



**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI
KREMATORIUM PEKALONGAN JAWA
TENGAH MENGGUNAKAN *QGIS & DSAS***

SKRIPSI

**DIMAS PRASOJO
NIM. 20221333018**

DOSEN PEMBIMBING

Anna Rosytha S.T, MT.

Dr.Ir. Mohammad Taufik, DEA.

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2026**



ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI KREMATORIUM PEKALONGAN JAWA TENGAH MENGGUNAKAN *QGIS & DSAS*

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya
Untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar
Sarjana Teknik

DIMAS PRASOJO
NIM. 20221333018

DOSEN PEMBIMBING

Anna Rosytha S.T, MT.
Dr.Ir. Mohammad Taufik, DEA.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2026

*Karya ilmiah ini ditujukan kepada
ayahanda dan ibunda tercinta,
Saudara-saudara yang selalu mendukungku.*

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI KREMATORIUM PEKALONGAN JAWA TENGAH MENGGUNAKAN *QGIS* & *DSAS*

Nama : Dimas Prasajo
NIM : 20221333018
Dosen Pembimbing : 1. Anna Rosytha S.T, MT.
2. Dr.Ir Mohammad Taufik. DEA.

ABSTRAK

Perubahan morfologi garis pantai merupakan proses dinamis yang dipengaruhi oleh interaksi faktor hidrodinamika alami, seperti pasang surut, gelombang, dan sedimentasi, serta aktivitas antropogenik berupa konversi lahan, reklamasi, dan pembangunan infrastruktur pesisir. Wilayah pesisir Kota Pekalongan, khususnya kawasan Pantai Informasi *Mangrove* (PIM) dan Pantai Krematorium Pekalongan, dalam beberapa dekade terakhir mengalami abrasi yang semakin intensif sehingga berdampak pada kerentanan sosial dan degradasi lingkungan pesisir. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan garis pantai secara spasial dan temporal menggunakan citra satelit Landsat multitemporal tahun 1995, 2005, 2015, dan 2025 yang diolah dengan *QGIS* dan dianalisis menggunakan *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)*. Garis pantai diekstraksi menggunakan *Normalized Difference Water Index (NDWI)*, kemudian dianalisis berdasarkan parameter *End Point Rate (EPR)*, *Linear Regression Rate (LRR)*, *Net Shoreline Movement (NSM)*, *Shoreline Change Envelope (SCE)*, dan *Weighted Linear Regression (WLR)* dengan mempertimbangkan nilai uncertainty citra. Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah penelitian didominasi oleh proses abrasi dengan nilai rata-rata *EPR* -4,47 m/tahun, *LRR* -4,44 m/tahun, dan *WLR* -4,47 m/tahun, serta pergeseran kumulatif garis pantai (*NSM*) rata-rata -134,78 m. Nilai *SCE* rata-rata sebesar 164,98 m menunjukkan tingginya dinamika perubahan garis pantai secara spasial, sementara nilai *uncertainty* sebesar 33,81-34,58 m menandakan bahwa tren perubahan yang dihasilkan tetap konsisten meskipun terdapat keterbatasan resolusi spasial citra *Landsat*. Studi ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah bagi perencanaan dan pengelolaan wilayah pesisir Kota Pekalongan secara adaptif dan berkelanjutan.

Kata Kunci; Perubahan garis pantai, *QGIS*, *Landsat*, *DSAS*, abrasi, akresi.

