

Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Citra Satelit Di Pantai Tanjung Bunga Kota Makassar Sulawesi Selatan

Citra Yurnidar Syah^{1,*}, Aminur¹, Jaka Seru Dwi Saputra¹, Anafi Minmahddun²

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

Koresponden*, Email: citraysyah@gmail.com

Info Artikel	Abstract
Diajukan : 7 Juli 2024 Diperbaiki : 22 Juli 2024 Disetujui : 2 Agustus 2024	<i>Coastal areas in Indonesia have development potential such as settlement, transportation, industrial development. Methods for obtaining information on the potential of natural resources in coastal areas are Remote Sensing and Geographic Information Systems (GIS). This research is to analyze changes in the Tanjung Bunga Beach line of Makassar City using satellite image data of remote sensing applications. The analysis used is spatial analysis integrated in GIS and satellite image data and quantitative analysis as comparison data from primary data. The results of this research obtained that the coastline has increased due to beach reclamation activities resulting in changes.</i>
Keywords: GIS, Remote Sensing, Satellite Image	Abstrak Wilayah pesisir di Indonesia memiliki potensi pembangunan seperti permukiman, perhubungan, pengembangan industri. Metode untuk memperoleh informasi potensi Sumber Daya Alam wilayah pesisir adalah Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini untuk menganalisis perubahan garis Pantai Tanjung Bunga Kota Makassar menggunakan data citra satelit aplikasi penginderaan jauh. Analisis yang digunakan adalah Analisis spasial yang terintegrasi pada SIG dan data Citra satelit serta analisis kuantitatif sebagai Data pembanding Dari data primer. Hasil penelitian ini didapatkan garis Pantai mengalami penambahan akibat aktivitas reklamasi Pantai mengakibatkan terjadinya perubahan.
Kata kunci: SIG, Penginderaan Jauh, Citra Satelit	

1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir di Indonesia memiliki potensi pembangunan yang cukup besar karena didukung oleh adanya ekosistem dengan produktivitas hayati tinggi seperti terumbu karang, hutan bakau (mangrove), estuaria, padang lamun dan lain sebagainya. Sumber daya hayati di kawasan ini mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Selain itu wilayah pesisir juga memberikan jasa-jasa lingkungan yang cukup tinggi nilai ekonomisnya.

Semua kota besar di Indonesia berada di wilayah pesisir yang berfungsi menjadi lokasi permukiman, perdagangan, perhubungan, pengembangan industri, dan berbagai sektor lainnya. Pembangunan sektoral, regional, swasta, dan masyarakat mengambil tempat di kawasan pesisir, seperti reklamasi pantai baik untuk sektor perikanan, pariwisata, maupun pengerukan untuk pertambangan lepas pantai, dan pembangunan untuk menunjang sarana perhubungan. Pertumbuhan populasi penduduk di wilayah pesisir meningkat pesat yang disertai dengan berkembangnya kebutuhan akan sumber daya pesisir sehingga menimbulkan tekanan terhadap fungsi ekosistem pesisir. Diperkirakan 60% dari populasi penduduk, dan 80% dari lokasi industri berada di wilayah pesisir.

Salah satu metode untuk memperoleh informasi potensi sumber daya alam wilayah pesisir dan lautan adalah metode penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG). Penginderaan jauh dan SIG ini didapatkan informasi mengenai obyek yang terdapat pada suatu lokasi dipermukaan bumi [1]. Melalui perekaman data menggunakan sensor satelit, saat ini telah banyak diluncurkan satelit sumber daya alam dengan berbagai jenis sensor dan peruntukkan salah satu diantaranya adalah Citra Landsat. Landsat merupakan satelit tertua

dalam program observasi bumi. Landsat dimulai tahun 1972 dengan satelit Landsat-1 yang membawa sensor MSS multispektral. Setelah tahun 1982, Thematic Mapper TM ditempatkan pada sensor MSS. MSS dan TM merupakan whiskbroom scanners. April 1999 Landsat-7 diluncurkan dengan membawa ETM+ scanner, saat ini hanya Landsat-5 dan 7 ETM+ sedang beroperasi [2].

