

BAB 4

ANALISIS KAJIAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN KAWASAN PESISIR KABUPATEN DEMAK

4.1 Analisis Tutupan Lahan

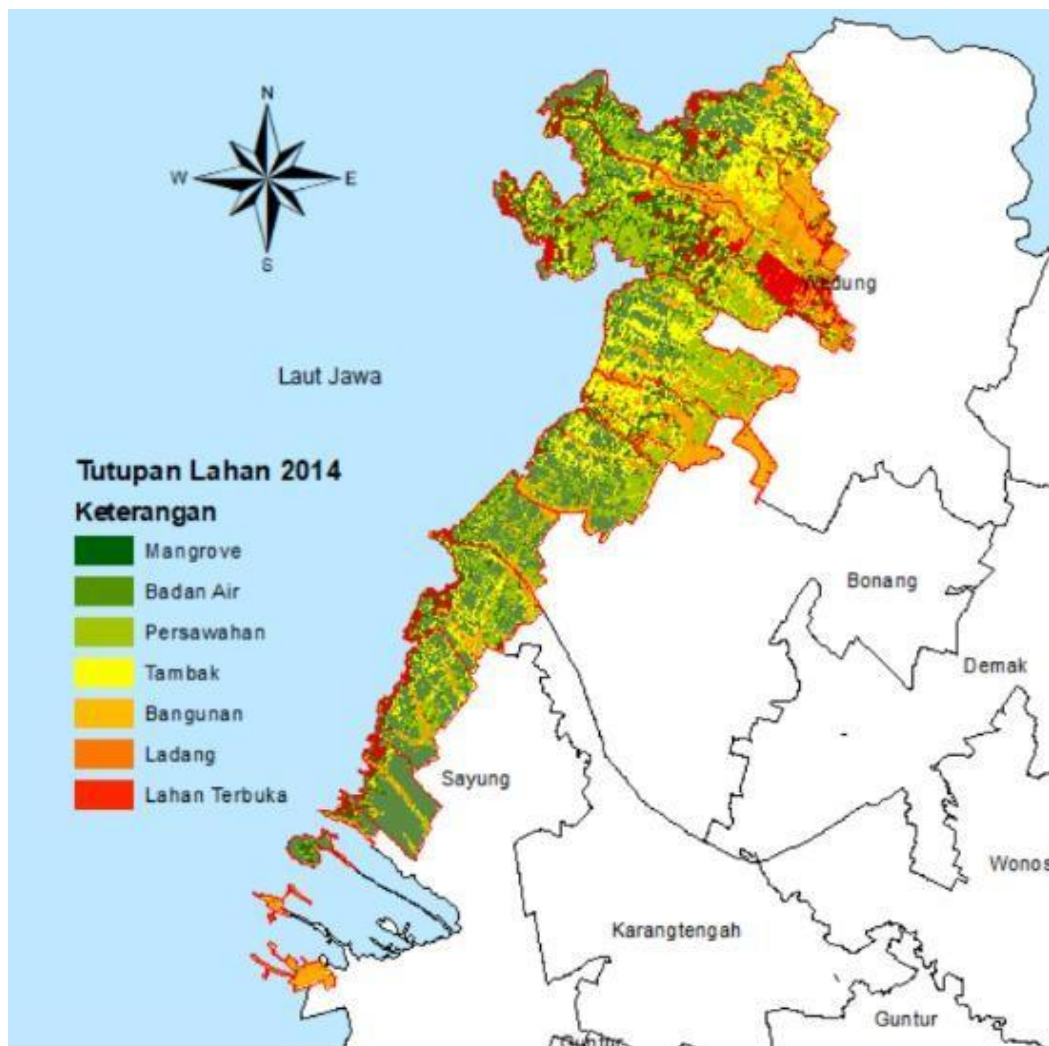
Tutupan lahan merupakan representasi kondisi fisik permukaan bumi yang penting untuk dianalisis dalam konteks perencanaan tata ruang, pengelolaan sumber daya alam, dan mitigasi lingkungan. Salah satu metode yang sering digunakan dalam penginderaan jauh adalah klasifikasi citra dengan pendekatan *unsupervised*, yaitu teknik pengelompokan piksel citra berdasarkan sampel area (*training area*) yang telah ditentukan oleh peneliti.

Analisis tutupan lahan dengan menggunakan metode klasifikasi *unsupervised* dilakukan melalui tahapan pengolahan citra satelit yang meliputi pemotongan citra sesuai batas administrasi wilayah penelitian. Selanjutnya, dilakukan penentuan *training area* berdasarkan kelas-kelas tutupan lahan yang telah ditentukan, seperti mangrove, persawahan, permukiman, perkebunan, badan air, tambak dan lahan terbuka. Metode *unsupervised classification* dengan algoritma Maximum Likelihood digunakan karena mampu memberikan hasil klasifikasi yang lebih optimal melalui pendekatan probabilitas spektral tiap kelas.

Hasil klasifikasi tutupan lahan kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung luas masing-masing kelas dalam satuan hektar. Perhitungan luas ini bertujuan untuk mengetahui dominasi penggunaan lahan di wilayah penelitian serta melihat potensi perubahan atau tekanan terhadap lingkungan, khususnya pada wilayah pesisir yang cenderung dinamis. Selain itu, analisis spasial lanjutan juga dapat dilakukan, seperti melihat pola sebaran tutupan lahan dan keterkaitannya dengan faktor fisik maupun sosial ekonomi. Misalnya, keberadaan permukiman yang cenderung berkembang di sepanjang jalur transportasi atau di sekitar pusat kegiatan ekonomi, serta keberadaan tambak dan persawahan yang dipengaruhi oleh kondisi topografi dan ketersediaan air.

Analisis tutupan lahan juga dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi potensi kerentanan lingkungan, seperti wilayah yang rentan terhadap abrasi, banjir rob,

maupun degradasi lahan. Melalui perbandingan data citra pada waktu yang berbeda, dapat diketahui dinamika perubahan tutupan lahan yang terjadi dalam kurun waktu tertentu. Perubahan tersebut, seperti alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman atau tambak, dapat memberikan gambaran mengenai tekanan pembangunan terhadap lingkungan pesisir.

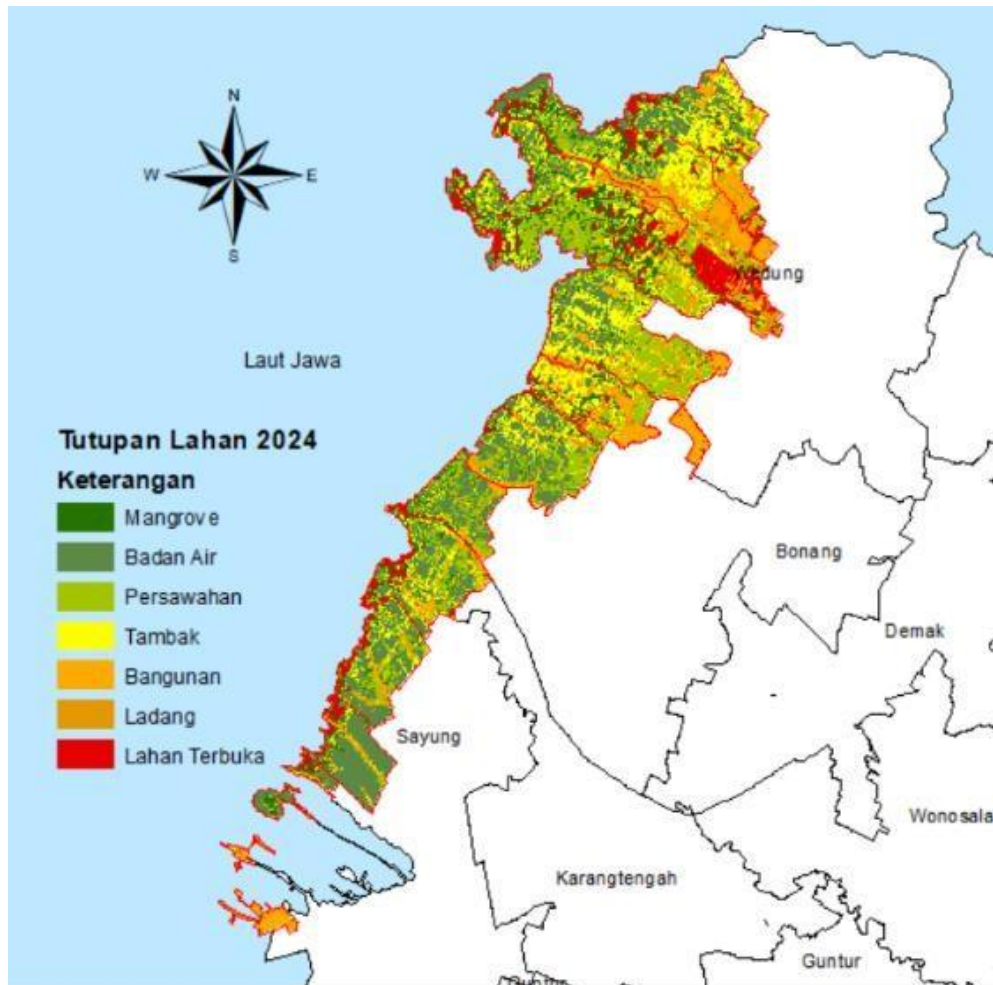


Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 1 Peta Tutupan Lahan Tahun 2014

Pada gambar 4.1, kondisi tutupan lahan di kawasan pesisir Kabupaten Demak masih didominasi oleh lahan budidaya seperti tambak dan persawahan yang memanjang mengikuti garis pantai. Pola sebarannya terlihat cukup menyebar dengan konsentrasi aktivitas di wilayah Sayung, Bonang, dan Wedung. Area permukiman pada tahun 2014 masih relatif terkonsentrasi dan belum terlalu meluas ke seluruh wilayah pesisir. Secara umum, komposisi lahan pada tahun 2014 masih

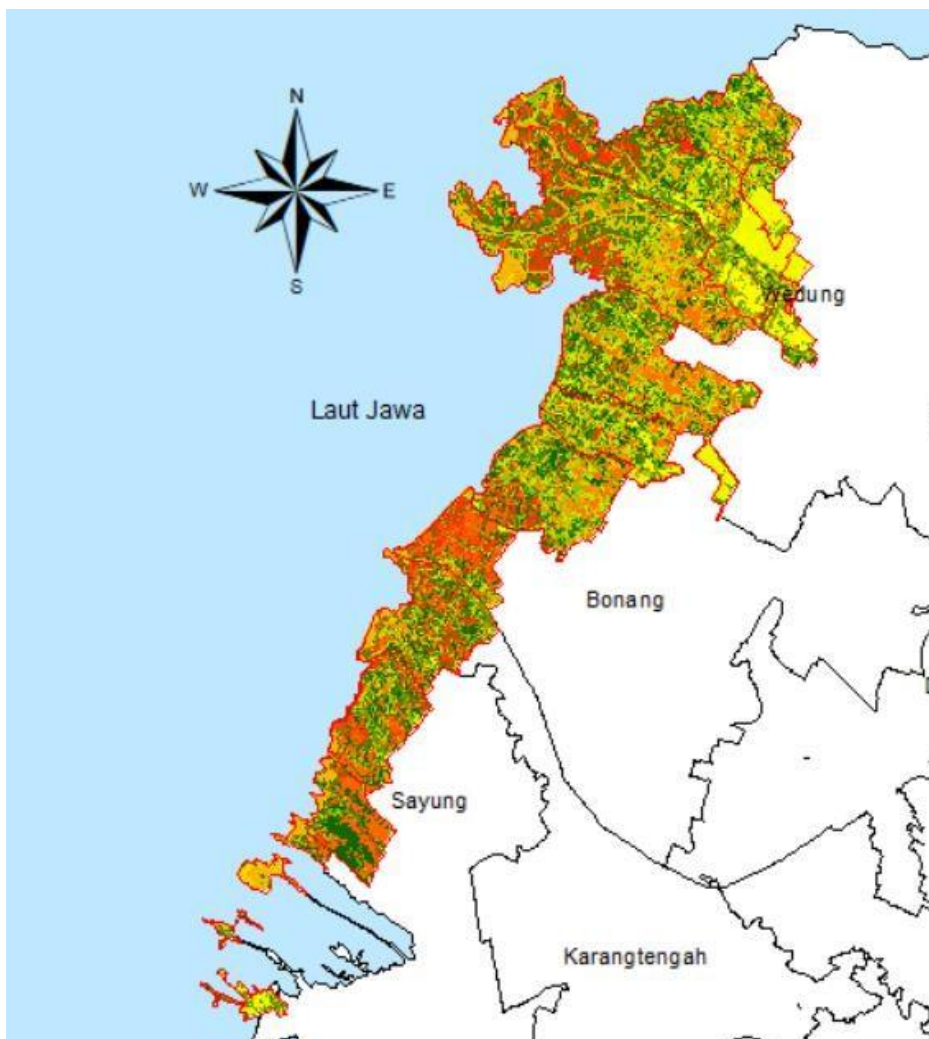
menunjukkan keseimbangan antara lahan vegetasi, tambak, dan kawasan terbangun.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 2 Peta Tutupan Lahan Tahun 2024