SHORELINE CHANGE ANALYSIS OF THE KREMATORIUM COASTAL AREA IN PEKALONGAN, CENTRAL JAVA USING QGIS & DSAS

Name : Dimas Prasajo
NIM : 20221333018
Academic Supervisor : 1. Anna Rosytha S.T,MT
2. Dr.Ir Mohammad Taufik. DEA

ABSTRACT

Coastal morphology change is a dynamic process influenced by the interaction of natural hydrodynamic factors, such as tides, waves, and sedimentation, as well as anthropogenic activities including land-use conversion, reclamation, and coastal infrastructure development. The coastal area of Pekalongan City, particularly the Pantai Informasi Mangrove (PIM) and Pantai Krematorium Pekalongan, has experienced increasingly intensive shoreline abrasion over recent decades, leading to heightened social vulnerability and environmental degradation. This study aims to analyze spatial and temporal shoreline changes using multitemporal Landsat satellite imagery from 1995, 2005, 2015, and 2025, processed with QGIS and analyzed using the Digital Shoreline Analysis System (DSAS). Shoreline extraction was conducted using the Normalized Difference Water Index (NDWI), followed by analysis based on the End Point Rate (EPR), Linear Regression Rate (LRR), Net Shoreline Movement (NSM), Shoreline Change Envelope (SCE), and Weighted Linear Regression (WLR), while accounting for shoreline uncertainty. The results indicate that the study area is predominantly affected by abrasion, as shown by average EPR, LRR, and WLR values of -4.47 m/year, -4.44 m/year, and -4.47 m/year, respectively, with an average cumulative shoreline retreat (NSM) of -134.78 m. An average SCE value of 164.98 m reflects high spatial shoreline variability, while shoreline uncertainty values ranging from 33.81 to 34.58 m indicate that the identified shoreline change trends remain consistent despite the moderate spatial resolution of Landsat imagery. This study is expected to provide a scientific basis for adaptive and sustainable coastal management in Pekalongan City.

Keywords; *shoreline change, QGIS, Landsat, DSAS, erosion rate, accretion rate.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat, karunia, serta ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “*Analisis Perubahan Garis Pantai Krematorium Pekalongan Menggunakan QGIS & DSAS* ” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil.

Penyusunan skripsi ini merupakan perjalanan panjang yang penuh dengan proses belajar, tantangan, serta pengalaman berharga. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak hanya menjadi hasil akhir dari kegiatan akademik, tetapi juga menjadi bentuk pembuktian semangat, kerja keras, dan komitmen untuk terus berkembang dalam bidang teknik sipil, khususnya pada kajian wilayah pesisir dan perubahan garis pantai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, baik dari segi penulisan maupun penyajian materi. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati memohon maaf atas segala keterbatasan serta mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ini.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini, terutama kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya atas dukungan serta fasilitas yang diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
2. Ibu Anna Rosytha, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil dan sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah dengan penuh kesabaran memberikan arahan, bimbingan, ilmu, serta motivasi kepada penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Mohammad Taufik, DEA. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan, koreksi, serta pandangan akademik yang sangat berharga dalam penyempurnaan penelitian ini.
4. Bapak Muhammad Difa’ul Haq, S.Tr., M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun demi meningkatkan kualitas skripsi ini.
5. Bapak Arifien Nursandah, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan evaluasi dan masukan yang sangat berarti bagi penyempurnaan penelitian ini.
6. Seluruh dosen dan civitas akademika Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu, wawasan, serta pengalaman selama masa perkuliahan.
7. Ibu ku tercinta, perempuan hebat yang doanya menjelma menjadi jalan terang di setiap fase kehidupan. Di balik senyum yang selalu menenangkan, ada kekhawatiran yang disembunyikan, ada air mata yang mungkin tak pernah diperlihatkan. Kasih sayang Ibu adalah rumah tempat penulis kembali ketika lelah, dan pelukan doa Ibu adalah alasan penulis mampu bertahan saat hampir menyerah. Gelar sarjana pertama dalam keluarga

ini adalah milik Ibu, juga milik doa-doa panjang yang tak pernah putus, milik pengorbanan yang tak pernah dihitung. Terima kasih telah mempercayai bahwa anakmu mampu menembus batas yang sebelumnya tak pernah terbayangkan.

