

**Dampak dan Upaya Penanggulangan Terjadinya Abrasi Menggunakan Citra Satelit
Studi Kasus Di Wilayah Pesisir Tanjung Benoa Bali
Dessy Apriyanti S.T., M. Eng^a, Ir. Joko Hartadi M.T.^b, Rico Waskito Putro S.T.³**

^a) Universitas Pakuan

^b) Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

^c) Universitas Diponegoro

Jl. Pakuan, RT.02/RW.06, Tegallega, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat 16129

^a) Corresponding author: dessy.apriyanti22@gmail.com

^b) jokohartadi@upnyk.ac.id ricowaskitoputr@gmail.com

^c) ricowaskitoputr@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan pantai merupakan satu kawasan yang sangat dinamik begitu pula dengan garis pantainya. Garis pantai adalah batas pertemuan antara bagian laut dan daratan pada saat terjadi air laut pasang tertinggi. Perubahan terhadap garis pantai adalah suatu proses tanpa henti (terus menerus) melalui berbagai proses baik pengikisan (abrasi) maupun penambahan (akreasi) pantai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, arus susur pantai (*longshore current*), tindakan ombak dan penggunaan tanah (Vreugdenhil, 1999). Tanjung adalah bagian daratan yang menjorok ke laut. Cakupan wilayah kajian kami yakni mengambil wilayah di Tanjung Benoa, Bali. Banyak media massa di Bali saat ini yang memberitakan kondisi Tanjung Benoa sangat memprihatinkan dan terus mengalami abrasi. Salah satu pendapat di media massa menyebutkan, “Abrasi semakin hari semakin mengancam Tanjung Benoa. Kalau tidak segera direklamasi bisa berbahaya,” (Wayan Ranten, Pos Bali). Namun dari berbagai pemberitaan di media massa, belum ada yang menyebutkan seberapa luas sebenarnya abrasi yang sudah terjadi di daerah Tanjung Benoa tersebut hingga tahun 2017. Efek dari adanya abrasi ini mengakibatkan tergerusnya lahan disekitar Tanjung Benoa, hal ini mengakibatkan rusaknya ekosistem di pesisir Tanjung Benoa. Untuk mengetahui dan mempelajari peristiwa abrasi serta mengetahui berapa luasan daerah yang mengalami abrasi yang terjadi di daerah sekitar Tanjung Benoa, dilakukan analisis multi temporal dengan pemantauan menggunakan bantuan teknologi penginderaan jauh dengan waktu pemantauan yang berbeda atau multi temporal. Teknologi penginderaan jauh yang digunakan yakni satelit. Citra satelit secara multitemporal dapat dianalisis menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) kemudian dilihat luas daerah yang mengalami abrasi di Tanjung Benoa. Dengan diketahui besarnya luas daerah akibat abrasi tersebut, maka dapat dijadikan rujukan bagi pemerintah setempat untuk mengambil tindakan pencegahan abrasi pantai di Tanjung Benoa, agar tidak menjadi semakin parah.

Kata kunci: Abrasi, Tanjung Benoa, Citra satelit, SIG

ABSTRACT

The coastal area is a very dynamic area as well as the coastline. The coastline is the boundary of the meeting between the sea and the mainland at the time of the highest tidal sea. Changes to the shoreline are a continuous process through various processes of both abrasion and coastal aeration caused by sediment movement, longshore current, wave action and land use (Vreugdenhil, 1999). The bay is part of the sea that jutted into the mainland while the headland is a part of the land that jutted the sea. The scope of our study covers taking place in the bay of Benoa, in Bali. Many media in Bali today that preach condition of Benoa bay very concern and continue to experience abrasion. One opinion in the media said, "Abrasion increasingly threatens Benoa Bay. If not immediately reclaimed can be dangerous," (Wayan Ranten, Pos Bali). However, from various news in the media, there is no mention of the extent of the actual abrasion that has occurred in the Benoa bay area until 2017. The effects of the abrasion resulted in the erosion of land around the Benoa bay, this resulted in the destruction of ecosystems in the coast of the bay of Benoa. To find out and to learn about abrasion events and to know how many areas of abrasion occurred in the area around Benoa Bay, multi-temporal analysis was performed by monitoring using remote sensing technology with different or multi-temporal monitoring times. Remote sensing technology used satellites. Multitemporal satellite imagery can be analyzed using Geographic Information System (GIS) and then seen the area of abrasion in the bay of Benoa. By knowing the area due to abrasion, it can be used as a reference for the local government to take measures to prevent coastal abrasion in Benoa bay, so as not to become more severe.