Makassar merupakan daerah pesisir yang menjadi nilai jual bagi wisatawan lokal maupun mancanegara. Salah satunya kawasan pantai tanjung bunga yang merupakan kawasan pantai yang akan terus dikembangkan sebagai tempat wisata dengan bermacam fasilitas yang mendukung. Kelebihan tersebut menjadikan data penginderaan jauh dapat diaplikasikan dalam melakukan penelitian dalam menganalisis perubahan garis pantai di Pantai Tanjung Bunga Kota Makassar.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang disusun berdasarkan desain penelitian, yang divisualisasikan dalam bentuk diagram alur. Secara keseluruhan, tahap-tahap tersebut meliputi:

- A. Tahap Persiapan, tahap ini merupakan langkah awal sebelum pelaksanaan penelitian di lapangan. Kegiatannya meliputi:
 - Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji literatur yang relevan dengan topik penelitian.
 - Observasi lapangan mencakup pengumpulan data digital seperti Citra Landsat 5 dan 7 ETM+ serta peta administrasi Kota Makassar untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan.
- B. Tahap Pelaksanaan, tahap ini dilakukan proses pengolahan data menggunakan teknologi penginderaan jauh dengan Software ER Mapper 7.0 dan ArcMap 10. Kegiatan pelaksanaan meliputi:
 - Impor Data, data Citra Landsat 5 dan 7 ETM+ diimpor, dikonversi dari format TIF ke format raster (ERS) dan vektor agar sesuai dengan perangkat lunak yang digunakan.
 - Pemotongan citra (*Cropping*), citra dipotong untuk memusatkan analisis pada objek dan wilayah yang diteliti, sekaligus memperkecil ukuran file demi efisiensi pemrosesan.
 - Komposit citra, band citra digabungkan untuk keperluan klasifikasi. Kombinasi band yang digunakan adalah komposit warna 5428 untuk Landsat 7 ETM+ dan komposit warna 542 untuk Landsat 5.
 - Penajaman citra dilakukan untuk meningkatkan interpretasi visual. Teknik ini memperbaiki citra dengan memanipulasi nilai piksel sehingga kualitas citra lebih optimal untuk analisis visual maupun digital.
- C. Analisis Data, data yang diperoleh dianalisis menggunakan dua pendekatan utama:
 - Analisis Spasial, analisis ini memanfaatkan sistem informasi geografis (SIG) dengan teknik overlay untuk mengetahui perubahan garis pantai. Sistem proyeksi yang digunakan adalah Universal Transverse Mercator (UTM), yang cocok untuk pemetaan topografi maupun tematik.
 - Analisis kuantitatif, pendekatan ini digunakan untuk menganalisis data sekunder seperti gelombang, arus, dan pasang surut sebagai pembanding data primer.
 - Analisis Data Penginderaan Jauh, data Citra Landsat 5 dan 7 ETM+ yang telah terkoreksi dianalisis untuk menentukan kondisi dan posisi garis pantai. Data digital kemudian diubah menjadi data SIG dalam format vektor melalui proses digitasi.
 - Analisis Perubahan Garis Pantai dengan SIG, perubahan garis pantai dianalisis dengan membandingkan hasil overlay data penginderaan jauh dan data lapangan yang telah diubah menjadi data spasial. Informasi yang diperoleh diharapkan memberikan gambaran mengenai dinamika perubahan garis pantai [3].

Karakteristik citra landsat serta band-band yang terdapat pada Landsat-TM dan kegunaannya dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2

Tabel 1. Karakteristik citra Landsat [4]

Sistem	Landsat-7
Orbit	705 km, 98.2 , sun-synchronous, 10:00 AM crossing, rotasi 16 hari (repeat cycle)
Sensor	ETM+ (<i>Enhanced Thematic Mapper</i>)
Swath Width	185 km (FOV=15)
Off-track viewing	Tidak tersedia

Tabel 2. Band-band pada Landsat-TM dan kegunaannya [4]

