

**EVALUASI DAN ARAHAN POLA RUANG RTRW KABUPATEN
DEMAK BERDASARKAN PREDIKSI PERUBAHAN KAWASAN
MANGROVE DENGAN METODE *CELLULAR AUTOMATA***

TUGAS AKHIR

Oleh :

Fahrizal Rifqi Ramadhan

40030621650106



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
PERENCANAAN TATA RUANG DAN PERTANAHAN
DEPARTEMEN SIPIL DAN PERENCANAAN
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2025**

EVALUASI DAN ARAHAN POLA RUANG RTRW KABUPATEN DEMAK BERDASARKAN PREDIKSI PERUBAHAN KAWASAN MANGROVE DENGAN METODE *CELLULAR AUTOMATA*

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

Oleh :
Fahrizal Rifqi Ramadhan
40030621650106

Diajukan pada
Sidang Laporan Tugas Akhir
24 Maret 2025

Dinyatakan LULUS / ~~TIDAK LULUS~~
Laporan Tugas Akhir

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

Pangi, S.T., M.T. Penguji 1 :

Pratamaningtyas Anggraini, S.T., M.T. Penguji 2 :



Disahkan untuk dikumpulkan pada
Semarang, 25 Maret 2025

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



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

NIP. 198101252012122001

ABSTRAK

Kabupaten Demak merupakan salah satu daerah di Provinsi Jawa Tengah yang mengalami penurunan signifikan pada kawasan mangrove, terutama di wilayah pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan memberikan arahan pola ruang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Demak berdasarkan prediksi perubahan kawasan mangrove menggunakan metode Cellular Automata. Data menunjukkan bahwa luas kawasan mangrove berkurang dari 2.665,71 Ha pada tahun 2003 menjadi 1.993,05 Ha pada tahun 2024, dengan penurunan ini disebabkan oleh konversi lahan menjadi tambak dan permukiman. Metode Cellular Automata diterapkan untuk memprediksi perubahan tutupan lahan, menghasilkan akurasi Kappa sebesar 90% untuk tahun 2024. Evaluasi RTRW mengungkapkan ketidaksesuaian antara alokasi kawasan dalam rencana dan kondisi aktual, menunjukkan perlunya penyesuaian kebijakan yang lebih adaptif. Hasil penelitian ini menekankan pentingnya penguatan kebijakan perlindungan kawasan mangrove dan penerapan sistem agroforestri untuk menjaga keberlanjutan ekosistem. Selain itu, pembangunan infrastruktur yang adaptif terhadap perubahan iklim menjadi krusial dalam mitigasi risiko. Rekomendasi yang dihasilkan bertujuan untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan kawasan pesisir, sehingga ketahanan masyarakat lokal terhadap ancaman lingkungan dapat diperkuat. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan keberlanjutan ekosistem mangrove di Kabupaten Demak dapat terjaga.

Kata Kunci : Kawasan Mangrove, RTRW, Cellular Automata, Perubahan Lahan, Kabupaten Demak.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir berjudul Evaluasi dan Arahan Pola Ruang RTRW Kabupaten Demak Berdasarkan Prediksi Perubahan Kawasan Mangrove dengan Metode *Cellular Automata* dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada

1. Orang tua tercinta dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, serta semangat tiada henti dalam setiap langkah yang penulis tempuh.
2. Bapak Syachril Warasambi Mispaki, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan yang berharga.
3. Ibu Khristiana Dwi Astuti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan yang telah memberikan pengarahan penulisan Tugas Akhir.
4. Bapak Pangi, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 1 yang telah memberikan masukan dan saran yang konstruktif dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Pratamaningtyas Anggraini, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat bermanfaat bagi perbaikan Tugas Akhir ini.
6. Seseorang yang selalu ada di samping penulis, selalu mendukung dan menjadi teman berbagi, terima kasih atas semangat dan perhatian yang diberikan selama ini.
7. Rekan-rekan Program Studi Perencanaan Tata Ruang dan Pertanahan Angkatan 2021 yang telah saling berbagi pengalaman selama penyusunan Tugas Akhir.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas segala bantuan, dukungan, dan doa yang diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