Keyword: Abrasion, Benoa bay, Satellite imagery, GIS

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanjung Benoa adalah sebuah Desa yang terkenal akan wisata baharinya. Secara Geografis, daerah ini terletak di ujung barat daya kaki pulau Bali. Hampir kawasan pesisir di Indonesia termasuk kedalam zona potensi bencana alam. Jenis bencana yang kerap kali dihadapi oleh mereka yang tinggal di pulau kecil dan berdekatan dengan pantai dan laut adalah gelombang pasang/abrasi dan gelombang tsunami. Bencana tersebut sering kali terjadi, sehingga perlu kewaspadaan masyarakat sekitar terhadap bencana alam tersebut.

Di Indonesia umumnya perubahan morfologi pantai diakibatkan oleh abrasi pantai yang disebabkan oleh sirkulasi arus, dinamika gelombang dan interaksi faktor-faktor tersebut dengan sedimen serta faktor manusia (Diposaptono, 2004). Bagi masyarakat pesisir perlu mewaspadaai bencana abrasi. Abrasi merupakan proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak. Abrasi biasanya disebut juga erosi pantai. Kerusakan garis pantai akibat abrasi ini dipicu oleh terganggunya keseimbangan alam daerah pantai tersebut.

Abrasi merupakan istilah untuk menggambarkan pengikisan daerah pantai yang terjadi karena gelombang dan arus laut destruktif, angin di atas lautan yang menghasilkan gelombang serta arus laut yang berkekuatan merusak.hingga faktor manusia. Fenomena-fenomena alam yang menyebabkan abrasi di antaranya adalah pasang surut air. Pengikisan yang demikian menyebabkan berkurangnya daerah pantai mulai dari yang paling dekat dengan air laut karena menjadi sasaran pertama pengikisan. Jika dibiarkan, abrasi akan terus menggerogoti bagian pantai sehingga air laut akan menggenangi daerah-daerah wisata ataupun pemukiman penduduk dan wilayah pertokoan di pinggir pantai.

Abrasi dikelompokkan menjadi bencana alam. Bencana ini terjadi karena faktor alam namun perlu diketahui juga manusia bisa menjadi pemicu yang memperparah bencana abrasi tersebut. Di sisi lain, manusia juga bisa melakukan sejumlah langkah untuk meminimalisir akibat dari abrasi. Abrasi sangatlah mengancam dan jika dibiarkan, daya destruktifnya dapat semakin merusak dan merugikan banyak pihak. Selain pada pemukim dan pebisnis di wilayah pantai, abrasi yang dibiarkan juga dapat berpengaruh besar terhadap hasil laut serta jenis-jenis sumber daya alam yang menjadi bahan konsumsi pokok masyarakat sekaligus mata pencaharian sebagian masyarakat yang jumlahnya tidak sedikit.

Sebagian besar masyarakat di sekitar Teluk dan Tanjung Benoa bermata pencaharian sebagai nelayan. Efek dari adanya abrasi ini mengakibatkan tergerusnya lahan disekitar Teluk dan Tanjung Benoa, hal ini mengakibatkan rusaknya ekosistem di pesisir Teluk dan Tanjung Benoa.

Karena itulah, berbagai hal telah dilakukan dan atau dicanangkan untuk mencegah dan mengurangi abrasi pantai. Studi penggunaan citra satelit dalam monitoring, analisa dan prediksi perubahan garis pantai sudah banyak dilakukan. *Analisa perubahan garis pantai dan laju erosi pantai sudah banyak menggunakan citra satelit. Pemanfaatan citra satelit dalam monitoring dan analisa perubahan garis pantai sudah banyak dilakukan, antara lain: Landsat, Quickbird, Allos dan IKONOS. Pada penelitian ini dilakukan analisa terhadap perubahan garis pantai dengan dengan membandingkan 2 (dua) buah citra satelit.* Parman, 2010 mendeteksi perubahan garis pantai di Pantai Utara Semarang Demak menggunakan citra satelit Landsat tahun 1998 dan citra Allos tahun 2006 dengan tingkat akurasi 93%. Pemanfaatan citra satelit Landsat juga dapat dipergunakan untuk melakukan monitoring perubahan garis pantai (Kasim, 2012). Citra satelit Quickbird tahun 2006 digunakan untuk menentukan perubahan garis pantai di Pantai Utara Semarang.