8. Bapak ku tercinta, sosok yang mengajarkan arti berdiri tegak di tengah keterbatasan. Dengan tangan yang mungkin lelah oleh kerja keras dan tanggung jawab yang tak ringan, beliau tetap memikul harapan tanpa pernah mengeluh. Dalam diamnya ada doa, dalam ketegasannya ada cinta, dan dalam setiap langkahnya ada keyakinan bahwa anaknya harus melangkah lebih jauh dari yang pernah beliau capai. Menjadi sarjana pertama di keluarga bukanlah sekadar gelar, melainkan buah dari keringat, pengorbanan, dan keyakinan Bapak yang tak pernah goyah. Terima kasih karena telah menjadi pondasi paling kokoh dalam hidup penulis.
9. Adik tercinta, yang dengan caranya sendiri selalu menjadi pengingat bahwa perjuangan ini bukan hanya tentang diri penulis, tetapi juga tentang memberi contoh dan membuka jalan. Dalam setiap candaan, perhatian kecil, dan dukungan sederhana, tersimpan semangat yang tulus. Kehadiranmu menjadi alasan untuk terus melangkah lebih jauh dan membuktikan bahwa mimpi dalam keluarga ini layak diperjuangkan bersama.
10. Seluruh keluarga besar penulis, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, serta keyakinan bahwa penulis mampu menyelesaikan perjalanan ini dengan baik. Setiap harapan yang disampaikan, setiap nasihat yang diberikan, dan setiap kepercayaan yang dititipkan menjadi energi moral yang menguatkan langkah penulis hingga mencapai titik ini. Gelar ini bukan hanya milik pribadi, tetapi juga kebanggaan bagi keluarga besar yang selalu kebersamai dalam doa dan harapan.
11. Bapak Syamsul Arifien, S.T., selaku mentor magang yang dengan ketegasan, pengalaman, dan kedisiplinannya membimbing penulis memahami realitas dunia kerja di bidang teknik sipil. Dari beliau, penulis belajar bahwa ketekniksipilan bukan hanya soal angka dan gambar kerja, tetapi juga tentang tanggung jawab, ketelitian, serta keberanian mengambil keputusan yang tepat di lapangan.
12. Ibu Dwi Sulastri, S.T., M.T., selaku mentor magang sekaligus guru ketekniksipilan bagi penulis, yang dengan kesabaran dan ketajaman analisisnya memperkaya pemahaman penulis terhadap aspek teknis maupun profesional dalam pekerjaan. Arahan dan pembelajaran yang diberikan menjadi bekal berharga dalam membangun pola pikir yang lebih sistematis, kritis, dan siap menghadapi tantangan dunia konstruksi.
13. Teman-teman Teknik Sipil yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik penulis, berbagi semangat, diskusi, perjuangan, serta dukungan dalam menyelesaikan studi ini. Bersama kalian, ruang kelas bukan hanya tempat belajar, tetapi ruang tumbuh, ruang berdebat, dan ruang saling menguatkan di tengah tekanan tugas dan tanggung jawab. Setiap tawa di sela kelelahan, setiap diskusi yang memanas karena idealisme, hingga setiap kerja kelompok yang penuh dinamika telah membentuk ketangguhan dan solidaritas yang tidak ternilai.