Pada gambar 4.2, terlihat adanya perubahan pola tutupan lahan dibandingkan gambar 4.1. Area terbangun tampak lebih meluas, terutama di bagian utara dan timur wilayah penelitian. Beberapa area yang sebelumnya didominasi lahan non-terbangun mulai menunjukkan indikasi peralihan fungsi menjadi kawasan permukiman atau aktivitas lainnya. Selain itu, pola tambak di sepanjang pesisir masih dominan, namun terdapat indikasi perubahan bentuk dan perluasan pada beberapa bagian. Hal ini menunjukkan adanya dinamika pemanfaatan ruang dalam kurun waktu sepuluh tahun.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4 3 Peta Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2014 & 2024

Tabel 4 1 Analisis Tutupan Lahan di Pesisir Kab. Demak 2014 & 2024

Klasifikasi	Luas (Ha)	Luas (Ha)	Persentase (%)	Presentase (%)
	2014	2024	2014	2024
Mangrove	770,40	1.145,74	8,26	13,98
Badan Air	2.200,30	1.630,56	23,59	19,90
Persawahan	1.422,97	2.308,17	15,26	28,19
Tambak	1.469,20	1.875,68	15,75	22,89
Bangunan	657,84	732,96	7,05	8,95
Ladang	2.113,12	698,77	22,65	8,53

Klasifikasi	Luas (Ha)	Luas (Ha)	Persentase (%)	Presentase (%)
	2014	2024	2014	2024
Lahan Terbuka	695,34	937,38	7,45	11,44
Total	9.329,40	9.329,40		

Sumber: Penulis, 2025

Dilihat keseluruhan, tabel ini menggambarkan pergeseran fungsi lahan yang tidak sekadar bersifat teknis tetapi punya konsekuensi sosial ekologis yang nyata: area yang pada 2014 diklasifikasikan sebagai tambak/ladang dan mangrove bergerak ke arah penggunaan yang lebih intensif untuk pertanian sawah dan tambak, sementara badan air dan mangrove mengalami pengurangan proporsi. Misalnya, bagian yang awalnya tercatat sebagai tambak pada 2014 kini lebih banyak berstatus sawah pada 2024 (naik proporsi dari sekitar 15,8% menjadi 28,2%), dan ada juga fragmen ladang yang berubah menjadi tambak, pola ini menandakan dua kemungkinan yang saling berkaitan: pertama, adanya konversi lahan ke penggunaan pertanian yang lebih intensif (baik untuk padi maupun budidaya air) sebagai respon terhadap kebutuhan pangan atau peluang ekonomi; kedua, praktik pengelolaan air dan pemupukan/irigasi yang mengubah karakter lahan sehingga sensor/classifier menangkapnya berbeda antara dua periode.

Di sisi lain penurunan luas badan air (dari 23,6% ke 19,9%) dan menyusutnya mangrove (sekitar 15,3% ke 14,0%) mengkhawatirkan karena menunjukkan hilangnya fungsi ekosistem berkurangnya habitat ikan, berkurangnya penyangga banjir dan filtrasi air, serta meningkatnya kerentanan garis pantai terhadap gelombang dan erosi. Perubahan kelas yang berlawanan juga muncul di ruang permukiman: sebagian bangunan tercatat beralih menjadi lahan terbuka (proporsi bangunan menjadi lahan terbuka meningkat), namun juga ada lahan terbuka yang menjadi bangunan (lahan terbuka menjadi bangunan naik), menunjukkan dinamika pembangunan dan degradasi kemungkinan pembongkaran, relokasi, atau perubahan penggunaan sementara yang terkait proyek, pasar tanah, atau

regulasi tata ruang. Secara implikasi, tren ini mengindikasikan tekanan ekonomi pada lahan (konversi untuk produksi) disertai tekanan lingkungan (hilangnya badan air dan mangrove) serta pola urbanisasi yang tidak seragam. Singkatnya, perubahan yang tercatat bukan sekadar pergeseran kategori; ia mengisyaratkan *trade-off* antara produksi dan kualitas ekosistem serta kebutuhan mendesak untuk perencanaan berbasis bukti agar keuntungan ekonomi jangka pendek tidak mengorbankan layanan lingkungan yang kritis.

Dalam menentukan sampel terdapat beberapa teknik dalam pengambilan sampel. Teknik yang digunakan untuk menentukan sampel dalam penelitian ini adalah teknik simple random sampling. Teknik simple random sampling merupakan teknik penarikan sampel secara acak pada populasi. Sejalan dengan hal tersebut. Menjelaskan bahwa “pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu”. Dengan menggunakan teknik simple random sampling mampu memberikan jawaban yang lebih akurat terhadap populasi tanpa memperhatikan srata anggota populasi yang dipilih menjadi anggota sampel.

Untuk mengukur besaran sampel yang akan diteliti peneliti menggunakan rumus Slovin, dimana rumus ini mampu mengukur besaran sampel yang akan diteliti. Besaran sampel yang akan diteliti sebagai berikut :

Tabel Perhitungan Pengambilan Sampel Analisis Tutupan Lahan 2014

Klasifikasi 2014	Jumlah Polygon	Jumlah Sampel Uji Validasi	Hasil Uji Validasi	
			Sesuai	Tidak Sesuai
Persawahan	2.717	97	78%	22%
Lahan Terbuka	317	77	79%	21%
Mangrove	1.154	93	81%	19 %
Tambak	1.574	95	78%	22%

Klasifikasi 2014	Jumlah Polygon	Jumlah Sampel Uji Validasi	Hasil Uji Validasi	
			Sesuai	Tidak Sesuai
Bangunan	1.338	94	80%	20%
Badan Air	4.140	98	80%	20%
Ladang	5.107	99	76%	24%

Sumber: Penulis, 2025

Tabel Perhitungan Pengambilan Sampel Analisis Tutupan Lahan 2024

Klasifikasi 2024	Jumlah Polygon	Jumlah Sampel Uji Vaidasi	Hasil Uji Validasi	
			Sesuai	Tidak Sesuai
Persawahan	4.149	98	78%	22%
Lahan Terbuka	1.161	93	79%	21%
ngrove	3.171	97	80%	20%
Tambak	6.587	99	80%	20%
Bangunan	604	86	79%	21%
Badan Air	1.883	95	76%	24%
Ladang	2.199	96	76%	24%

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan tabel jumlah poligon hasil analisis tutupan lahan serta jumlah sampel yang diperoleh melalui perhitungan metode Slovin, dapat diketahui bahwa distribusi sampel pada setiap kelas tutupan lahan telah proporsional terhadap luas dan jumlah poligon di masing-masing tahun pengamatan. Persentase tiap klasifikasi pada setiap tahun menunjukkan variasi komposisi tutupan lahan, di mana setiap kelas memiliki kontribusi yang berbeda terhadap total luasan wilayah.

Secara umum, kelas tutupan lahan dengan jumlah poligon terbesar memiliki persentase dominan pada masing-masing tahun, sedangkan kelas


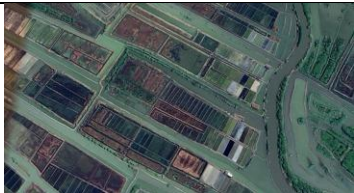


dengan jumlah poligon lebih sedikit menunjukkan persentase yang lebih kecil. Perbandingan persentase antar tahun juga mengindikasikan adanya dinamika perubahan tutupan lahan, baik berupa peningkatan maupun penurunan luas pada kelas tertentu.

Hasil validasi menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian antara data hasil klasifikasi dengan data referensi mencapai $\geq 75\%$ pada setiap kelas tutupan lahan di seluruh tahun pengamatan. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah sampel yang ditentukan menggunakan rumus Slovin sudah memadai dan representatif untuk menggambarkan kondisi tutupan lahan pada masing-masing klasifikasi dan tahun.





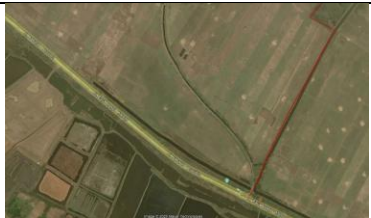







Dengan tingkat akurasi minimal 75% di setiap kelas, maka hasil klasifikasi tutupan lahan dapat dikategorikan cukup baik dan layak digunakan untuk analisis lebih lanjut, termasuk analisis perubahan tutupan lahan antar tahun. Konsistensi nilai persentase dan tingkat validasi ini juga menunjukkan bahwa metode klasifikasi dan pendekatan sampling yang digunakan memiliki tingkat reliabilitas yang baik.

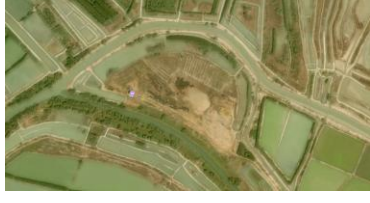















Tabel Sampel Tutupan Lahan 2014 & 2024


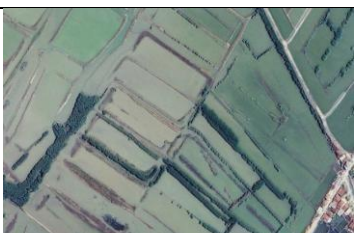
Kawasan Pesisir Kab. Demak










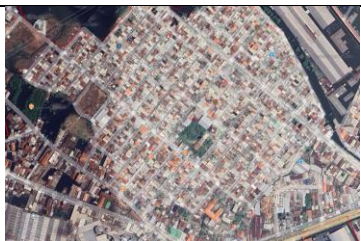




No	Klasifikasi	2014	2024	Koordinat (Desa)
	Persawah			6°44'15.61"S; 110°36'32.90"E
				-6.815170°; 110.587456°

















				-6.827646°; 110.549860°
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------







				-6.815170°; 110.587456°
				-6.729071°; 110.604509°
				-6.766763°; 110.616079°
	Lahan Terbuka			6°46'22.64"S; 110°36'49.37"E
				6°45'13.15"S; 110°36'55.53"E
				6°48'59.45"S; 110°35'10.03"E

				-6.854689°; 110.525100°
				-6.762466°; 110.600005°
				-6.778693°; 110.620091°
	Mangrove			6°51'11.33"S; 110°31'11.35"E
				-6.912677°; 110.495079°
				-6.904397°; 110.519819°
				-6.809308°; 110.553789°
				-6.895439°; 110.507047°