Band	Panjang Spektral Kegunaan Gelombang (μm)	Spektral	Kegunaan
1	0.45 - 0.52	Biru	Tembus terhadap tubuh air, dapat untuk pemetaan air, pantaipemetaan tanah, pemetaan tumbuhan, pemetaan kehutanan dan mengidentifikasi budidaya manusia
2	0.52 - 0.60	Hijau	Untuk pengukuran nilai pantul hijau pucuk tumbuhan dan penafsiran aktifitasnya, juga 4 untuk pengamatan kenampakan budidaya manusia.
4	0.76 - 0.90	Infra merah dekat	Untuk membedakan jenis tumbuhan aktifitas dan kandungan biomas untuk membatasi tubuh air dan pemisahan kelembaban tanah
5	1.55 - 1.75	Infra merah sedang	Menunjukkan kandungan kelembaban tumbuhan dan kelembaban tanah, juga untuk membedakan salju dan awan
6	10.4 - 12.5	Infra Merah Termal	Untuk menganalisis tegakan tumbuhan, pemisahan kelembaban tanah dan pemetaan panas
7	2.08 - 2.35	Infra merah sedang	Berguna untuk pengenalan terhadap mineral dan jenis batuan, juga sensitif terhadap kelembaban tumbuhan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan citra secara digital diawali dengan menggabungkan band-band yang memiliki resolusi spasial sama yaitu band 1, band 2, band 3, band 4, band 5, dan band 7 dengan resolusi spasial 30 m. Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit landsat 5 untuk tahun 2007, 2008, 2009 dan citra landsat 7 ETM+ untuk tahun 2006, 2010, 2011 dan 2012.

A. Pemotongan citra (Cropping)

Pemotongan citra dilakukan untuk memfokuskan pada wilayah yang akan dianalisis. Pemotongan citra ini dilakukan dengan cara memotong (*cropping*) citra landsat 7 ETM+ dengan bantuan peta digital administrasi

wilayah Kota Makassar yang akan dianalisis. Proses ini dilakukan menggunakan *Software* ArcMap 10 dengan melakukan overlay antara peta citra terkoreksi dengan peta digital batas administrasi yang sudah dibuat dengan *area of interest* kemudian dilakukan pemotongan citra sehingga didapatkan peta citra wilayah penelitian.

B. Komposit Citra

Citra komposit dibuat untuk mendapatkan tampilan visual citra yang optimal untuk identifikasi bentuk lahan dengan tujuan menonjolkan detail bentuk permukaan bumi dengan memanfaatkan konfigurasi variasi nilai spektral dan penajaman [5]. Komposit citra landsat 5 digunakan 3 band yaitu 542, band dan load dataset disamakan atau digabungkan sedangkan untuk citra landsat ETM+ 7 digunakan 4 band yaitu 5428, band dan load datasetnya juga disamakan. Untuk melihat hasil komposit citra landsat dapat dilihat pada Gambar 1. Dalam penelitian ini, komposit terseleksi menonjolkan dua hal yaitu konfigurasi nilai spektral dengan ketajaman warna dan kontras warna, serta kenampakan bentuk lahan. Meskipun pada jenis tampilan memiliki warna berbeda namun sebenarnya memiliki variasi spektral yang sama.