14. Almarhum kakek tercinta, sosok yang tidak hanya menjadi panutan, tetapi juga sumber api pertama yang menyalakan ketertarikan penulis pada dunia teknik sipil. Dari beliau, penulis belajar bahwa membangun bukan sekadar menyusun material, melainkan menyusun masa depan dengan ketekunan dan kehormatan. Semangat kerja kerasnya, keteguhannya dalam menghadapi hidup, serta kebanggaannya terhadap setiap hasil usaha menjadi warisan tak ternilai yang terus hidup dalam langkah penulis. Meskipun raga beliau telah tiada, nilai-nilai yang ditanamkannya tetap berdiri kokoh menjadi fondasi batin yang menguatkan penulis hingga mampu mencapai titik ini.
15. Almarhumah nenek tercinta, guru kehidupan yang mengajarkan bahwa kekuatan tidak selalu bersuara keras. Dari kelembutan dan kesabarannya, penulis memahami arti ketulusan; dari nasihatnya yang sederhana namun dalam, penulis belajar tentang tanggung jawab dan keteguhan hati. Setiap petuahnya seolah menjadi kompas ketika penulis kehilangan arah, dan setiap doa yang pernah ia panjatkan terasa tetap mengiringi perjalanan ini. Kehilangan beliau meninggalkan rindu yang tak tergantikan, namun ajaran hidupnya tetap abadi menjadi cahaya yang menerangi proses akademik maupun perjalanan kehidupan penulis.
16. Kekasihku tersayang, Riva Patricia Putri Imami, yang selalu menghadirkan dukungan, perhatian, doa, dan semangat dalam setiap proses penyusunan skripsi ini. Di setiap kelelahan, namanya menjadi penenang di setiap keraguan, kepercayaannya menjadi penguat. Kehadirannya bukan sekadar menemani, tetapi memberi makna pada setiap langkah perjuangan ini. Penulis berharap ke depan dapat terus berjalan berdampingan, saling menguatkan dalam setiap impian yang diperjuangkan, menumbuhkan cinta yang matang oleh waktu dan ujian, serta membangun masa depan yang tidak hanya kokoh seperti struktur yang dirancang dengan perhitungan, tetapi juga hangat karena dibangun dengan ketulusan dan kesetiaan.
17. Kepada semesta yang agung dan tak pernah berhenti bergerak, yang dalam diamnya menyimpan hukum-hukum kehidupan yang tak selalu bisa dipahami, namun selalu bisa dirasakan. Di bawah langit yang sama, di atas tanah yang kokoh, di antara waktu yang terus berjalan tanpa menunggu siapa pun, penulis belajar bahwa setiap pertemuan, setiap kehilangan, setiap kegagalan, dan setiap keberhasilan bukanlah kebetulan, melainkan bagian dari rancangan yang lebih besar. Semesta mengajarkan bahwa ombak bisa mengikis pantai, tetapi juga membentuknya. Bahwa tekanan dapat melelahkan, tetapi sekaligus menguatkan. Bahwa jalan yang terjal bukan untuk menghentikan langkah, melainkan untuk membuktikan keteguhan. Terima kasih kepada semesta yang telah menghadirkan ujian sebagai pembentuk karakter, mempertemukan penulis dengan orang-orang luar biasa, dan memberi kesempatan untuk bertumbuh menjadi pribadi yang lebih matang. Di hadapan keluasan alam dan panjangnya waktu, pencapaian ini mungkin kecil. Namun bagi penulis, ia adalah bukti bahwa perjuangan memiliki makna, bahwa doa memiliki arah, dan bahwa setiap usaha yang tulus akan menemukan jalannya sendiri di antara ketentuan yang telah digariskan.

18. Dimas Prasajo. Sebuah apresiasi yang tidak biasa, karena kali ini ditujukan untuk diri sendiri dan untuk jiwa yang memilih bertahan ketika keadaan terasa berat, untuk pikiran yang tetap berpikir ketika lelah ingin menyerah, dan untuk langkah yang tetap berjalan meskipun jalannya tidak selalu terang. Tidak mudah sampai di titik ini. Ada malam-malam panjang, ada ragu yang diam-diam menggerogoti, ada rasa putus asa yang datang tanpa diundang. Namun kamu tetap memilih berdiri. Terima kasih karena telah tetap hidup, tetap berjuang, dan berani merayakan dirimu sendiri, bahkan ketika dunia terasa tidak memberi tepuk tangan. Terima kasih karena tidak menyerah pada keadaan, karena terus mencoba meskipun hasil belum tentu secepat yang diharapkan. Bertahan adalah bentuk keberanian yang sering kali tidak terlihat, tetapi paling menentukan. Tetaplah menjadi manusia yang mau berusaha. Tetaplah menjadi pribadi yang tidak lelah mencoba, meski jatuh berkali-kali. Dunia mungkin dipenuhi banyak orang hebat, tetapi menjadi versi terbaik dari dirimu sendiri adalah kemenangan yang tidak bisa dibandingkan dengan siapapun. *God, thank You for shaping me into an independent man. I know there are greater men out there, but today, I am proud of this achievement. This is not the end of the journey—it is proof that I can endure, rise, and grow beyond what I once thought possible.*