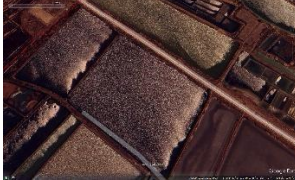






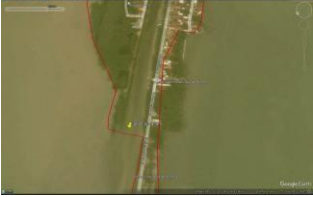


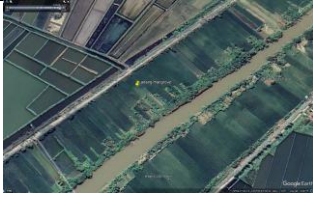


				-6.749962°; 110.538730°
	Tambak			-6.829186°; 110.562886°
				-6.721218°; 110.610024°
				-6.850128°; 110.538973°
				-6.731374°; 110.603520°
				-6.905594°; 110.516558°
				-6.868251°; 110.524352°

	Bangunan			-6.725219°; 110.606202°
				-6.861538°; 110.534133°
				-6.751390°; 110.595484°
				-6.830439°; 110.551053°
				-6.943662°; 110.492943°
				-6.899697°; 110.515149°
	Badan Air			-6.733406°; 110.597760°

				-6.762081°; 110.604552°
				-6.753479°; 110.542311°
				-6.780988°; 110.585286°
				6°46'22.68"S; 110°35'6.99"E
				6°44'57.90"S; 110°34'56.54"E
	Ladang			-6.788656°; 110.579457°
				-6.944189°; 110.492498°
				-6.947676°; 110.488998°

					-6.809935°; 110.586115°
					-6.899009°; 110.514074°
					-6.812933°; 110.586260°

Tabel 4 2 Perubahan Tutupan Lahan 2014&2024 Kawasan Pesisir Kab. Demak

No	Klasifikasi	2014	2024	Koordinat
1	Lahan Terbuka			6°45'48.86"S; 110°36'8.35"E
2	Mangrove			6°51'11.33"S; 110°31'11.35"E
3	Tambak			6°49'45.07"S; 110°33'46.39"E
4	Bangunan			6°54'54.58"S; 110°30'1.44"E
5	Badan Air			6°55'29.24"S; 110°28'48.94"E
6	Ladang			6°52'20.01"S; 110°33'37.08"E
7	Persawahan			6°45'13.15"S; 110°36'55.53"E

Tabel Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2014 & 2024

2014 \ 2024	Badan Air (ha)	Persawahan (ha)	Tambak (ha)	Mangrove (ha)	Ladang (ha)	Lahan Terbuka (ha)	Bangunan (ha)	Total
Tambak (ha)	(765,94)	(792.04)	(158.32)	(87.68)	(30.63)	(18.47)	(1.21)	
Badan Air (ha)	(468.01)	–	(515.87)	(291.86)	(73.78)	(47.25)	–	
Ladang (ha)	(385.80)	(475.93)	(679.74)	(297.66)	(89.09)	(160.17)	(23.76)	
Persawahan (ha)	(295.54)	(114.54)	(374.23)	(163.08)	(81.71)	(347.64)	(45.49)	
Bangunan (ha)	(21.54)	(6.80)	(42.11)	(23.40)	(96.31)	(240.39)	(226.68)	
Mangrove (ha)	(29.45)	(145.35)	(86.86)	(267.65)	(218.87)	(15.78)	–	
Lahan Terbuka (ha)	(9.37)	(3.55)	(18.18)	(10.89)	(107.70)	(120.97)	(421.07)	

2014 \ 2024	Badan Air (ha)	Persawahan (ha)	Tambak (ha)	Mangrove (ha)	Ladang (ha)	Lahan Terbuka (ha)	Bangunan (ha)	Total
								7040.45 Ha
Total								

Tabel perpindahan kelas lahan ini menunjukkan pola konversi yang jauh lebih bermakna daripada sekadar angka: yang paling menonjol adalah peralihan dari badan air ke persawahan (792 ha, 11,3%) dan juga dari tambak ke badan air (766 ha, 10,9%) serta perpindahan ladang ke tambak (680 ha, 9,7%) pola-pola ini mengindikasikan dua fenomena saling terkait, yakni intervensi manajemen air (pengerangan atau pengisian lahan untuk mengubah fungsi hidrologis) dan dinamika ekonomi antara pertanian lahan kering, sawah, dan budidaya ikan/udang. Dengan kata lain, ada intensifikasi penggunaan lahan untuk produksi pangan/aquakultur yang memanfaatkan atau mengubah kondisi hidrologi lokal: sebagian badan air dikonversi menjadi sawah (mungkin lewat reklamasi atau pengendalian banjir/irigasi), sementara sebagian ladang beralih menjadi tambak ini biasanya dipicu oleh perbedaan insentif ekonomi (harga komoditas, akses pasar), ketersediaan air/irigasi, dan teknologi budidaya. Di sisi lain terlihat pula komponen yang relatif stabil (contoh: badan air menjadi badan air dan lahan terbuka menjadi lahan terbuka) yang menandakan fragmen lanskap yang tidak banyak berubah, tetapi skala konversi yang besar pada beberapa kategori mengimplikasikan fragmentasi habitat dan tekanan terhadap fungsi ekosistem misalnya berkurangnya badan air berpotensi menurunkan ketersediaan habitat ikan, menyusutnya kapasitas retensi air lokal, dan meningkatkan risiko kekeringan atau perubahan kualitas air; konversi ke tambak seringkali membawa masalah salinisasi, penurunan kesuburan tanah, dan pencemaran dari pakan/pupuk. Perubahan lahan terbuka menjadi bangunan (421 ha, 6%) dan beberapa alih fungsi ke/per dari bangunan menunjukkan pula proses urbanisasi dan mobilitas penggunaan lahan yang mungkin bersifat temporer (proyek) atau permanen (pembangunan). Secara kebijakan dan manajerial, pola ini menuntut intervensi ganda: (1) pemetaan lapangan untuk memverifikasi penyebab konversi apakah karena kebutuhan ekonomi, penurunan fungsi hidrologi, atau kesalahan klasifikasi satelit (2) kebijakan zonasi serta insentif untuk mempertahankan badan air dan zona penyangga (mis. mangrove dan rawa) karena nilai jasa ekosistemnya, dan (3) pendekatan integratif yang melibatkan komunitas lokal (petani, pembudidaya, pemilik tanah) agar solusi seperti restorasi lahan kritis, pengaturan irigasi, dan

praktik tambak berkelanjutan tidak hanya teknis tetapi juga layak secara ekonomi. Singkatnya, angka-angka tersebut bukan sekadar perpindahan label: mereka mencerminkan transformasi fungsi hidrologis dan ekonomi lanskap yang berpotensi menguntungkan jangka pendek namun berisiko merusak ketahanan ekologis dan sosial jangka panjang kecuali ditangani lewat kebijakan berbasis bukti dan partisipasi komunitas.

4.2 Analisis NDBI, NDWI, dan NDVI untuk memperoleh gambaran mengenai perubahan tutupan lahan di pesisir Kabupaten Demak dalam kurun waktu 2014 & 2024 sebagai dasar perencanaan tata ruang yang berkelanjutan Kabupaten Demak.

4.2.1 Analisis NDBI (Normalized Difference Built-up Index) Kawasan Pesisir Pantai Kabupaten Demak

Normalized Difference Built-up Index (NDBI) merupakan salah satu indeks yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan kawasan terbangun (built-up area) dengan memanfaatkan perbedaan nilai spektral antara saluran inframerah-dekat (*Near Infrared/NIR*) dan inframerah-pendek (*Shortwave Infrared/SWIR*). Secara matematis, NDBI dihitung menggunakan persamaan:

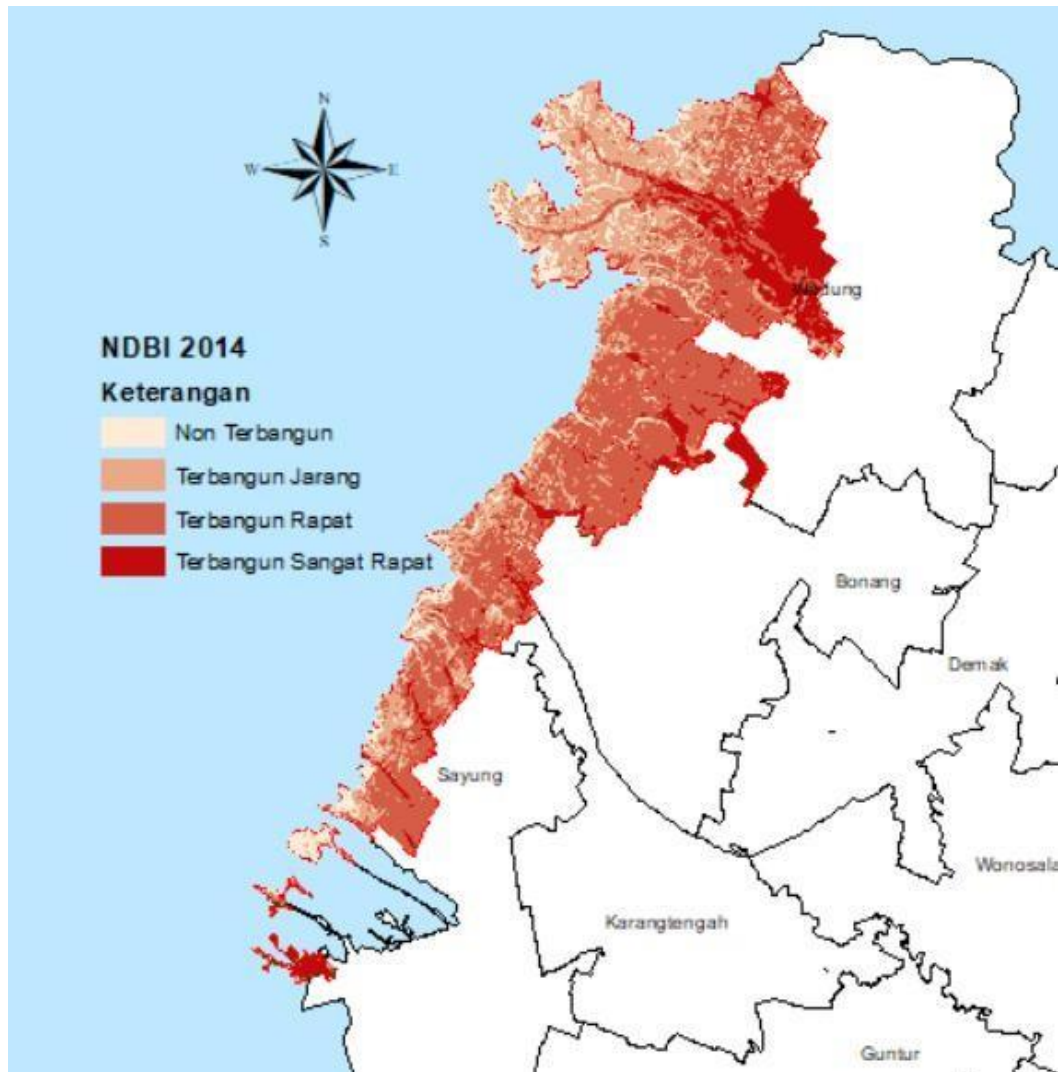
$$NDBI = \frac{SWIR - NIR}{SWIR + NIR}$$

Nilai NDBI berkisar antara -1 hingga +1. Nilai positif umumnya menunjukkan area terbangun karena pantulan SWIR lebih tinggi dibandingkan NIR, sedangkan nilai negatif umumnya merepresentasikan vegetasi, badan air, atau lahan non-terbangun.

Dalam penelitian ini, perhitungan NDBI dilakukan menggunakan citra satelit Landsat 8 OLI tahun 2014. Hasil pengolahan menunjukkan bahwa nilai NDBI di wilayah studi bervariasi dari -0,45 hingga +0,58. Distribusi spasial NDBI memperlihatkan bahwa kawasan pusat kota dan daerah sekitar jaringan jalan utama didominasi oleh nilai NDBI positif (0,2 hingga 0,6) yang mengindikasikan tingginya konsentrasi permukiman dan infrastruktur. Sementara itu, wilayah dengan nilai NDBI negatif (-0,01 hingga -0,45) teridentifikasi sebagai area non-permukiman seperti sawah, tambak, dan badan air.

