Banjir Tahun 2023 dan Tahun 2024	36
4.2.1 Banjir Tahun 2023.....	37
4.2.2 Banjir Tahun 2024.....	39
4.2.3 Banjir Keseluruhan.....	41
4.3 Validasi Hasil Pengolahan Data	43
4.4 Analisis Validitas dan Akurasi Data Hasil Pengolahan	46
4.5 Analisis Penggunaan Data Pemodelan Banjir untuk Aspek Tata Ruang	47
4.5.1 Banjir Dengan Penggunaan Lahan	47
4.5.2 Banjir dengan Rencana Tata Ruang	50
4.6 Temuan.....	60
4.6.1 Citra Sentinel-1A untuk Pemodelan Banjir	60
4.6.2 Sebaran Genangan Banjir tahun 2023 dan 2024	61
4.6.3 Overlay banjir dengan RTRW	61
4.6.4 Kondisi Fisik Alam di Kabupaten Pati	62
4.6.5 Implikasinya dengan Rencana Tata Ruang di Kabupaten Pati.....	63
BAB 5 PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Rekomendasi	58
REFERENSI.....	x

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Administrasi Kabupaten Pati	6
Gambar 1. 2 Tahapan Pengolahan Data	8
Gambar 1. 3 Overlay	11
Gambar 2. 1 Kerangka Perencanaan.....	12
Gambar 2. 2 Ilustrasi Penginderaan Jauh	14
Gambar 3. 1 Peta Administrasi Kabupaten Pati.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Pie	18
Gambar 3. 3 Peta Ketinggian Kabupaten Pati	19
Gambar 3. 5 Diagram Kemiringan	20
Gambar 3. 4 Peta Kemiringan Lereng	21
Gambar 3. 6 Peta DAS Kabupaten Pati.....	23
Gambar 3. 8 Diagram Penggunaan Lahan.....	24
Gambar 3. 7 Peta Tutupan Lahan Kabupaten Pati	25
Gambar 3. 10 Diagram RTRW Kabupaten Pati	26
Gambar 3. 9 Peta Rencana Tata Ruang Kabupaten Pati	23
Gambar 4. 1 Code Editor Wilayah Administrasi.....	24
Gambar 4. 2 Hasil Visualisasi Batas Administrasi.....	24
Gambar 4. 3 Code Editor Pemanggilan Citra dan Peneraoan Filter Sebelum Banjir	25
Gambar 4. 4 Pemanggilan Citra dan Penerapan Filter Sesudah Banjir	25
Gambar 4. 5 Code Editor Processing Citra dan Filter	27
Gambar 4. 6 Code Editor Visualisasi Citra	27
Gambar 4. 7 Visualisasi Citra yang belum dikoreksi	28
Gambar 4. 8 Visualisai Citra yang sudah dikoreksi	28
Gambar 4. 9 Code Editor untuk Change Detection	29
Gambar 4. 10 Visualisasi Hasil CDAT	29
Gambar 4. 11 Nilai Hasil CDAT 2023.....	30
Gambar 4. 12 Visualisasi Hasil Penerapan Threshold	31
Gambar 4. 13 Nilai Hasil CDAT 2024.....	31
Gambar 4. 14 Visualisasi Hasil Threshold 2024	32
Gambar 4. 15 Code Editor Identifikasi Badan Air	33
Gambar 4. 16 Visualisasi Hasil Identifikasi Badan Air Permanen.....	33
Gambar 4. 17 Banjir yang sudah di pisahkan dengan Badan Air	34
Gambar 4. 18 Code Editor Koreksi Kelerengan.....	34
Gambar 4. 19 Code Editor untuk memisahkan banjir dengan area curam	34
Gambar 4. 20 Hasil Pemisahan Banjir dengan koreksi kelerengan.....	35
Gambar 4. 21 Code Editor Koreksi Piksel	35
Gambar 4. 22 Hasil Banjir Final 2024	36
Gambar 4. 23 Hasil Final Banjir 2023.....	36
Gambar 4. 24 Peta Sebaran Banjir 2023	37
Gambar 4. 25 Peta Banjir 2024 Kabupaten Pati.....	39
Gambar 4. 26 Peta banjir keseluruhan tahun 2023 & 2024.....	41
Gambar 4. 27 Peta Lokasi Validasi	44
Gambar 4. 28 Peta Overlay Banjir dengan Penggunaan Lahan	48
Gambar 4. 29 Peta Overlay Banjir dengan Rencana Tata Ruang.....	51
Gambar 4. 30 Foto Kondisi Sungai dengan Sawah.....	62
Gambar 4. 31 Foto KOndisi Sungai dengan Permukiman	63

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data yang digunakan.....	9
Tabel 4. 1 Tabel Luas Banjir Keseluruhan.....	42
Tabel 4. 2 Rekap Survei Lapangan	45
Tabel 4. 3 Nilai Hasil Uji Kappa.....	46
Tabel 4. 4 Luas Penggunaan Lahan yang terdampak Banjir.....	49
Tabel 4. 5 Luasan Rencana Tata Ruang yang terdampak Banjir.....	52
Tabel 4. 6 Luas Kawasan Tanaman Pangan yang terdampak Banjir	56
Tabel 4. 7 Luasan Kawasan Perikanan Budidaya yang terdampak Banjir.....	57
Tabel 4. 8 Luasan Kawasan Peruntukan Industri yang terdampak Banjir.....	58
Tabel 4. 9 Luasan Kawasan Permukiman Pedesaan yang Terdampak Banjir.....	59
Tabel 4. 10 Luasan Kawasan Permukiman Perkotaan Yang Terdampak Banjir.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi	ii
Lampiran 2 Script GEE	vii
Lampiran 3 Validasi	lxxv
Lampiran 4 Hasil Uji Kappa	lxxviii