C. Map Projection

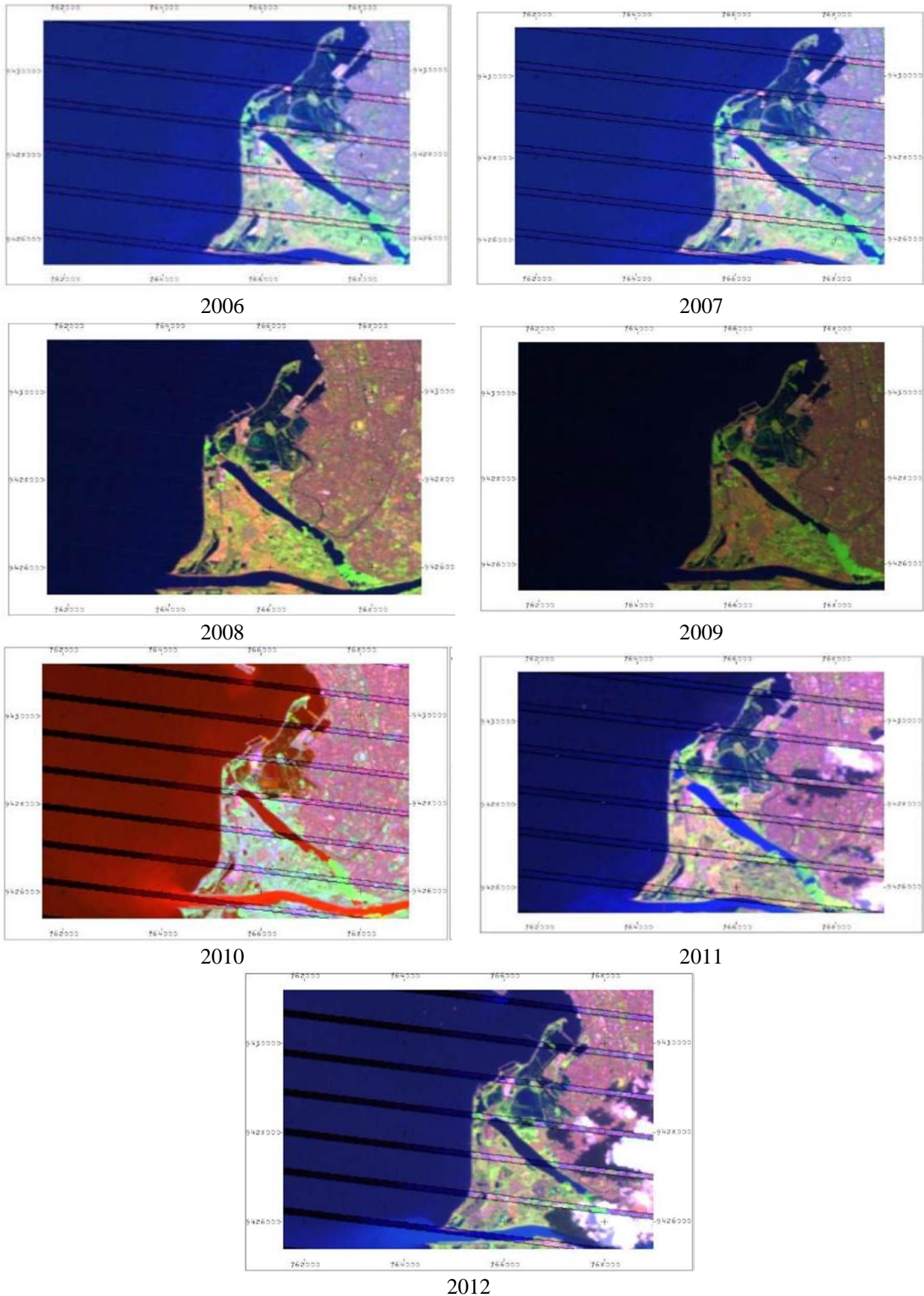
Map projection berfungsi untuk mengetahui informasi sistem proyeksi [6]. Peta yang menggunakan citra landsat 5 dan citra landsat 7 masih memiliki proyeksi NUTM50. NUTM50 merupakan proyeksi dilintang utara yang akan diganti menjadi SUTM50 yang merupakan proyeksi dilintang selatan karena lokasi penelitian berada di Makassar Sulawesi Selatan dan lokasi tersebut berada dilintang selatan maka proyeksi harus diganti.