Dalam memantau perubahan garis pantai yang disebabkan oleh abrasi, dapat dilakukan dengan pemantauan menggunakan bantuan teknologi penginderaan jauh.Penginderaan jauh berasal dari kata *remote sensing* memiliki pengertian bahwa penginderaan jauh merupakan suatu ilmu dan seni untuk memperoleh data dan informasi dari suatu objek dipermukaan bumi dengan menggunakan alat yang tidak berhubungan langsung dengan objek yang dikajinya (Lillesand dan Kiefer,1979). Dengan

melakukan waktu pemantauan yang berbeda atau multi temporal. Multi temporal sendiri merupakan cara memperoleh dan menganalisis data penginderaan jauh dengan memanfaatkan waktu perekaman yang berbeda. Obyek yang tergambar dalam citra menggambarkan kondisi dan waktu perekaman yang berbeda-beda. Teknologi pengindraan jauh yang digunakan yakni satelit. Analisa citra satelit merupakan salah satu alternatif untuk mengetahui perubahan garis pantai di Kabupaten Badung dan Kota Denpasar. Citra satelit secara multitemporal dapat dianalisis kemudian dilihat perubahan garis pantainya. *Penelitian ini memberikan kontribusi kepada pemerintah daerah dan pemerintah pusat sebagai data dasar (data base) dalam pengambilan keputusan untuk penanganan kawasan pantai.* Untuk mengetahui dan mempelajari peristiwa abrasi serta mengetahui berapa luasan daerah yang mengalami abrasi yang terjadi di daerah sekitar Tanjung dan Teluk Benoa, dilakukan analisis multi temporal.

1.2 Permasalahan Penelitian

Banyak media massa di Bali saat ini yang memberitakan kondisi Teluk dan Tanjung Benoa sangat memprihatinkan dan terus mengalami abrasi. Salah satu pendapat di media massa menyebutkan, “Abrasi semakin hari semakin mengancam Teluk Benoa. Kalau tidak segera direklamasi bisa berbahaya,” (Wayan Ranten, Pos Bali). Namun dari berbagai pemberitaan di media massa, belum ada yang menyebutkan seberapa luas sebenarnya abrasi yang sudah terjadi di daerah Teluk dan Tanjung benoa. Oleh karena itu, perlu upaya penanganan abrasi pantai yang saat ini semakin parah kondisinya. Apabila tidak segera ditangani, maka masyarakat akan semakin terdesak oleh kondisi lingkungan yang semakin menurun kualitasnya.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan sebelumnya, maka dalam melaksanakan penelitian ini, memiliki tujuan yaitu untuk mengidentifikasi perubahan garis pantai yang terjadi di sepanjang wilayah pesisir Kabupaten Tangerang dengan memanfaatkan citra satelit dan mengetahui dan mempelajari peristiwa abrasi serta mengetahui berapa luasan daerah yang mengalami abrasi yang terjadi di daerah sekitar Tanjung dan Teluk Benoa, dilakukan analisis multi temporal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi wilayah pesisir kabupaten Tangerang terhadap ancaman abrasi. Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini diantaranya, dapat mengetahui kisaran laju abrasi di Kabupaten Tangerang dengan menggunakan citra satelit dan mengetahui pola perubahan garis pantai di Kabupaten Tangerang.

Selanjutnya penelitian ini juga memberikan informasi mengenai persepsi terhadap dampak yang ditimbulkan dari perubahan fisik pesisir pada perekonomian masyarakat. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji usaha/partisipasi pada pengelolaan pesisir yang dilakukan oleh masyarakat Desa Poncosari dalam rangka mempertahankan kegiatan perekonomian, sebagai dampak perubahan lingkungan fisik tempat mereka mencari nafkah. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan oleh pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya untuk merumuskan strategi dalam rangka melindungi dan menyelamatkan kawasan pesisir dari kerusakan lingkungan, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir.