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik sebagai referensi akademik maupun sebagai kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik sipil. Semoga karya sederhana ini mampu menjadi bagian kecil dari upaya memahami dan menyelesaikan permasalahan yang ada.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Keterbatasan dalam pemikiran, pengalaman, maupun penyajian tentu masih terdapat di dalamnya. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa mendatang. Setiap masukan akan menjadi pijakan berharga untuk terus belajar, berkembang, dan menghasilkan karya yang lebih baik ke depannya.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Akademis.....	4
1.4.2 Manfaat Sosial dan Lingkungan.....	4
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Teori	7
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Pantai	7
2.2.2 Profil Pantai	9
2.2.3 Morfologi Pantai.....	9
2.2.4 Perubahan garis pantai.....	10
2.2.5 Dinamika Perubahan Garis Pantai.....	10
2.2.6 Faktor Penggerak Perubahan Garis Pantai	10
2.2.7 Klasifikasi Temporal Perubahan garis Pantai	11
2.2.8 Gelombang	12

2.2.9	Data Survei elevasi Pasang Surut	13
2.2.10	Angin	13
2.2.11	Arus	14
2.2.12	Abrasi dan Erosi	15
2.2.13	Faktor Penyebab Erosi dan Akresi Pantai.....	17
2.2.14	Dampak Perubahan Garis Pantai	18
2.3	Penginderaan Jauh	18
2.3.1	Citra <i>Landsat Collection 2 level -2</i>	20
2.3.2	<i>Quantum Geographic Information System (QGIS)</i>	21
2.6.2	Delinasi Batas Darat dan Laut.....	23
2.3.3	<i>Digital Shoreline Analysis System (DSAS)</i>	23
2.4	Analisis Perubahan Garis Pantai	25
BAB III.....		27
METODE PENELITIAN		27
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.2	Data dan Sumber Data.....	27
3.2.1	Data Citra Satelit	28
3.2.2	Data Oseanografi dan Hidrodinamika	28
3.3	Perangkat Lunak dan <i>Tools</i> Analisis.....	28
3.3.1	<i>Software</i> Pengolahan Citra <i>QGIS & DSAS</i>	28
3.3.2	Metode ekstraksi hasil perubahan garis pantai oleh <i>DSAS</i>	29
3.4	Diagram Alir Penelitian	31
3.5	Tahapan Analisis Perubahan Garis Pantai	32
3.5.1	Pengolahan Data	32
3.5.3	Pendekatan <i>Threshold</i>	32
3.5.4	Pendekatan <i>Band Ratio</i>	32
3.5.5	Validasi Garis Pantai.....	32
BAB IV.....		35
HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Pengolahan data Citra.....	35
4.1.1	Data dan Hasil Build Raster Citra <i>Landsat 8-9 OLI, TIRS C2 L2</i>	35
4.1.2	<i>Demnas</i>	39
4.1.3	Data Pasang Surut.....	40