Semarang, 26 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan dan Sasaran.....	4
1.3.1 Tujuan.....	4
1.3.2 Sasaran	4
1.4 Ruang Lingkup	4
1.4.1 Ruang Lingkup Materi	4
1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah	5
1.5 Tahapan/Proses.....	7
1.5.1 Tahapan Persiapan.....	10
1.5.2 Tahapan Pengumpulan Data.....	11
1.5.3 Tahapan Analisis	11
1.6 Metode dan Hasil Akhir	19
1.6.1 Kebutuhan Data.....	19
1.6.2 Metode Pengumpulan Data	20
1.6.3 Metode Analisis.....	21
1.6.3 Hasil Akhir	22
BAB 2 KONSEP PERENCANAAN.....	23
2.1 Kerangka Analisis	23
2.2 Kajian Teori.....	25
2.2.1 Citra Landsat 7 ETM+.....	25
2.2.2 Citra Landsat 8-OLI TIRS.....	25
2.2.3 Citra Landsat 9-OLI TIRS.....	26

2.2.4	Hutan Mangrove.....	27
2.2.5	Prediksi Perubahan Kawasan Mangrove.....	28
2.2.6	<i>Mollusce (Modules for Land Use Change Evaluation)</i>	28
2.2.7	<i>Cellular Automata</i>	28
2.2.8	Faktor Pendorong	31
2.2.9	Sistem Agroforestri Pesisir.....	31
2.2.10	<i>Resilient Coastal Settlement</i>	32
2.2.11	<i>Breakwater dan Seawall</i>	32
BAB 3 PROFIL WILAYAH KABUPATEN DEMAK		33
3.1	Karakteristik Fisik Alam	33
3.2	Tutupan Lahan.....	35
3.2.1	Tutupan Lahan Tahun 2003	36
3.2.2	Tutupan Lahan Tahun 2010	37
3.2.3	Tutupan Lahan Tahun 2017	39
3.2.4	Tutupan Lahan Tahun 2024	40
3.3	Karakteristik infrastuktur.....	42
3.3.1	Jaringan Transportasi	42
3.3.2	Jaringan Sungai	44
3.4	Kawasan Mangrove	45
3.4.1	Kawasan Mangrove Kabupaten Demak Tahun 2003.....	45
3.4.2	Kawasan Mangrove Kabupaten Demak Tahun 2007.....	46
3.4.3	Kawasan Mangrove Kabupaten Demak Tahun 2010.....	47
3.4.4	Kawasan Mangrove Kabupaten Demak Tahun 2024.....	48
3.5	Pola Ruang.....	50
BAB 4 ANALISIS PREDIKSI PERUBAHAN KAWASAN MANGROVE DENGAN METODE <i>CELLULAR AUTOMATA</i>.....		52
4.1	Analisis Perubahan Kawasan Mangrove Kabupaten Demak Tahun 2003-2031.....	52
4.2	Validasi Lapangan	53
4.2.1	Penentuan Jumlah Sampel Uji Akurasi.....	54
4.2.2	Uji Akurasi Interpretasi Tutupan Lahan Kabupaten Demak Tahun 2024	55
4.2.3	Uji Akurasi Interpretasi Tutupan Lahan Kabupaten Demak Tahun 2017	57
4.3	Model Prediksi Perubahan Kawasan Mangrove Kabupaten Demak Tahun 2031.....	59
4.3.1	Input Model	59

4.3.2	<i>Evaluating Correlation</i>	59
4.3.3	<i>Area Changes</i>	61
4.3.5	<i>Cellular Automata Simulation</i>	64
4.3.6	<i>Validation Model</i>	67
4.4	Kajian Kebijakan Rencana Pola Ruang Kabupaten Demak.....	70
4.4.1	Evaluasi implikasi perubahan mangrove terhadap pola ruang RTRW Kabupaten Demak Tahun 2011-2031.....	71
4.4.2	Kebijakan Rencana Pola Ruang Kabupaten Demak	74
4.4.3	Arahan Penataan Pola Ruang	75
BAB 5 PENUTUP		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Rekomendasi	78
REFERENSI		79
LAMPIRAN		85