**Analisis NDBI (*Normalized Difference Built-up Index*) di Pesisir Kab. Demak
2014 & 2024**

2014



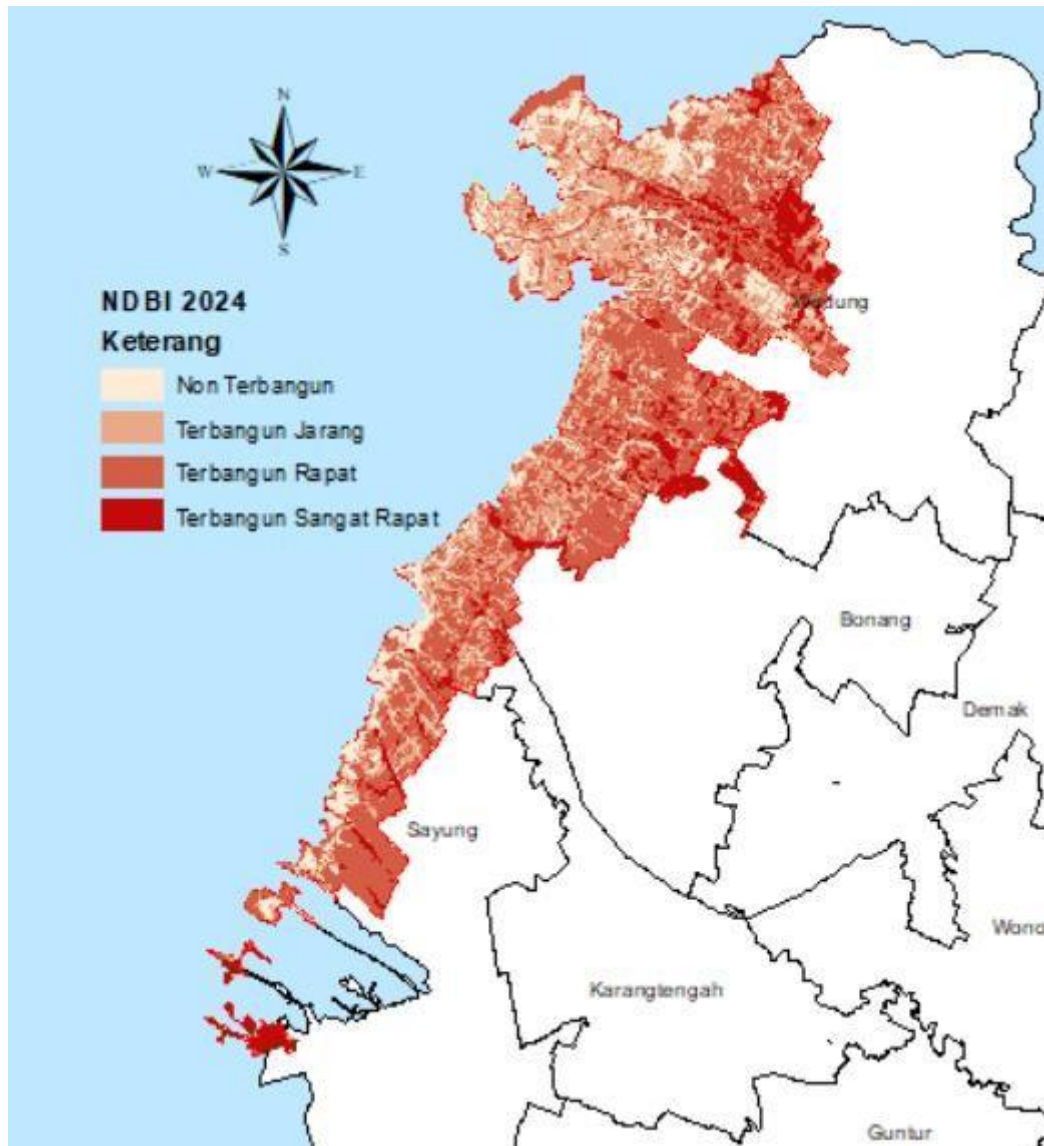
Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4 4 Peta NDBI 2014

Hasil gambar 4. 4, memperlihatkan bahwa tingkat kepadatan bangunan masih terkonsentrasi di titik-titik tertentu, terutama di wilayah yang dekat dengan pusat aktivitas kecamatan. Sebagian besar wilayah pesisir masih menunjukkan karakter non-terbangun atau terbangun dengan kepadatan rendah. Kawasan dengan intensitas bangunan tinggi belum terlalu mendominasi wilayah pesisir secara

keseluruhan. Kondisi ini menggambarkan bahwa pada tahun 2014 tingkat urbanisasi di kawasan pesisir masih relatif terbatas.

2024



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4 5 Peta NDBI 2024

Pada gambar 4.5, terlihat peningkatan yang cukup signifikan pada kepadatan bangunan. Area dengan intensitas terbangun tampak semakin meluas dan tidak lagi hanya terpusat di satu lokasi. Penyebaran kawasan terbangun terlihat mengikuti jalur akses dan berkembang ke arah pesisir. Kondisi ini menunjukkan adanya pertumbuhan fisik kawasan permukiman dan infrastruktur dalam sepuluh tahun terakhir yang cukup pesat dibandingkan tahun 2014.

Tabel 4 3 Analisis NDBI (*Normalized Difference Built-up Index*) 2014&2024

Kategori NDBI	Rentang Nilai	Luas (Ha) 2014	Luas (Ha) 2024	Persentase (%) 2024	Persentase (%) 2014
Non Terbangun	-1 – 0	881.13	1247.85	13.39%	9.45%
Terbangun jarang	0 – 0.1	2497.91	2692.58	28.88%	26.80%
Terbangun rapat	0.1 – 0.2	4609.02	4308.31	46.21%	49.46%
Terbangun sangat rapat	0.2 – 0.3	1332.87	1073.80	11.52%	14.30%

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan matriks distribusi nilai NDBI, terlihat bahwa area dengan kategori Permukiman Rapat mendominasi wilayah dengan luas 4609.02 ha atau sekitar 49.46%, sehingga menunjukkan bahwa hampir setengah dari total area telah berkembang menjadi permukiman berkerapatan menengah–tinggi. Kategori ini merepresentasikan kawasan terbangun yang intensif, seperti perumahan padat dan area urban yang berkembang pesat. Sementara itu, Permukiman Jarang menempati posisi kedua dengan luas 2497.91 ha (26.80%), yang mengindikasikan adanya area sub urban atau wilayah dengan bangunan yang tersebar namun menunjukkan kecenderungan peningkatan aktivitas terbangun.

Di sisi lain, kategori Permukiman Sangat Rapat yang berada pada rentang nilai NDBI tertinggi (0.2–0.3) memiliki luasan 1332.87 ha atau 14.30%. Proporsi ini menunjukkan bahwa area dengan tingkat pembangunan sangat intensif ada tetapi tidak mendominasi, kemungkinan karena keterbatasan ruang fisik atau regulasi tata ruang pada pusat kota. Adapun kategori Non-Permukiman, yang memiliki nilai NDBI rendah hingga negatif, mencakup 881.13 ha (9.45%). Wilayah ini mencerminkan area vegetasi, badan air, atau ruang terbuka yang relatif masih luas namun secara proporsional paling kecil dibanding kategori lainnya.

Secara keseluruhan, matriks NDBI ini menggambarkan bahwa struktur ruang kawasan cenderung didominasi oleh area permukiman, khususnya kategori rapat, yang menunjukkan arah perkembangan wilayah menuju intensifikasi penggunaan lahan terbangun. Hal ini dapat menjadi indikator penting dalam perencanaan tata ruang, terutama terkait pengendalian pertumbuhan permukiman, kebutuhan infrastruktur, serta upaya menjaga keseimbangan antara ruang terbuka dan ruang terbangun.

Alih fungsi terbesar tampak pada peningkatan area menuju kategori Terbangun Rapat, yang memiliki luas paling dominan yaitu 4308.31 ha. Ini menunjukkan bahwa perkembangan kawasan terbangun cenderung mengarah pada kerapatan tinggi, kemungkinan akibat peningkatan kebutuhan permukiman urban dan konversi lahan non-permukiman menjadi lahan terbangun. Terbangun Jarang juga menunjukkan luasan besar (2692.58 ha), mengindikasikan bahwa sebagian wilayah mungkin sedang berada dalam proses transisi sebelum berkembang lebih padat.

Sebaliknya, alih fungsi terkecil terlihat pada kategori Terbangun Sangat Rapat (1073.8 ha), yang cenderung tidak mengalami ekspansi luas seperti kategori rapat lainnya. Hal ini dapat terjadi karena area sangat padat biasanya sudah maksimal pemanfaatan ruangnya sehingga tidak banyak mengalami perubahan. Sementara itu, kategori Non Terbangun (1247.85 ha) menunjukkan ruang yang lebih terbatas untuk dikonversi, sehingga alih fungsinya relatif kecil dibanding kategori Terbangun lainnya.

Setelah mengetahui masing-masing analisis NDBI pada tahun 2014 dan 2024, bisa kita ketahui untuk perubahannya. Peta Perubahan NDBI Tahun 2014 dan 2024 di Kabupaten Demak menunjukkan dinamika signifikan dalam perkembangan Terbangun di wilayah pesisir utara. Berdasarkan legenda, terlihat adanya perubahan dari area non- Terbangun menuju Terbangun dengan berbagai tingkat kepadatan, mulai dari jarang hingga sangat rapat. Warna hijau yang mendominasi pada beberapa bagian pesisir terutama di Kecamatan Sayung dan Wedung menandakan area non- Terbangun yang masih relatif bertahan, meskipun telah banyak bergeser menjadi Terbangun (ditunjukkan dengan gradasi kuning hingga merah). Area

dengan warna merah pekat menunjukkan peningkatan permukiman sangat rapat, yang terlihat cukup intensif di kawasan pesisir barat Sayung dan di bagian utara Wedung. Fenomena ini menggambarkan pesatnya urbanisasi dan alih fungsi lahan, yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk serta aktivitas ekonomi di wilayah pesisir.

4.2.2 Analisis NDWI (*Normalized Difference Water Index*) Kawasan Pesisir Pantai Kabupaten Demak

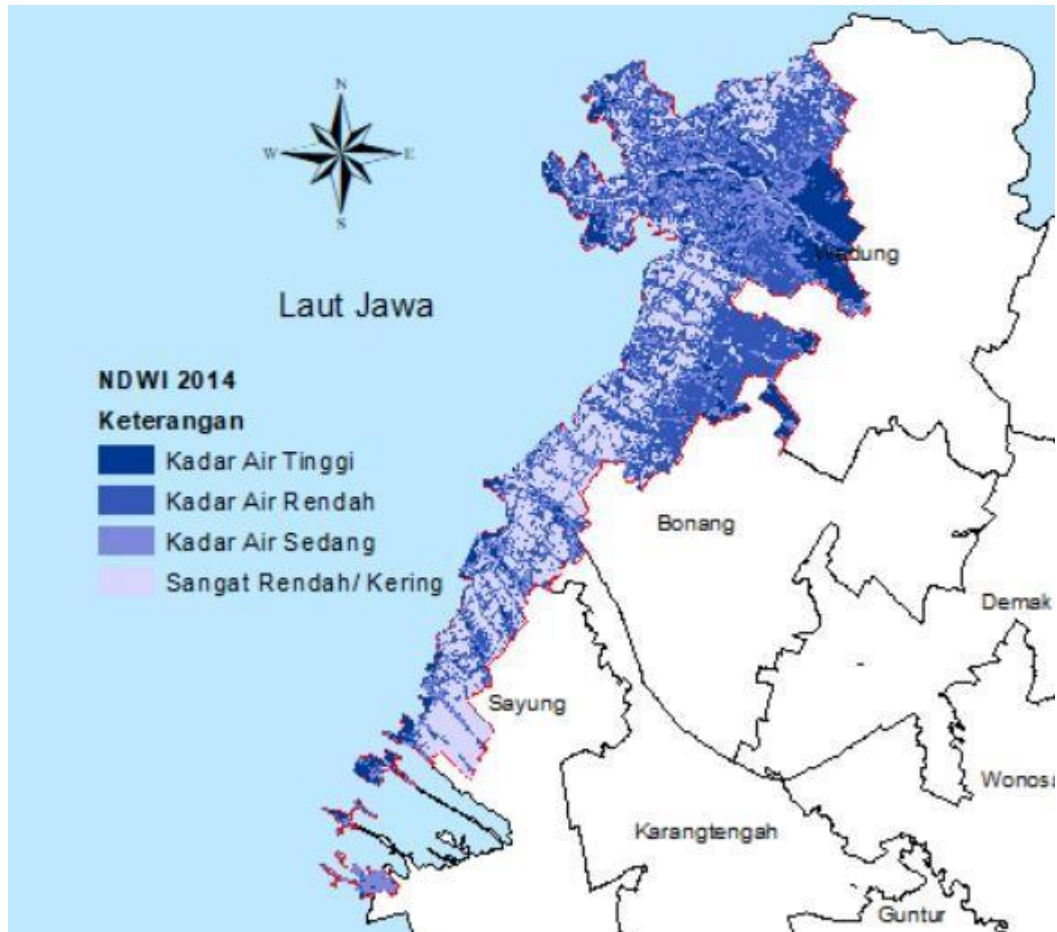
Normalized Difference Water Index (NDWI) merupakan indeks yang digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan badan air di suatu wilayah dengan memanfaatkan perbedaan reflektansi spektral antara kanal hijau (*Green*) dan inframerah-dekat (*Near Infrared/NIR*). Persamaan NDWI adalah sebagai berikut:

$$NDWI = \frac{(NIR - SWIR)}{(NIR + SWIR)}$$

Nilai NDWI berkisar antara -1 hingga +1. Nilai positif umumnya menunjukkan keberadaan badan air karena reflektansi saluran hijau lebih tinggi dibandingkan NIR, sedangkan nilai negatif mengindikasikan objek non-air seperti vegetasi, lahan terbangun, maupun tanah terbuka.

**Analisis NDWI (*Normalized Difference Water Index*) di Pesisir Kab. Demak
2014 & 2024**

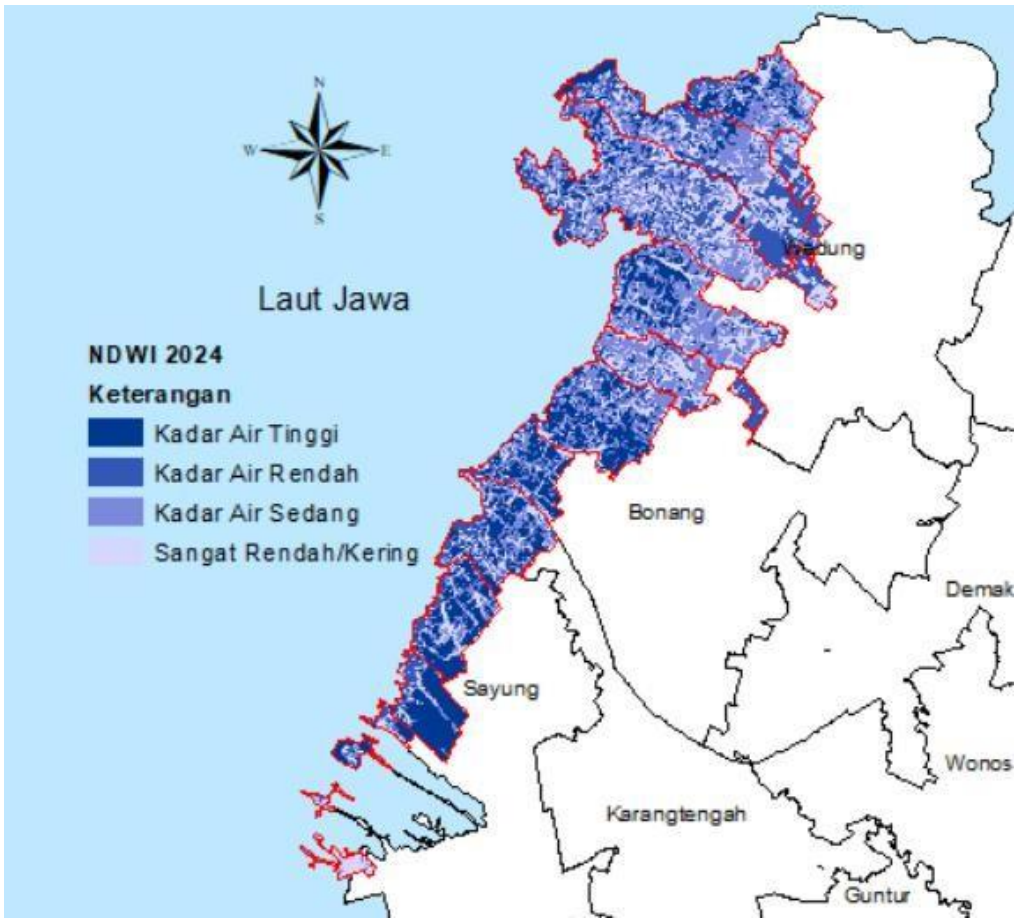
2014



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4 6 Peta NDWI 2014

Berdasarkan gambar 4.6, wilayah dengan kandungan air tinggi terlihat dominan di sepanjang garis pantai dan area tambak. Bagian daratan yang lebih jauh dari pantai menunjukkan tingkat kelembapan yang lebih rendah. Sebaran kadar air ini masih mengikuti pola alami kawasan pesisir dan tambak yang memang bergantung pada sistem perairan. Secara umum, kondisi kelembapan lahan pada tahun ini masih tergolong stabil dan sesuai dengan karakter wilayah pesisir.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4 7 Peta NDWI 2024

Pada gambar 4.7, area dengan tingkat kandungan air tinggi terlihat lebih luas dibandingkan tahun 2014. Penyebarannya tidak hanya terbatas di garis pantai, tetapi juga tampak masuk lebih jauh ke daratan pada beberapa bagian. Hal ini dapat mengindikasikan adanya peningkatan genangan atau pengaruh pasang air laut yang semakin meluas. Perubahan ini perlu diperhatikan karena dapat berkaitan dengan fenomena banjir rob maupun penurunan muka tanah di kawasan pesisir Demak.

Tabel 4 4 Perubahan Analisis NDWI (*Normalized Difference Water Index*) di Kawasan Pesisir Kab. Demak 2014 & 2024

Kategori NDWI	Deskripsi	Luas 2024 (Ha)	Luas 2014 (Ha)	Perbedaan (Ha)	Persentase 2024 (%)	Persentase 2014 (%)	Selisih (%)
$0,6 \leq \text{NDWI} \leq 0,7$	Kadar air tinggi	1491.72	1300.57	-191.15	18.34	17.08	-1.26
$0,5 \leq \text{NDWI} \leq 0,6$	Kadar air sedang	2371.66	1940.23	-431.43	29.17	25.48	-3.69
$0,4 \leq \text{NDWI} \leq 0,5$	Kadar air rendah	3051.27	3425.79	+374.52	37.53	44.99	+7.46
$\text{NDWI} < 0,4$	Sangat rendah/kering	2406.33	2655.03	+248.70	29.59	34.90	+5.31
Total		9321.98	9321.62	-0.36	100	100	0

Berdasarkan perbandingan kedua matriks di atas, terlihat adanya perubahan signifikan dalam distribusi kadar air pada wilayah kajian. Secara keseluruhan, luas total area yang dianalisis relatif sama, yaitu 9.321,98 Ha pada matriks pertama dan 9.321,62 Ha pada matriks kedua, dengan selisih yang sangat kecil sekitar 0,36 Ha.

Perubahan paling mencolok terjadi pada kategori kadar air sedang dan kadar air rendah. Area dengan kadar air sedang (NDWI 0,5-0,6) mengalami penurunan drastis sebesar 431,43 Ha atau 3,69%, dari 2.371,66 Ha (29,17%) menjadi 1.940,23 Ha (25,48%). Sebaliknya, area dengan kadar air rendah (NDWI 0,4-0,5) justru meningkat signifikan sebesar 374,52 Ha atau 7,46%, dari 3.051,27 Ha (37,53%)

menjadi 3.425,79 Ha (44,99%). Peningkatan ini menjadikan kategori kadar air rendah sebagai kategori dominan pada matriks kedua dengan proporsi hampir mencapai 45% dari total area.

Area dengan kadar air tinggi (NDWI 0,6-0,7) juga mengalami penurunan sebesar 191,15 Ha atau 1,26%, dari 1.491,72 Ha (18,34%) menjadi 1.300,57 Ha (17,08%). Sementara itu, area dengan kondisi sangat kering atau NDWI di bawah 0,4 meningkat sebesar 248,70 Ha atau 5,31%, dari 2.406,33 Ha (29,59%) menjadi 2.655,03 Ha (34,90%). Pola perubahan ini mengindikasikan terjadinya degradasi kondisi hidrologi pada wilayah kajian, di mana area-area dengan kandungan air yang baik (tinggi dan sedang) cenderung berkurang, sedangkan area dengan kandungan air yang rendah hingga sangat rendah justru mengalami perluasan. Fenomena ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti perubahan iklim, berkurangnya curah hujan, peningkatan evapotranspirasi, atau perubahan penggunaan lahan yang berdampak pada ketersediaan air permukaan di wilayah tersebut.

4.2.3 Analisis NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) Kawasan Pesisir Pantai Kabupaten Demak

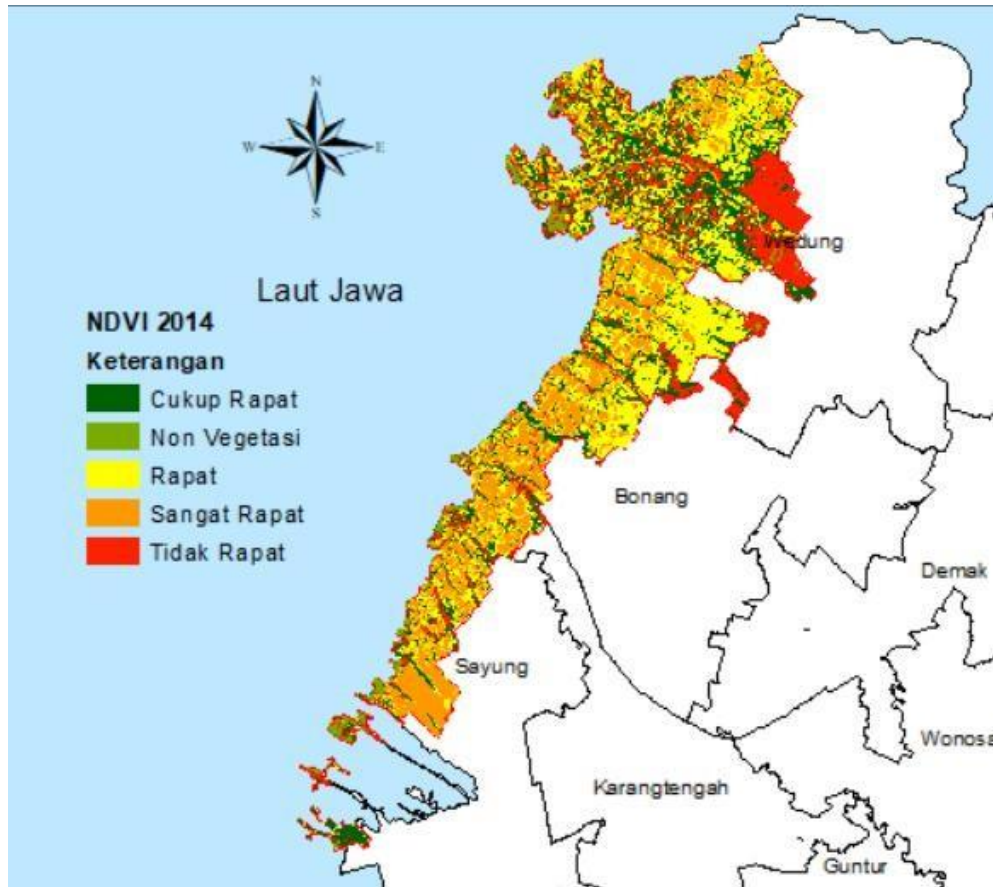
Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) merupakan salah satu indeks vegetasi yang umum digunakan untuk mengetahui tingkat kerapatan dan kesehatan vegetasi pada suatu wilayah. NDVI dihitung dengan memanfaatkan perbedaan reflektansi antara kanal *Near Infrared (NIR)* dan *Red* dengan persamaan sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Nilai NDVI berkisar antara -1 hingga +1. Nilai yang mendekati -1 menunjukkan objek non-vegetasi seperti badan air atau lahan terbangun, nilai mendekati 0 biasanya merepresentasikan lahan terbuka atau tanah kosong, sedangkan nilai mendekati +1 menunjukkan vegetasi dengan tingkat kerapatan tinggi dan kondisi yang sehat.