D. Penajaman kontras citra (Transformasi)

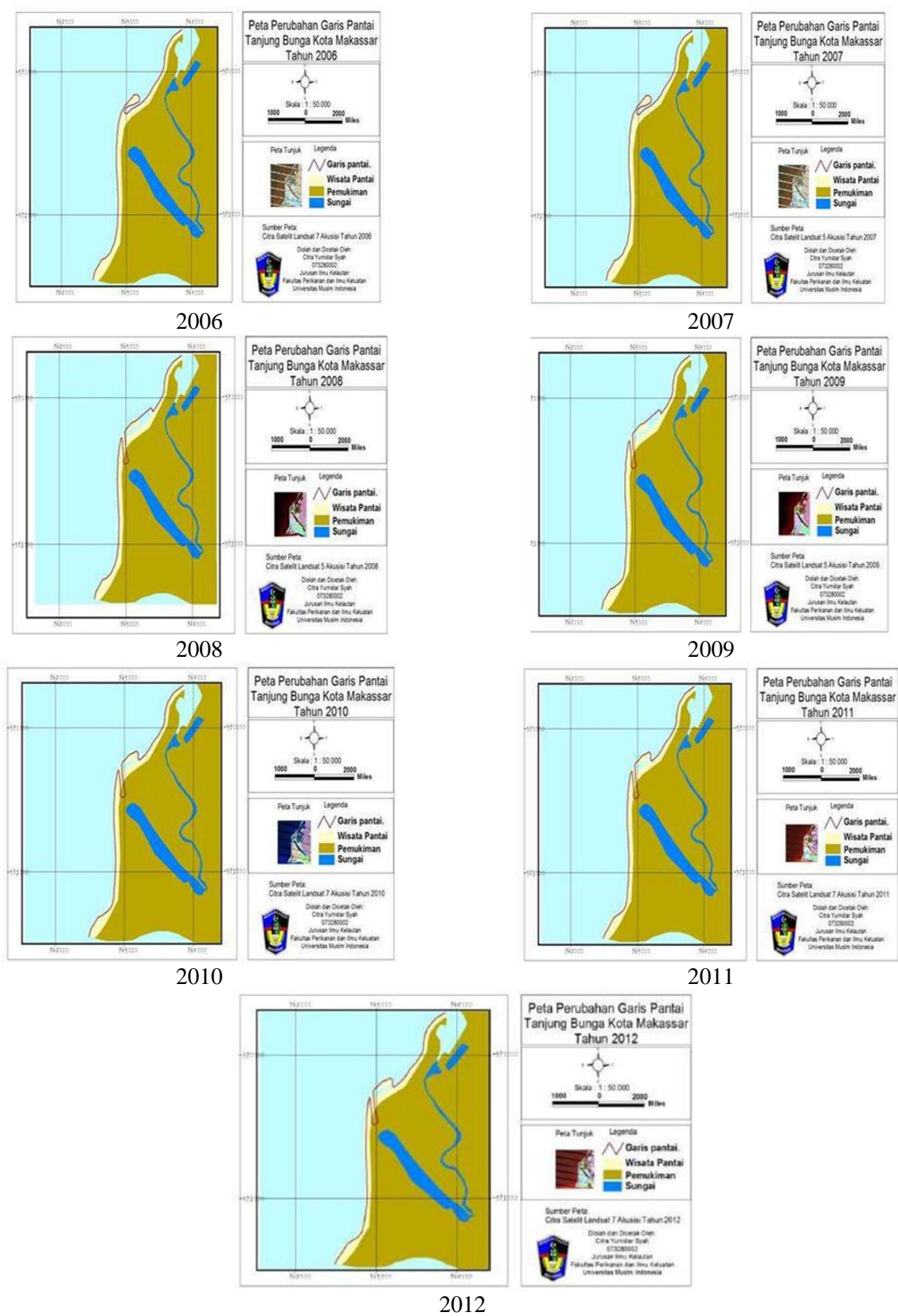
Transformasi digunakan dalam meningkatkan kontras warna dan cahaya pada suatu citra. Proses ini dilakukan guna mempermudah dalam proses interpretasi dan analisis citra. Metode yang digunakan adalah metode perubahan garis histogram. Histogram adalah suatu tampilan grafik dari distribusi frekuensi relatif dalam suatu dataset. Suatu kotak dialog transformasi akan menampilkan histogram data masukan dan data keluaran setelah ditransformasi dan garis transformasi.

E. Digitasi

Pada proses ini dilakukan digitasi secara otomatis dengan menggunakan tools ArcGis yaitu ArcMap 10, dengan digitasi maka obyek – obyek di peta digambarkan ulang dalam bentuk digital. Untuk menghasilkan data yang akurat, dibutuhkan sumber peta analog dengan kualitas tinggi, dan untuk proses digitasi, diperlukan ketelitian dan konsentrasi tinggi dari operator. Dalam penelitian ini untuk proses digitasi, kita menggunakan perangkat lunak ArcMap 10. Proses digitasi akan mengubah obyek titik, garis, atau poligon analog pada sebuah hard copy menjadi bentuk data vektor digital. Hasil digitasi citra landsat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 Hasil komposit citra tahun 2006-2012



Gambar 2 Hasil digitasi citra landsat tahun 2006-2012

F. Overlay

Overlay adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). *Overlay* yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, *overlay* menampalkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut [7, 8].

Ada beberapa fasilitas yang dapat digunakan pada *overlay* untuk menggabungkan atau melapiskan dua peta dari satu daerah yang sama namun beda atributnya yaitu *Dissolve themes*, *Merge themes*, *Clip one themes*, *Intersect themes*, *Union themes*, *Assign data themes*. Penelitian ini digunakan fasilitas *Union themes*, *Union themes* yaitu menggabungkan fitur dari sebuah tema input dengan poligon dari tema *overlay* untuk menghasilkan output yang mengandung tingkatan atau kelas atribut.

G. Hasil interpretasi

Proses interpretasi untuk menentukan perubahan garis pantai diklasifikasikan menurut sistem USGS dengan pengembangan dan modifikasi, dimana dalam penelitian ini menggunakan citra landsat 5 dengan citra komposit 5428 tahun 2007, 2008, 2009 dan citra landsat 7 ETM+ dengan citra komposit 542 tahun 2006, 2010, 2011, 2012.