2. GAMBARAN UMUM

Peristiwa ini berulang sebagai suatu fenomena alam atau siklus pantai (*beach cycle*) secara transversal yang cenderung musiman, sehingga akibatnya pantai menjadi mundur atau terabrasi. Menurut The (1999) pola arus maupun gelombang yang berkembang di Laut Jawa akan mempengaruhi perairan pantainya termasuk perairan pantai Semarang yang berhubungan langsung dengan Laut Jawa. Menurut Pranoto, (2010), dengan adanya kerusakan pantai yang terjadi selama ini diperlukan usaha penanganan yang serius. Pantai dikatakan rusak apabila mundurnya garis pantai

(erosi/abrasi) telah mengakibatkan kerusakan prasarana dan sarana yang ada di pantai antar lain : a) Putusnya jalan yang dilalui kendaraan b). Robohnya rumah-rumah permukiman penduduk c). Rusak atau hilangnya areal persawaan, pertambakan, hutan bakau dan areal rekreasi pantai d) Rusaknya bangunan fasilitas pelabuhan d) Rusak/robahnya bangunan kantor, sekolah dan hotel e) Rusak/robahnya bangunan peribadatan dan fasilitas umum. Demikian juga halnya dengan majunya garis pantai (sedimentasi/akresi) akan berakibat pada tertutupnya muara sungai sehingga menimbulkan banjir dari sungai tersebut. Untuk menangani masalah kerusakan pantai ada beberapa cara antar lain (Pranoto, 2010), (1). Non Struktur : penanaman pohon bakau (mangrove), pengisian pasir (2). Struktur: dengan menggunakan bangunan pelindung pantai: perkuatan disepanjang garis pantai menggunakan tembok laut, pengatur laju sedimen diarea pantai baik sambung maupun lepas pantai, menggunakan bangunan tegak lurus pantai untuk menangkap gerak sedimen sepanjang pantai (groing), bangunan pantai yang diletakkan disisi sungai (*jetty*) dan pemecah gelombang (*breakwater*).

Masyarakat yang hidup di wilayah pesisir seperti nelayan, petani dan petambak kehidupannya tergantung pada sumberdaya alam. Kondisi lingkungan dan sumberdaya alam pesisir yang rentan tersebut berdampak pada aspek sosial ekonomi dan sosial budaya penduduk. Kegiatan kegiatan tersebut misalnya industri (berpotensi menimbulkan pencemaran, abrasi dan akresi), reklamasi (perubahan pola arus yang menyebabkan terjadinya abrasi dan akresi), perumahan (limbah padat) pertanian (sedimentasi, pencemaran) kegiatan transportasi laut dan *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013 ISBN 978-602-17001-1-2 364* pelabuhan (pencemaran). Berbagai kerusakan dan pencemaran lingkungan ini mengancam kelestarian usaha dan atau mata pencaharian penduduk. (Hadi, 2005) Pengetahuan tentang dampak lingkungan sosial abrasi menjadi sangat penting diketahui sebagai salah satu cara untuk dapat menjadi arahan penyusunan kebijakan dan strategi mitigasi. Karena dari tahun ketahun perambatan abrasi menjadi ancaman serius dan pasti akan terus merambah ke wilayah daratan. Namun disisi lain masyarakat disana masih banyak yang ingin tetap bertahan. Abrasi yang terjadi terus menerus akan menimbulkan kerusakan lingkungan. Kerusakan akibat abrasi itu menyebabkan terkikisnya daratan dan semakin luas lautan oleh gerusan air. Kerusakan lingkungan yang terjadi akibat dari abrasi yang terjadi dapat ditanggulangi lebih lanjut dengan memberi penahan ombak dan memperbaiki *biodiversity* daerah pesisir tersebut dengan penahan ombak alami berupa hutan mangrove. Penanaman kembali hutan mangrove (bibit mangrove) yang baru, perlu disertai dengan perlindungan dan tindak lanjut yang baik.

3. METODE PENELITIAN

Analisa perubahan garis pantai dan laju erosi dilakukan dengan membandingkan 2 (dua) buah citra satelit yaitu data citra satelit SPOT 5 pada tahun 2009 memiliki resolusi spasial 10 m (*multispectral*) dan SPOT 6 pada tahun 2015 memiliki resolusi hingga 1.5 m yang nantinya akan dilakukan koreksi dengan hasil pengamatan lapangan. Detail citra satelit yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1. Metode ekstraksi garis pantai yang digunakan adalah dengan on screen digital (Winarso, Budhiman, & Judijanto, 2001), karena metode ini adalah metode terbaik walaupun membutuhkan waktu yang cukup lama. Selama melakukan interpretasi visual diperhatikan dan diamati kedudukan garis pantai, terutama kemungkinan adanya kenampakan daratan yang masih basah karena pengaruh pasang surut dan dibandingkan dengan garis pantai hidrografi (*high sea level*) dan garis rendah pada kontur 0 meter (Arief, Winarso, & Prayogo, 2011).