**Analisis NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) di Pesisir Kab.
Demak 2014 & 2024**

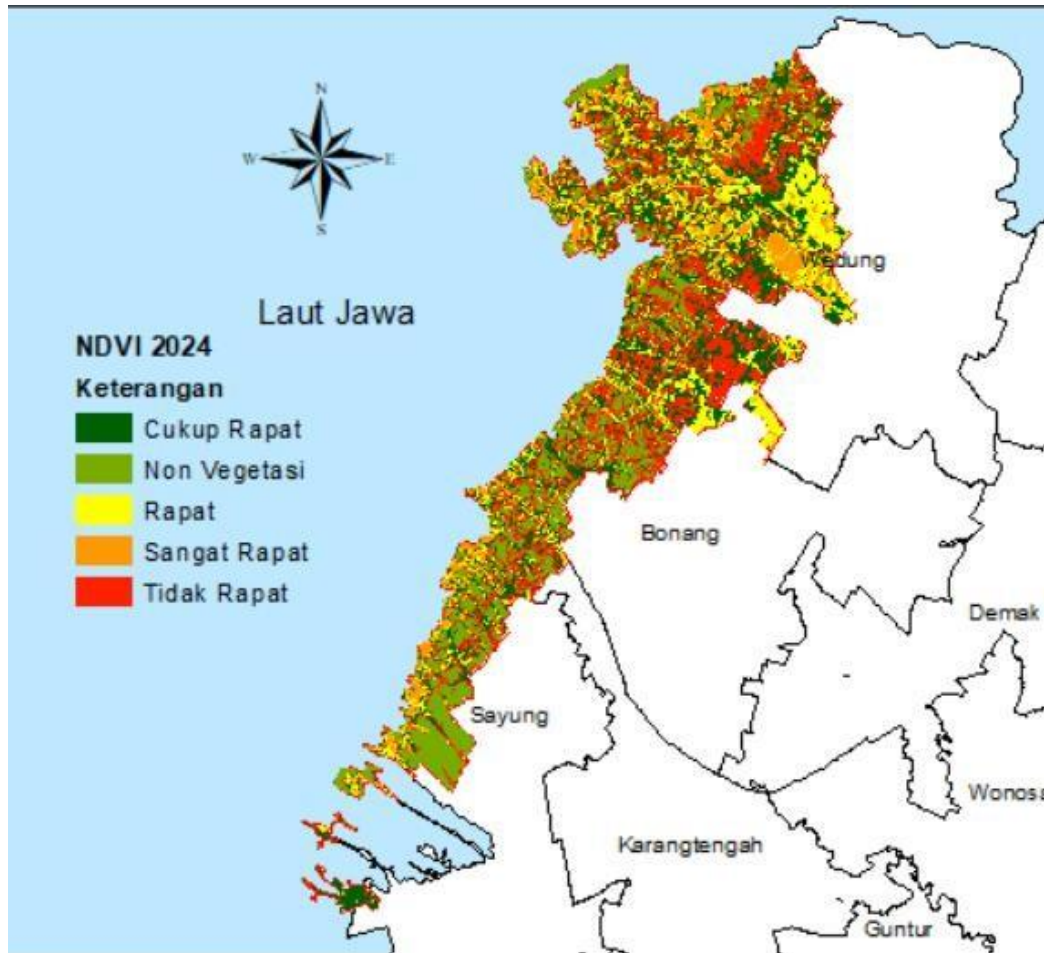
2014



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4 8 Peta NDVI 2014

Peta gambar 4.8, menunjukkan bahwa sebagian wilayah pesisir masih memiliki kerapatan vegetasi yang cukup baik, terutama di area yang tidak digunakan sebagai tambak atau permukiman. Vegetasi terlihat tersebar di beberapa bagian daratan dengan pola yang cukup merata. Namun, terdapat juga area dengan vegetasi rendah yang umumnya berada di sekitar tambak dan kawasan terbangun. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada tahun 2014 tutupan vegetasi masih relatif terjaga di beberapa zona.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4 9 Peta NDVI 2024

Pada gambar 4.9, terlihat adanya perubahan tingkat kerapatan vegetasi dibandingkan tahun 2014. Beberapa wilayah mengalami penurunan kerapatan vegetasi yang ditandai dengan semakin luasnya area dengan tutupan vegetasi rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh alih fungsi lahan menjadi kawasan terbangun atau perubahan penggunaan lahan lainnya. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa zona yang mempertahankan vegetasi cukup rapat, terutama pada area yang tidak mengalami tekanan pembangunan secara langsung. Secara keseluruhan, hasil NDVI menunjukkan adanya dinamika kondisi vegetasi dalam periode sepuluh tahun terakhir di kawasan pesisir Kabupaten Demak.

Secara keseluruhan, distribusi NDVI menunjukkan bahwa wilayah studi didominasi oleh tutupan vegetasi dengan kategori sangat rendah hingga sedang (74,17% dari total area), yang mengindikasikan kondisi lingkungan yang memerlukan perhatian serius. Proporsi area dengan NDVI tinggi hingga sangat tinggi hanya mencapai 26,70% dari total wilayah, menunjukkan bahwa tutupan vegetasi yang optimal masih sangat terbatas. Kondisi ini mengindikasikan perlunya upaya konservasi yang intensif, program rehabilitasi lahan yang terencana, dan pengelolaan sumber daya alam yang lebih berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas tutupan vegetasi dan mencegah degradasi lahan lebih lanjut di wilayah studi.

Tabel 4 5 Analisis NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) di Pesisir Kab. Demak 2014 & 2024

Kriteria NDVI	Luas (Ha)	Presentase (%)	Luas (Ha)	Presentase (%)
	2024		2014	
Air / Non-vegetasi	1.999,87	21,45	358,13	3,84
Tidak Rapat	2.477,01	26,57	1.640,56	17,60
Cukup Rapat	2.378,17	25,51	2.072,47	22,23
Rapat	1.648,33	17,68	2.936,13	31,50
Sangat Rapat (paling padat)	818,44	8,78	2.313,53	24,82
TOTAL	9.321,82	100	9.320,82	100

Sumber: Penulis, 2025

Perbandingan dari analisis NDVI 2014 & 2024 terlihat adanya perubahan yang cukup signifikan pada kondisi kerapatan vegetasi di wilayah pesisir Kabupaten Demak. Pada tahun 2014, wilayah penelitian masih didominasi oleh vegetasi dengan tingkat kerapatan tinggi hingga sangat rapat. Hal ini menunjukkan bahwa pada periode tersebut tutupan vegetasi masih relatif luas dan kondisi lingkungan masih cukup baik, terutama pada area yang belum mengalami tekanan pembangunan secara intensif.

Namun, pada tahun 2024 terjadi pergeseran komposisi tutupan vegetasi yang cukup mencolok. Luasan vegetasi dengan kerapatan tinggi dan sangat rapat mengalami penurunan, sementara area dengan vegetasi jarang dan non-vegetasi justru mengalami peningkatan. Peningkatan area non-vegetasi yang cukup signifikan mengindikasikan adanya alih fungsi lahan, baik menjadi kawasan terbangun, tambak, maupun lahan terbuka lainnya.

Selain itu, bertambahnya luasan vegetasi dengan kategori tidak rapat menunjukkan adanya degradasi kualitas tutupan vegetasi, yang bisa disebabkan oleh aktivitas manusia, perubahan penggunaan lahan, atau faktor lingkungan seperti genangan dan abrasi di wilayah pesisir. Secara umum, hasil ini menggambarkan adanya tekanan terhadap ekosistem vegetasi dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir. Perubahan tersebut perlu menjadi perhatian dalam perencanaan wilayah, karena penurunan kerapatan vegetasi dapat berdampak pada menurunnya fungsi ekologis kawasan pesisir, seperti perlindungan terhadap abrasi dan keseimbangan hidrologis.

4.2.4 Hasil Analisis NDBI, NDWI, NDVI (2014–2024) Pesisir Kabupaten Demak

Tabel 4 6 Hasil Analisis NDBI, NDWI, NDVI (2014–2024) Pesisir Kabupaten Demak

Analisis	Keterangan	
NDBI	<ul style="list-style-type: none"> Terjadi peningkatan signifikan area terbangun hingga mendominasi $\pm 75\%$ wilayah pesisir pada 2024, menunjukkan percepatan urbanisasi dan konversi lahan non-terbangun menjadi permukiman, terutama di 	<ul style="list-style-type: none"> di Kecamatan Sayung, adalah bagaimana komunitas di desa-desa pesisir kini menghadapi banjir rob yang semakin sering dan parah. Laporan media menyebutkan bahwa masyarakat di sepanjang Pantai Utara (Pantura) Sayung terus mengalami genangan air laut yang masuk ke permukiman dan jalan utama, sehingga akses mobilitas dan aktivitas warga terganggu seiring semakin

	<p>Kecamatan Sayung dan Wedung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • NDBI menunjukkan ekspansi kawasan terbangun yang signifikan, terutama permukiman jarang hingga sangat rapat, yang menandakan urbanisasi cepat di wilayah pesisir. 	<p>padatnya permukiman di zona pesisir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permukiman di Sayung yang dulunya merupakan area perdesaan yang lebih longgar kini menjadi zona yang padat dihuni, sehingga dampak dari perubahan iklim dan urbanisasi makin terasa nyata: bukan hanya pertumbuhan permukiman yang tumbuh pesat, tetapi juga risiko sosial-ekonomi terhadap warga yang terpapar rob meningkat. Warga dan tokoh masyarakat bahkan telah meminta Pemerintah dan instansi terkait untuk menangani masalah ini secara serius karena frekuensi banjir rob setiap bulan tetap terjadi, bahkan setelah beberapa proyek mitigasi dilakukan. • Selain itu, langkah nyata pemerintah juga tercatat seperti pembangunan rumah apung bagi warga terdampak rob di Dusun Timbulsloko, yang mencerminkan bagaimana kepadatan permukiman di wilayah pesisir memaksa adaptasi hunian yang lebih responsif terhadap lingkungan yang rentan air laut. • Perubahan urbanisasi dan pertumbuhan permukiman di
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>pesisir Demak ini selaras dengan tuntutan infrastruktur dan penataan ruang di wilayah yang menjadi bagian koridor pembangunan Pantura. Contohnya, proyek seperti pembangunan Semarang–Demak Toll Road yang dirancang terintegrasi dengan sea dike (tanggul laut) adalah salah satu respons infrastruktur terhadap urbanisasi dan ancaman rob di pesisir Demak.</p>
NDWI	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar kelembaban wilayah pesisir menurun, ditandai penyusutan area dengan nilai NDWI tinggi–sedang dan meningkatnya kategori lebih kering akibat perubahan penggunaan lahan, sedimentasi, dan tekanan aktivitas manusia. • NDWI menunjukkan penurunan kadar air pada lahan, dengan berkurangnya kategori air tinggi dan meningkatnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Salah satu contoh nyata yang terjadi di wilayah pesisir adalah intensitas banjir rob yang semakin sering dan berdampak besar pada permukiman dan lahan produktif. Laporan Kompas menggambarkan bagaimana desa-desa pesisir seperti Timbulsloko di Kecamatan Sayung mengalami genangan air laut yang tak kunjung surut, bahkan rumah-rumah berdiri di atas genangan air karena rob telah lama menggerus lingkungan permukiman mereka. Warga secara kreatif membangun jalan dan akses dari kayu serta bambu untuk tetap bisa beraktivitas di tengah genangan air yang terus ada. • Tekanan penurunan muka tanah (land subsidence) dan menaikinya