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kategori Nilai Koefisien Kappa	17
Tabel 2. 1 Spesifikasi Band Spektral Landsat 7 ETM+	25
Tabel 2. 2 Spesifikasi Band Spektral Landsat 8	25
Tabel 2. 3 Spesifikasi Band Spektral Landsat 9	26
Tabel 3. 1 Luas Kemiringan Lereng	34
Tabel 3. 2 Tutupan Lahan Kabupaten Demak Tahun 2003	37
Tabel 3. 3 Tutupan Lahan Kabupaten Demak Tahun 2010	38
Tabel 3. 4 Tutupan Lahan Kabupaten Demak Tahun 2017	40
Tabel 3. 5 Tutupan Lahan Kabupaten Demak Tahun 2024	42
Tabel 3. 6 Luas Pola Ruang Kabupaten Demak	51
Tabel 4. 1 Tabel Perubahan Luas Kawasan Mangrove Kabupaten Demak.....	52
Tabel 4. 2 <i>Confusion Matrix</i> Interpretasi Tahun 2024.....	56
Tabel 4. 3 <i>Confusion Matrix</i> Interpretasi Tahun 2017.....	57
Tabel 4. 4 <i>Evaluating Correlation</i>	60
Tabel 4. 5 Perubahan luas tutupan lahan antara tahun 2003 dan 2010	62
Tabel 4. 6 Transition Potential Modeling	64
Tabel 4. 7 Luas Prediksi Tutupan Lahan KabupTen Demak Tahun 2031.....	66
Tabel 4. 8 <i>Validasi Model</i> Tahun 2017.....	68
Tabel 4. 9 <i>Validasi Model</i> Tahun 2024.....	69
Tabel 4. 10 Perubahan Garis Pantai	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Administrasi Kabupaten Demak	6
Gambar 1. 2 Kerangka Perencanaan.....	9
Gambar 1. 3 Klasifikasi Citra Terbimbing	12
Gambar 1. 4 Validasi Hasil Interpretasi.....	13
Gambar 1. 5 Simulasi Prediksi Perubahan Kawasan Mangrove.....	15
Gambar 1. 6 Validasi Model.....	16
Gambar 1. 7 Evaluasi Rencana Pola Ruang.....	19
Gambar 2. 1 Diagram Alir Analisis	24
Gambar 2. 2 Struktur Artificial Neural Network	30
Gambar 3. 1 Peta Kemiringan Lereng	33
Gambar 3. 2 Peta Garis Pantai	35
Gambar 3. 3 Peta Tutupan Lahan Kabupaten Demak Tahun 2003	36
Gambar 3. 4 Peta Tutupan Lahan Kabupaten Demak Tahun 2010	38
Gambar 3. 5 Peta Tutupan Lahan Kabupaten Demak Tahun 2017	39
Gambar 3. 6 Peta Tutupan Lahan Kabupaten Demak Tahun 2024	41
Gambar 3. 7 Peta Jaringan Transportasi	43
Gambar 3. 8 Peta Jaringan Sungai	44
Gambar 3. 9 Peta Kawasan Mangrove Kabupaten Demak Tahun 2003.....	46
Gambar 3. 10 Peta Kawasan Mangrove Kabupaten Demak Tahun 2007.....	47
Gambar 3. 11 Peta Kawasan Mangrove Kabupaten Demak Tahun 2010.....	48
Gambar 3. 12 Peta Kawasan Mangrove Kabupaten Demak Tahun 2024.....	49
Gambar 3. 13 Peta Rencana Pola Ruang RTRW Kabupaten Demak Tahun 2011-2031	50
Gambar 4. 1 Luas Kawasan Mangrove Kabupaten Demak.....	53
Gambar 4. 2 Peta Distribusi Sampel Uji Akurasi	55
Gambar 4. 3 <i>Input Model</i>	59
Gambar 4. 4 <i>Evaluating Correlation</i>	61
Gambar 4. 5 <i>Area Changes</i>	62
Gambar 4. 6 <i>Transition Potential Modeling</i>	63
Gambar 4. 7 <i>Cellular Automata Simulation</i>	65
Gambar 4. 8 Peta Prediksi Tutupan Lahan Kabupaten Demak 2031	66
Gambar 4. 9 <i>Validation Model</i>	68

Gambar 4. 10 Peta Prediksi Kawasan Mangrove Tahun 2031	70
Gambar 4. 11 Peta Prediksi Kawasan Mangrove Tahun 2031	72
Gambar 4. 12 Peta Pola Ruang RTRW Pesisir Demak	72
Gambar 4. 13 Peta Ketidaksesuaian Prediksi dengan Pola Ruang	72
Gambar 4. 14 Grafik Luas Mangrove dengan Luas Daratan Tahun 2003 - 2031	73
Gambar 4. 15 Peta Perubahan Lahan RTRW Menjadi Badan Air	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Berita Acara Sidang Seminar Hasil Tugas Akhir.....	85
Lampiran 2. Lembar Asistensi.....	88
Lampiran 3. Permohonan Kebutuhan Data Citra Satelit Resolusi Tinggi	90
Lampiran 4. Tabel Observasi Uji Akurasi Interpretasi Tutupan Lahan Tahun 2024.	91
Lampiran 5. Tabel Observasi Uji Akurasi Interpretasi Tutupan Lahan Tahun 2017 ..	94
Lampiran 6. Proses penentuan persebaran sampel uji akurasi.....	97
Lampiran 7. Pengukuran Perubahan Garis Pantai	103