Pengolahan data satelit dilakukan dengan mengimport ke software Image Processing yaitu ER Mapper agar terformat menjadi *.ers* yang selanjutnya dapat digunakan untuk mengkaji perubahan garis pantai, perubahan abrasi dan akresi. Selanjutnya citra tersebut dipotong sesuai daerah yang dianalisis, kemudian dilakukan koreksi radiometrik dengan metode penyesuaian histogram berdasarkan metode dari Mather, (1987) dan Jensen (1986). Koreksi geometrik adalah Peta Rupabumi

Skala 1 : 25,000 publikasi Bakosortanal tahun 2001 dan didukung pula oleh hasil survey lapangan, menggunakan titik- titik kontrol yang diambil posisinya dilapangan dengan GPS. Prosedur resampling yang digunakan adalah metode interpolasi tetangga terdekat berdasarkan Lillesand dan Kiefer, (1990) dan Suryana, 2009. Citra Landsat-TM hasil koreksi geometrik digunakan dalam penelitian ini, untuk mempermudah dalam digitasi garis pantai dibuat komposit warna semu (*false color composite* 452) Pengambilan data dilakukan dengan (1) Interpretasi citra Landsat dengan software ERMapper 7.0, (2) Kerja lapangan, kegiatan ini dilakukan dengan maksud untuk melakukan groundcheck lapangan hasil interpretasi menggunakan Global Positioning System (GPS) untuk penetapan lokasi sampel, yang diplotkan kedalam peta Topografi. Area studi dilaksanakan di sepanjang pantai di Kota Denpasar dan Kabupaten Badung, Provinsi Bali (**Gambar 1**).



Gambar 1. Area Studi

3.1 Tahap Pengolahan

Tahapan-tahapan dalam melakukan pengolahan citra Landsat, meliputi:

- Melakukan koreksi radiometrik dan koreksi geometrik pada citra landsat yang digunakan.
- Melakukan metode visual on screen digitasi pada kedua citra Landsat tersebut yang telah dilakukan koreksi radiometric dan koreksi geometric.
- Melakukan proses georeferensing pada kedua citra landsat tersebut menggunakan “data Ground Control Point yang ada di HOT-Exports”.
- Melakukan analisa dan perhitungan hasil digitasi menggunakan software ArcGIS, sehingga dapat diketahui seberapa besar luas perubahan yang terjadi pada teluk dan tanjung Benoa.

1. Pemotongan Area Citra Satelit

Pemotongan area citra satelit bertujuan untuk meringankan proses selanjutnya. Daerah yang tidak masuk dalam AOI (*Area of Interest*) akan berwarna hitam, sehingga perlu dibuang.

2. Koreksi radiometrik

Koreksi radiometrik merupakan pemrosesan gambar digital untuk meningkatkan nilai kecerahan. Tujuan utama penerapan koreksi radiometrik adalah mengurangi pengaruh kesalahan atau ketidakkonsistenan nilai kecerahan gambar yang dapat membatasi kemampuan seseorang untuk menafsirkan atau memproses secara kuantitatif dan menganalisis citra (Stow, 2017). Kondisi citra satelit yang masih mentah (*raw data*) diolah dengan menggunakan software ER-Mapper.

3. Koreksi geometrik

Koreksi geometrik dilakukan untuk memperbaiki ketidakkonsistenan antara koordinat lokasi data citra dengan koordinat lokasi sebenarnya. Beberapa jenis koreksi geometrik meliputi koreksi sistem, presisi, dan medan. Koreksi geometrik diperlukan untuk menghilangkan distorsi geometrik (Dave, Joshi, & Srivastava, 2015). Koordinat sebenarnya di lapangan menggunakan *Bench Mark* (BM) yang tersebar di Kota Denpasar dan Kabupaten Bandung.