	<p>kategori kering– sangat kering.</p>	<p>muka air laut yang berlangsung puluhan tahun turut memperburuk kondisi kelembaban tanah di pesisir Demak sehingga area yang dulunya basah dan berair kini semakin banyak berubah menjadi lahan tergenang atau bahkan tertutup air laut. Penelitian dan pemetaan terbaru menunjukkan dampak banjir rob yang luas dan diperkirakan akan terus meningkat di masa depan, yang berdampak ke kawasan permukiman, sawah, tambak, dan hutan mangrove.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selain faktor alam, aktivitas manusia seperti eksploitasi air tanah dan perubahan tata guna lahan pesisir mempercepat proses degradasi kelembaban tanah. Kondisi ini terekam juga dalam kajian ilmiah yang menunjukkan bahwa intrusi air laut ke tanah dan penurunan muka tanah akibat over-extracting air tanah menyebabkan wilayah pesisir seperti Sayung semakin rawan banjir rob dan penyusutan area berair. • Sebagai contoh nyata, proyek infrastruktur seperti Hybrid Sea Wall direncanakan untuk mengurangi banjir rob dan menangani air pasang yang masuk
--	--------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>ke permukiman dan lahan produksi di pesisir Demak. Inovasi ini merupakan salah satu respons untuk menghadapi kondisi dehidrasi lokal dan banjir rob yang terus menjadi tekanan terhadap kehidupan masyarakat pesisir.</p>
NDVI	<ul style="list-style-type: none"> • Kerapatan dan kualitas vegetasi menurun drastis, dari dominasi vegetasi tinggi/sangat tinggi pada 2014 menjadi sebagian besar ($\pm 74\%$) vegetasi rendah-sedang pada 2024. • NDVI memperlihatkan turunnya kualitas dan kerapatan vegetasi, ditandai meningkatnya kategori vegetasi sangat rendah-rendah serta menurunnya kategori vegetasi tinggi-sangat tinggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fenomena ini tercermin secara nyata di kehidupan masyarakat dan ekosistem pesisir Demak, khususnya dalam kondisi lindung vegetasi mangrove yang semakin berkurang. Beberapa laporan media menunjukkan bahwa kawasan mangrove di pantai utara Demak, yang dahulu berfungsi sebagai pelindung alami terhadap abrasi dan banjir rob, kini mengalami penurunan luas dan kualitas akibat pembangunan permukiman, aktivitas tambak yang intensif, dan konversi lahan. Sejumlah artikel mencatat bahwa masyarakat di Desa Bedono dan Timbulsloko, misalnya, menyaksikan penurunan luas hutan mangrove yang semula melindungi garis pantai mereka. Penurunan vegetasi ini memperburuk dampak banjir rob dan abrasi karena tidak ada lagi vegetasi yang secara efektif menyerap energi gelombang laut

		<p>atau mempertahankan sedimentasi alami di pesisir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Selain mangrove, aktivitas manusia seperti perluasan pertanian, pengurusan lahan untuk pemukiman, dan pembangunan infrastruktur juga menjadi faktor utama turunnya vegetasi. Sebagai contoh, laporan media serta kajian lingkungan menyebutkan bahwa sekitar wilayah pesisir Kecamatan Sayung dan Wedung, banyak area vegetasi produktif berubah menjadi lahan terbangun atau area non-vegetatif akibat urbanisasi dan pembangunan. Hal ini tercermin dari semakin banyaknya lahan yang dikategorikan “tanpa vegetasi” atau dengan vegetasi sangat rendah di peta NDVI 2024. Kondisi ini berkontribusi pada berkurangnya habitat fauna lokal dan menurunkan fungsi ekologis lahan pesisir sebagai buffer terhadap perubahan iklim.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: Penulis, 2025

Secara keseluruhan, ketiga indeks tersebut menunjukkan bahwa dalam kurun 10 tahun terakhir, wilayah pesisir Kabupaten Demak mengalami perubahan struktur ruang yang cukup drastis menuju kondisi yang lebih urban, lebih kering, dan lebih sedikit vegetasi. Temuan ini menjadi penting sebagai dasar pengambilan kebijakan terkait pengendalian alih fungsi lahan, rehabilitasi vegetasi, serta perlindungan kawasan pesisir agar tetap berfungsi secara ekologis dan berkelanjutan.

4.3 Faktor faktor yang Menyebabkan Perubahan Tutupan Lahan Di Kawasan Pesisir Kabupaten Demak.

4.3.1 Faktor Ketidakseimbangan antara Perencanaan dan Implementasi dalam Pengendalian Ruang Pesisir

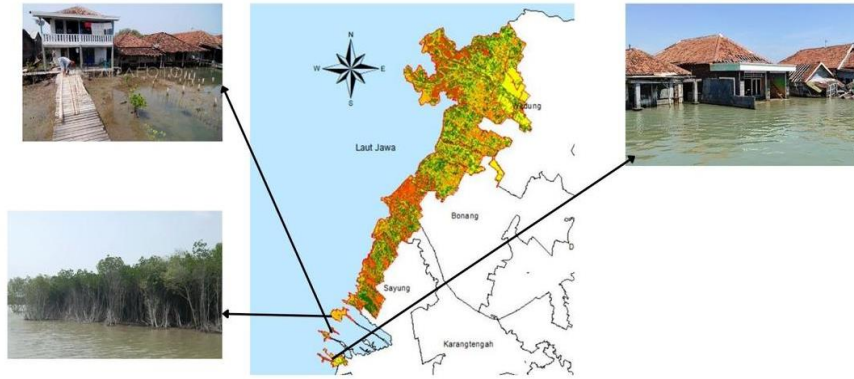
Wawancara dengan PUPR menunjukkan bahwa secara umum penggunaan lahan di pesisir Demak masih relatif sesuai dengan RTRW, tetapi tetap ada pelanggaran skala kecil yang mencerminkan ketidakseimbangan antara perencanaan dan realitas lapangan. Pelanggaran ini bukan semata-mata soal masyarakat “membandel” ”Kurangnya kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang tata ruang, ada banyak faktor juga mengapa masyarakat tidak mengetahui tata ruang yaitu, memang belum tahu dan mereka menganggap jika mereka memiliki sertifikat tanah mereka bisa melakukan apa saja padahal sebenarnya di dalam sertifikat terdapat 3R (*ride, retraction, responsibility*)” hal tersebut yang dikatakan oleh pihak DPUPR terkhusus pada bidang Penataan Ruang Ahli Pertama, tetapi lebih karena mereka kurang memahami makna tata ruang dan merasa sertifikat tanah memberi “hak absolut” untuk melakukan apa saja. Ini memperlihatkan bahwa persoalan tata ruang di pesisir Demak bukan hanya teknis, tetapi juga sosial literasi masyarakat terhadap tata ruang masih rendah, sedangkan desa dan kelurahan juga sering kali enggan menegur warga karena relasi sosial yang dekat.

PUPR sebenarnya sudah memiliki mekanisme pengawasan berupa laporan warga, perangkat desa, hingga audit melalui citra, tetapi dari analisis terlihat bahwa mekanisme ini masih bersifat reaktif, bukan preventif. Artinya, pelanggaran baru ditangani setelah terjadi, bukan dicegah sejak awal. Dampak perubahan garis pantai, seperti abrasi yang menghilangkan tanah dan mata pencaharian, membuat tata ruang semakin sulit diterapkan karena lahan fisik yang menjadi dasar perencanaan ikut hilang. Situasi ini makin rumit karena abrasi di Demak dipengaruhi faktor eksternal misalnya reklamasi di Semarang dan penutupan tanggul yang berarti Demak menanggung dampak dari kebijakan di luar wilayahnya.

Faktor-faktor pengubah lahan seperti aktivitas industri, pengurukan tanah, hingga proyek-proyek besar memperlihatkan bahwa tekanan ekonomi pada pesisir cukup besar. Akan tetapi, peran masyarakat dalam tata ruang terlihat belum optimal; baru

sebatas pengajuan PBG atau KKPR, dan perangkat desa menjadi “penengah” antara warga dan aturan pemerintah. PUPR sendiri sedang mencoba memperbaiki kondisi ini dengan sosialisasi masif, namun tantangan sosial mulai dari kultur hingga pemahaman masih kuat. Secara keseluruhan, wawancara ini menggambarkan situasi di mana tata ruang pesisir Demak berada dalam tarik-menarik antara kebutuhan pembangunan, dinamika ekologis, dan kemampuan masyarakat dalam memahami aturan.

- Pemanfaatan lahan pesisir secara umum masih mengacu pada RTRW, namun terdapat pelanggaran skala kecil.
- Pelanggaran terjadi bukan semata karena ketidakpatuhan, tetapi rendahnya pemahaman masyarakat terhadap tata ruang.
- Masyarakat menganggap sertifikat tanah memberi hak penuh, padahal mengandung prinsip 3R (*Right, Restriction, Responsibility*).
- Literasi tata ruang masyarakat masih rendah dan perangkat desa sering enggan menegur karena kedekatan sosial.
- Mekanisme pengawasan sudah ada (laporan warga, desa, audit citra), namun bersifat reaktif, belum preventif.
- Abrasi dan perubahan garis pantai menyebabkan hilangnya lahan fisik sehingga menyulitkan penerapan tata ruang.
- Dampak abrasi dipengaruhi faktor eksternal (reklamasi Semarang, penutupan tanggul).
- Tekanan ekonomi pesisir tinggi (industri, pengurukan, proyek besar).
- Peran masyarakat dalam tata ruang masih terbatas pada pengurusan PBG dan KKPR.
- Upaya perbaikan dilakukan melalui sosialisasi, namun terkendala faktor sosial dan budaya.



PUPR bahwa meskipun pemanfaatan ruang secara umum sudah mengacu pada RTRW, masih terdapat pelanggaran skala kecil di lapangan. Permukiman yang berada sangat dekat dengan laut dan tergenang rob menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara rencana tata ruang dan praktik aktual. Kondisi ini tidak sepenuhnya disebabkan oleh ketidakpatuhan, tetapi lebih pada rendahnya literasi masyarakat terkait tata ruang serta anggapan bahwa kepemilikan sertifikat tanah memberikan hak penuh atas penggunaan lahan.

Keberadaan mangrove di salah satu bagian menunjukkan upaya alami maupun buatan dalam menahan abrasi, namun belum sepenuhnya mampu melindungi kawasan permukiman. Peta di tengah mengindikasikan tingkat kerentanan wilayah pesisir, di mana warna-warna tertentu menunjukkan area yang terdampak cukup signifikan. Secara keseluruhan, gambar ini menggambarkan interaksi antara aktivitas manusia dan degradasi lingkungan pesisir yang mulai mengancam keberlanjutan hunian.