H. Hasil perubahan garis pantai

Dalam penelitian ini ada beberapa faktor yang penulis ambil didalam penambahan atau pengurangan garis pantai pada lokasi diantaranya abrasi, sedimentasi, penambahan mangrove, dan pengurangan mangrove. Tetapi, faktor diatas tersebut belum sepenuhnya merupakan faktor utama atau yang mendasari terjadinya penambahan atau pengurangan garis pantai seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Setelah peneliti melakukan survei lokasi serta bertanya dengan penduduk sekitar, faktor yang paling mendasari terjadinya penambahan atau pengurangan garis pantai yaitu reklamasi. Data yang bukan merupakan faktor primer terjadinya perubahan garis pantai ini hanya dilihat dari data digital belum melakukan survei lapangan jadi penulis akan menampilkan beberapa faktor yang penulis sebutkan sebelumnya. Tabel 3 menunjukkan perubahan keliling garis pantai dari tahun ke tahun.

Tabel 3. Hasil analisis perubahan keliling garis Pantai

Tahun	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Reklamasi						
Keliling	812,19 m	2864,25 m	951,32 m	1906,97 m	-	-
Abrasi						
Keliling	2801,98 m	3438,08 m	4770,18 m	1771,40 m	6006,01 m	1555,24 m
Sedimentasi						
Keliling	2582,09 m	787,45 m	1233,49 m	2255,27 m	622,06 m	2760,05 m
Reklamasi						
Panjang	623,02 m	2025,83 m	594,63 m	594,63 m	-	-

Tahun	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Abrasi						
Panjang	1397,30 m	1689,11 m	2366,35 m	2366,35 m	2298,09 m	739,98 m
Sedimentasi						
Panjang	1167,19 m	367,26 m	619,86 m	619,86 m	317,02 m	1375,22 m

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada Wilayah Pantai Tanjung Bunga Kota Makassar Sulawesi Selatan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Garis pantai yang terletak di Wilayah Pantai Tanjung Bunga mengalami penambahan garis pantai akibat pengaruh faktor aktivitas manusia yaitu tentang reklamasi pantai sehingga terjadi perubahan garis pantai dari tahun 2006-2012.
2. Berdasarkan hasil pengolahan citra digital perubahan penambahan garis pantai Tanjung Bunga yang paling besar terjadi pada tahun 2008 – 2010 dengan luas 29.300 m² dan keliling 1.906,97 m karena akibat dari faktor reklamasi pantai. Sedangkan dari hasil survei lapangan faktor alam seperti gelombang, pasang surut, dan arus perubahannya sangat kecil.

Daftar Pustaka

- [1] Sutanto, Penginderaan Jauh, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2007.
- [2] D. Elissa, Analisis Data Landsat ETM+ untuk Kajian Geomorfologi dan Penutup/penggunaan lahan dan Pemanfaatannya untuk Pemetaan Lahan Kritis di Kota Cilegon (Skripsi), Bogor: Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan IPB, 2009.
- [3] M. Arief, G. Winarso dan T. Prayogo, “Kajian Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Satelit Landsat di Kabupaten Kendal,” *Jurnal Penginderaan Jauh*, vol. 8, pp. 71-80, 2011.
- [4] Lillesand dan Kiefer, *Remote Sensing and Image Interpretation*, New York: John Wiley & Sons, 2007.
- [5] R. C. Gonzalez dan R. E. Woods, *Digital Image Processing*, New York: Pearson Prentice Hall, 2008.
- [6] Akhmad, Pemetaan Perubahan Garis Pantai dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis di Pangkalan Pendaratan Ikan Lantora Kabupaten Polewali Mandar Propinsi Sulawesi Barat (SKripsi), Makassar: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muslim Indonesia, 2008.
- [7] F. Kasim, “Pendekatan beberapa metode dalam monitoring perubahan garis pantai menggunakan dataset penginderaan jauh Landsat dan SIG,” *Jurnal Ilmiah Agropolitan*, vol. 5, pp. 620-635, 2012.
- [8] Hardin, Aplikasi Data Penginderaan Jauh untuk Pemetaan Penutupan Lahan Kabupaten Wakatobi dengan menggunakan Citra Landsat 7 ETM+ (Skripsi), Makassar: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unhas, 2005.