4.2	Pemrosesan Data dengan <i>QGIS</i>	42
4.2.1	<i>Input Data Demnas</i>	43
4.2.2	<i>Input dan Hasil Pengolahan Data Citra Landsat 8-9 OLI,TIRS C2 L2</i>	44
4.2.3	<i>NDWI Citra Landsat 1995, 2005, 2015, dan 2025</i>	48
4.2.4	<i>Reclass NDWI 1995, 2005, 2015, dan 2025</i>	52
4.2.5	<i>Land and Water Classification Masking</i>	56
4.2.6	<i>Delinasi Batas Air dan Darat hasil Clasification Masking</i>	60
4.3	Pengolahan Output Data <i>QGIS</i> menggunakan <i>DSAS</i>	64
4.3.1	<i>Setting Cast Transects DSAS</i>	65
4.3.2	<i>Setting Calculate Rates DSAS</i>	66
4.4	<i>Output DSAS</i>	67
4.4.1	<i>EPR (End Poin Rate) tahun 1995-2025</i>	67
4.4.2	<i>LRR (Linear Regression Rate) tahun 1995-2025</i>	68
4.4.3	<i>NSM (Net Shoreline Movement) tahun 1995-2025</i>	69
4.4.4	<i>SCE (Shoreline Change Envelope) tahun 1995-2025</i>	70
4.4.5	<i>WLR (Weighted Linear Regression) tahun 1995-2025</i>	71
4.6	Validasi Data.....	73
4.6.1	<i>Overlay Garis pantai 1995, 2005, 2015, dan 2025</i>	73
BAB V		75
KESIMPULAN		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA		76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi eksisting	3
Gambar 2. 1 Definisi daerah pantai	8
Gambar 2. 2 Definisi dan Batasan pantai	8
Gambar 2. 3 Morfologi pantai	9
Gambar 2. 4 Konstanta harmonic pasang surut.....	17
Gambar 2. 5 System penginderaan jauh	20
Gambar 2. 6 Data <i>Landsat USGS</i>	21
Gambar 2. 7 Parameter <i>shoreline</i> dan <i>transect DSAS</i>	24
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	31
Gambar 3. 2 Diagram Alur pengelolaan data DSAS	32
Gambar 3. 3 Peta Topografi dan Batimetri.....	33
Gambar 4.1 Hasil build raster Citra <i>Landsat</i> 1995.....	36
Gambar 4.2 Hasil build raster Citra <i>Landsat</i> 2005.....	37
Gambar 4.3 Hasil build raster Citra <i>Landsat</i> 2015.....	38
Gambar 4.4 Hasil built raster Citra <i>Landsat</i> 2025.....	39
Gambar 4. 5 <i>Demnas_1409-11_v1.0</i>	40
Gambar 4.6 Grafik elevasi pasang surut berdasarkan hasil observasi selama 15 hari dengan referensi bidang <i>MSL</i>	40
Gambar 4.7 Elevasi pasang surut berdasarkan <i>BIG</i> Data selama 30 hari dengan referensi bidang <i>MSL</i>	41
Gambar 4.8 Elevasi pasang surut <i>BIG</i> dengan Data Lapangan referensi bidang <i>MSL</i>	42
Gambar 4.9 Hasil pengolahan data <i>DEM</i> dengan <i>QGIS</i>	43
Gambar 4.10 <i>Layout</i> hasil pengolahan dan digitasi Citra <i>Landsat</i> 1995.....	44
Gambar 4.11 <i>Layout</i> hasil pengolahan dan digitasi Citra <i>Landsat</i> 2005.....	45
Gambar 4.12 <i>Layout</i> hasil pengolahan dan digitasi Citra <i>Landsat</i> 2015.....	46
Gambar 4.13 <i>Layout</i> hasil pengolahan dan digitasi Citra <i>Landsat</i> 2025.....	47
Gambar 4.14 Hasil Pemrosesan <i>cropping</i> <i>AOI</i> dan <i>NDWI</i> citra <i>Landsat</i> 1995.....	48
Gambar 4. 15 Hasil Pemrosesan <i>cropping</i> <i>AOI</i> dan <i>NDWI</i> citra <i>Landsat</i> 2005.....	49
Gambar 4.16 Hasil Pemrosesan <i>cropping</i> <i>AOI</i> dan <i>NDWI</i> citra <i>Landsat</i> 2015.....	50
Gambar 4.17 Hasil Pemrosesan <i>cropping</i> <i>AOI</i> dan <i>NDWI</i> citra <i>Landsat</i> 2025.....	51
Gambar 4.18 Hasil <i>Reclass</i> <i>NDWI</i> 1995	52
Gambar 4.19 Hasil <i>Reclass</i> <i>NDWI</i> 2005	53
Gambar 4.20 Hasil <i>Reclass</i> <i>NDWI</i> 2015	54
Gambar 4.21 Hasil <i>Reclass</i> <i>NDWI</i> 2025.	55
Gambar 4.22 Klasifikasi <i>Polygon</i> batas air dan darat <i>Reclass</i> <i>NDWI</i> 1995	56
Gambar 4.23 Klasifikasi <i>Polygon</i> batas air dan darat <i>Reclass</i> <i>NDWI</i> 2005	57
Gambar 4.24 Klasifikasi <i>Polygon</i> batas air dan darat <i>Reclass</i> <i>NDWI</i> 2015.....	58
Gambar 4.25 Klasifikasi <i>Polygon</i> batas air dan darat <i>Reclass</i> <i>NDWI</i> 2025.....	59
Gambar 4.26 Hasil Digitasi garis Pantai 1995 dengan <i>Software</i> <i>QGIS</i>	60
Gambar 4.27 Hasil Digitasi garis Pantai 2005 dengan <i>Software</i> <i>QGIS</i>	61
Gambar 4.28 Hasil Digitasi garis Pantai 2015 dengan <i>Software</i> <i>QGIS</i>	62
Gambar 4.29 Hasil Digitasi garis Pantai 2025 dengan <i>Software</i> <i>QGIS</i>	63