4.3.2 Faktor Lingkungan Hidup dalam Pengendalian dan Adaptasi Kawasan Pesisir

Wawancara dengan DLH memperlihatkan sudut pandang yang lebih ekologis. DLH menekankan bahwa pengaturan tata ruang pesisir sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama faktor-faktor besar seperti reklamasi, tanah tenggelam, dan abrasi. “Terdapat pemantauan tetapi dilakukan langsung oleh dinas perikanan dan

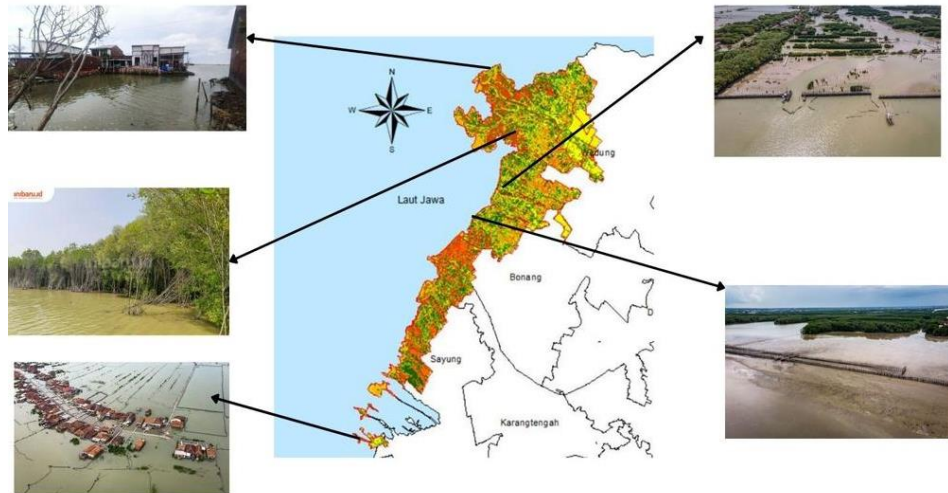
kelautan yaitu memantau penanaman mangrove” Kata bapak ketua bidang 1 DLH. Jika PUPR berbicara soal kepatuhan tata ruang, DLH menyoroti bahwa akar persoalan pesisir Demak sebenarnya adalah ketidakstabilan ekologis yang terus berlangsung. Misalnya, Sayung dijadikan kawasan budidaya bukan hanya karena arah pembangunan, tetapi karena kondisi lingkungan yang membuat wilayah tersebut tidak lagi cocok untuk permukiman atau aktivitas lain yang lebih sensitif.

Hal menarik adalah bahwa DLH bukan lembaga yang memantau seluruh aspek lingkungan pesisir; pemantauan mangrove justru dilakukan oleh dinas perikanan dan kelautan. Ini menunjukkan bahwa koordinasi antar lembaga sangat penting, sebab masalah pesisir Demak menyangkut banyak sektor sekaligus. Mekanisme pengendalian ruang menurut DLH “cukup sesuai”, tetapi di balik pernyataan itu tersirat realitas bahwa banyak masalah pesisir sebenarnya bukan muncul dari kesalahan tata ruang, tetapi dari kondisi biofisik yang terus berubah.

Program jangka panjang DLH seperti hybrid seawall, giant seawall, penanaman mangrove, hingga pembangunan KPI merupakan upaya adaptasi terhadap kerusakan pesisir yang sudah berlangsung puluhan tahun. Artinya, strategi DLH kini tidak hanya “melindungi” tetapi juga “menyelamatkan” wilayah pesisir agar tidak hilang lebih jauh. Kesimpulannya, perspektif DLH menekankan bahwa tata ruang pesisir tidak bisa berdiri sendiri tanpa memperhitungkan daya dukung lingkungan; jika ekologinya rusak, sebaik apa pun tata ruang tidak akan berjalan.

- Tata ruang pesisir sangat dipengaruhi oleh kondisi ekologis (abrasi, tanah tenggelam, reklamasi).
- Akar persoalan pesisir Demak adalah ketidakstabilan lingkungan, bukan semata kesalahan tata ruang.
- Pemantauan mangrove dilakukan oleh Dinas Perikanan dan Kelautan, menunjukkan perlunya koordinasi lintas sektor.
- Penetapan kawasan budidaya (misalnya Sayung) dipengaruhi oleh keterbatasan daya dukung lingkungan.
- Pengendalian ruang dinilai cukup sesuai, namun sering tertinggal oleh perubahan biofisik pesisir.

- Program jangka panjang: hybrid seawall, giant seawall, penanaman mangrove, dan pembangunan KPI.
- Pendekatan DLH bersifat adaptif untuk menyelamatkan wilayah pesisir dari kehilangan lebih lanjut.
- Tata ruang tidak dapat berjalan efektif tanpa pemulihan dan perlindungan lingkungan.



Perubahan fungsi lahan menjadi genangan permanen menunjukkan dampak nyata dari abrasi, penurunan muka tanah, dan intrusi air laut. Keberadaan tambak dan mangrove yang tersisa menggambarkan bahwa masyarakat berusaha beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang terus berubah. Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa tata ruang seringkali tertinggal oleh dinamika biofisik pesisir. Dengan kata lain, gambar ini menegaskan bahwa tanpa mempertimbangkan daya dukung lingkungan, implementasi tata ruang tidak akan efektif, karena kondisi fisik wilayahnya sendiri sudah berubah secara signifikan.

Mangrove yang masih tersisa berfungsi sebagai benteng alami, namun luasnya terbatas dibandingkan area yang terdampak. Peta di tengah memperkuat bahwa wilayah pesisir mengalami tekanan tinggi secara spasial. Gambar ini mencerminkan perubahan lanskap pesisir yang dinamis akibat kombinasi faktor alam dan aktivitas manusia. Kondisi pesisir yang lebih kompleks dengan kombinasi antara kawasan mangrove, tambak, dan permukiman yang terdampak banjir rob.

4.3.3 Faktor Pendekatan Jangka Pendek: Strategi Adaptif Industrialisasi dan Diferensiasi Tata Ruang dalam Menghadapi Dinamika Pesisir Demak

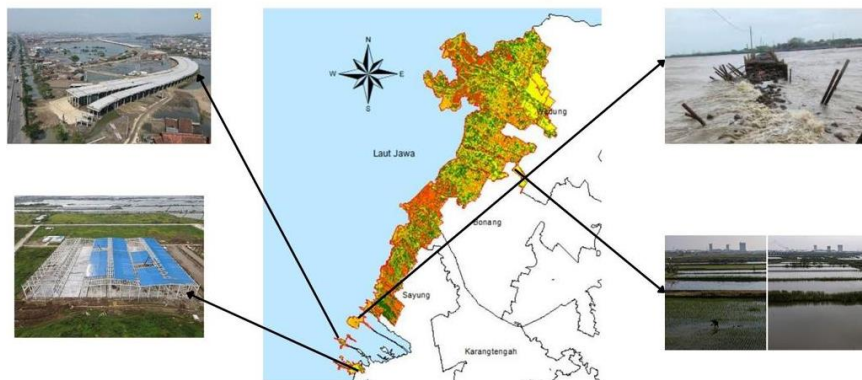
BAPPERIDA berada pada posisi perencana sehingga analisisnya lebih strategis. Mereka menjelaskan bahwa pembangunan di pesisir khususnya Sayung dan Karangtengah ditujukan untuk industrialisasi, bukan semata karena kebutuhan ekonomi, tetapi juga sebagai strategi menghadapi penurunan tanah dan abrasi. Dengan adanya industri, pengurukan tanah menjadi tanggung jawab investor, bukan masyarakat. Ini menunjukkan bahwa pembangunan industri di pesisir bukan hanya soal investasi, tetapi juga dianggap sebagai solusi teknis untuk mengatasi penurunan muka tanah. Namun, strategi ini membawa konsekuensi: kawasan pesisir menjadi semakin terdorong menuju pola penggunaan lahan yang lebih “keras”, dan risiko ekologis bisa meningkat jika tidak dikelola hati-hati.

BAPPERIDA juga menunjukkan bahwa pembangunan di Bonang diarahkan ke pertanian, menandakan bahwa pendekatan tata ruang pesisir tidak seragam dan mengikuti karakteristik wilayah. Menurut pihak BAPPERIDA khususnya bidang PIK. Di daerah Kecamatan Bonang lebih pada pertanian. Faktor-faktor yang memengaruhi perubahan lahan sangat kompleks mulai dari faktor alam seperti abrasi, air laut, perubahan lempeng, hingga faktor manusia seperti pembangunan tol dan pengambilan air tanah. Kompleksitas ini menyiratkan bahwa perubahan pesisir Demak bukan hanya akibat aktivitas lokal, tetapi juga dinamika regional dan global.

Pencegahan yang disebutkan seperti pembatasan pengambilan air tanah dan pembangunan proyek Jateng Land memperlihatkan bahwa pemerintah mulai mendorong solusi jangka panjang. Namun, jika dilihat dari pola yang berkembang, pemerintah masih bekerja dalam kondisi yang “terus mengejar perubahan”.

Perubahan pesisir yang sangat cepat membuat kebijakan cenderung bersifat adaptif daripada visioner.

- Pembangunan pesisir (Sayung dan Karangtengah) diarahkan untuk industrialisasi sebagai strategi adaptasi abrasi dan penurunan tanah.
- Pengurukan lahan dibebankan kepada investor, bukan masyarakat.
- Industrialisasi dipandang sebagai solusi teknis, namun berpotensi meningkatkan risiko ekologis.
- Pendekatan tata ruang bersifat diferensial:
 - Sayung dan Karangtengah → industri
 - Bonang → pertanian
- Faktor perubahan lahan bersifat kompleks (abrasi, air laut, perubahan lempeng, tol, pengambilan air tanah).
- Perubahan pesisir dipengaruhi dinamika lokal, regional, hingga global.
- Upaya pencegahan: pembatasan air tanah dan proyek Jateng Land.
- Kebijakan cenderung adaptif karena laju perubahan pesisir sangat cepat.



Pendekatan adaptif yang dilakukan pemerintah, khususnya melalui pembangunan infrastruktur seperti jalan tol, tanggul laut, dan kawasan industri. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara BAPPERIDA yang menyebutkan bahwa industrialisasi dan pembangunan fisik digunakan sebagai strategi untuk mengatasi penurunan tanah dan abrasi. Namun, di sisi lain, terlihat bahwa kerusakan pesisir masih terjadi, yang menunjukkan bahwa kebijakan yang diterapkan cenderung bersifat reaktif dan jangka pendek. Aktivitas ekonomi seperti tambak tetap berjalan di tengah tekanan lingkungan, menandakan adanya tarik-menarik antara kebutuhan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan.

Dengan demikian, gambar ini menguatkan bahwa pendekatan yang ada masih adaptif, tetapi belum sepenuhnya mampu mengatasi akar permasalahan pesisir secara menyeluruh.

4.3.4 Faktor yang Menyebabkan Perubahan Tutupan Lahan Di Kabupaten Demak

Gambaran bahwa persoalan pesisir Demak adalah kombinasi dari tekanan ekologis, kebutuhan pembangunan, dan rendahnya kapasitas sosial.

Faktor penyebab perubahan tutupan lahan di pesisir Kabupaten Demak merupakan kombinasi antara tekanan ekologis, aktivitas pembangunan, dan faktor sosial masyarakat. Perubahan lingkungan seperti abrasi, penurunan tanah, dan kenaikan muka air laut menyebabkan hilangnya daratan dan memaksa penyesuaian penggunaan lahan, sementara pembangunan industri, pengurukan lahan, infrastruktur, serta pengambilan air tanah mempercepat perubahan tersebut. Di sisi lain, rendahnya literasi tata ruang masyarakat dan lemahnya pengawasan preventif turut memperkuat dinamika perubahan penggunaan lahan di wilayah pesisir.

- PUPR fokus pada pengendalian ruang dan kepatuhan.
- DLH fokus pada kondisi lingkungan dan kerusakan ekologis.
- BAPPERIDA fokus pada arah pembangunan dan strategi jangka panjang.

Dapat disimpulkan dari hasil ketiga wawancara dengan instansi, ketiganya sepakat bahwa perubahan pesisir Demak tidak bisa dihindari dan bahkan berlangsung sangat cepat. Namun perbedaannya terletak pada cara masing-masing instansi membaca masalah: apakah sebagai pelanggaran, sebagai degradasi lingkungan, atau sebagai kebutuhan adaptasi pembangunan. Analisis ini menunjukkan bahwa tata ruang pesisir Demak membutuhkan pendekatan multidisipliner dan koordinasi yang jauh lebih kuat antarinstansi agar perencanaan tidak tertinggal oleh perubahan fisik pesisir yang terjadi dari tahun ke tahun.