Gambar 4.30 Format <i>Cast Transect DSAS</i> 25 meter.	65
Gambar4.31 <i>Output Cast Transect DSAS</i> 25 meter terhadap Garis pantai 1995, 2005, 2015, dan 2025.	66
Gambar 4.32 <i>Setting Calculate Rates DSAS</i>	67
Gambar 4.33 <i>Output EPR Hasil Calculate Rates DSAS</i>	68
Gambar4.34 <i>Output LRR Hasil Calculate Rates DSAS</i>	69
Gambar4.35 <i>Output NSM Hasil Calculate Rates DSAS</i>	70
Gambar4.36 <i>Output SCE Hasil Calculate Rates DSAS</i>	71
Gambar4.37 <i>Output WLR Hasil Calculate Rates DSAS</i>	72
Gambar4.38 <i>Layout Garis Pantai 1995,2005,2015,dan 2025</i>	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skala <i>Beufort</i>	14
Tabel 2. 2 Acuan elevasi Pasang Surut (Tidal Datum)	16
Tabel 2. 3 <i>Water Indeks Spektral</i>	21
Tabel 2. 4 <i>Landsat-8 OLI & TIRS Sensors 1</i>	22
Tabel 3. 1 Lokasi dan Rentang Waktu Penelitian	27
Tabel 4.1 Nilai <i>RMSE</i> dan <i>Uncertainty</i>	35
Tabel 4.2 Data band Citra <i>Landsat</i> USGS 1995	35
Tabel 4.3 Data band Citra <i>Landsat</i> USGS 2005	36
Tabel 4.4 Data band Citra <i>Landsat</i> USGS 2015	37
Tabel 4.5 Data band Citra <i>Landsat</i> USGS 2025	38
Tabel 4.6 Data <i>Digital Elevation Nasional/Demnas</i>	39
Tabel 4.7 <i>End Poin Rate</i>	67
Tabel 4.8 <i>Linear Regression Rate</i>	68
Tabel 4.9 <i>Net Shoreline movement</i>	69
Tabel 4.10 <i>Shoreline Change Envelope</i>	70
Tabel 4.11 <i>Weighted Linear Regression</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data pasang surut Lapangan dan BIG setempat.....	79
Lampiran 2 Langkah Langkah DSAS,Transect,Intersect, rates	81
Lampiran 3 Transect Rates Tahun 1995-2025.....	83
Lampiran 4 Layout QGIS-DSAS.....	92
Lampiran 5 Catatan Bimbingan Skripsi.....	93
Lampiran 6 Hasil Evaluasi Ujian Skripsi.....	96
Lampiran 7 Berita Acara Ujian Skripsi.....	100
Lampiran 8 Surat keterangan Bukti Bebas Plagiasi.....	101
Lampiran 9 Surat Keterangan Bebas Pinjam.....	102