4. Georeferencing

Georeferencing adalah proses pemberian referensi geografi atau lebih mudahnya memberikan suatu sistem koordinat dari objek berupa raster atau image yang belum mempunyai acuan sistem koordinat ke dalam sistem koordinat dan proyeksi tertentu. *Georeferencing* adalah proses penempatan objek berupa raster atau image yang belum mempunyai acuan system koordinat ke dalam system koordinat dan proyeksi tertentu. Secara umum tahapan georeferencing (dengan menggunakan ArcMap) pada data raster adalah sebagai berikut:

- a. Tambahkan data raster yang akan ditempatkan pada system koordinat dan proyeksi tertentu.
- b. Tambahkan titik control pada data raster yang dijadikan sebagai titik ikat dan diketahui nilai koordinatnya.
- c. Simpan informasi georeferensi jika pengikatan obyek ke georeference sudah dianggap benar.

5. Digitasi

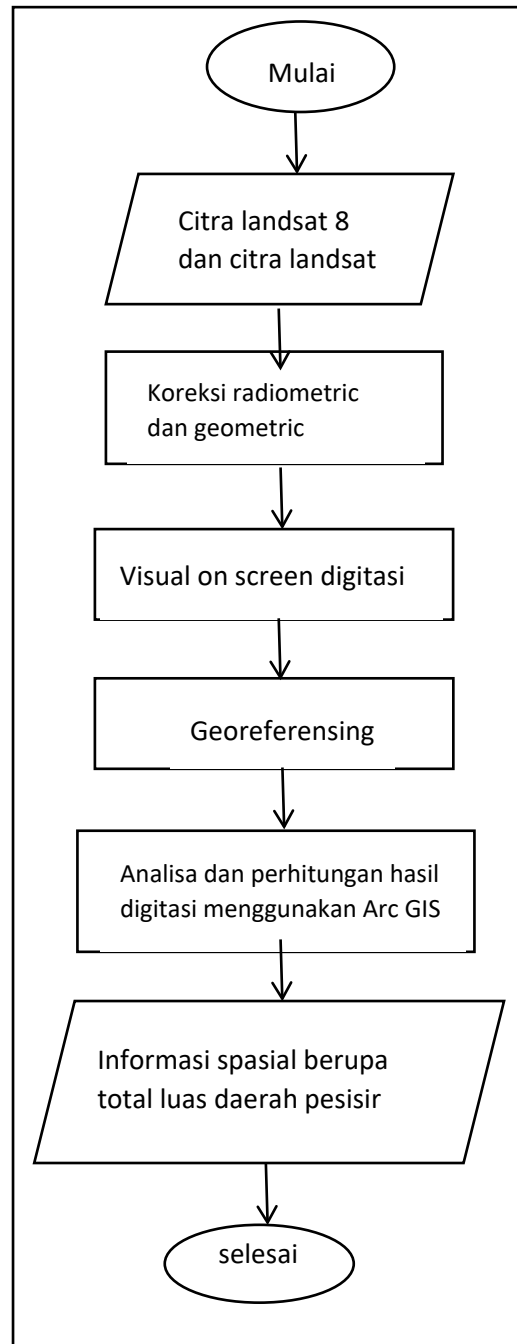
Digitasi adalah suatu proses mengkonversi data analog menjadi data digital dimana dapat ditambahkan atribut yang berisikan informasi dari objek yang dimaksud. Pada penelitian ini proses digitasi dilakukan dengan menggunakan komputer atau sering disebut *Digitasi on Screen* dimana komputer dilengkapi dengan software pemetaan yaitu ArcGIS.

Proses digitasi akan menghasilkan suatu file dengan format Shapefile (.Shp) yaitu format data vektor yang digunakan untuk menyimpan lokasi, bentuk, dan atribut dari fitur geografis. Format data Shp disimpan dalam satu set file terkait dan berisi dalam satu kelas fitur. Format data ini berisikan tentang data referensi geografis yang didefinisikan sebagai objek tunggal seperti jalan, sungai, dan landamark. Data yang disimpan dapat berupa titik (*point*), garis (*polyline*) dan poligon (*polygon*). Penggunaan jenis data tersebut bergantung dari objek yang akan kita rekam.

1. Titik (*point*), digunakan untuk menggambarkan suatu objek dengan suatu pusat. Contohnya kota, fasilitas umum, dan lokasi lain.
2. Garis (*polyline*), digunakan untuk menggambarkan suatu objek dengan bentuk memanjang. Contohnya jaringan sungai dan jalan.
3. Poligon (*polygon*), digunakan untuk menggambarkan suatu objek yang memiliki luasan atau wilayah. Contohnya wilayah kota, tutupan lahan, batas areal konsesi, blok dan petak.

3.2 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

Diagram pelaksanaan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir seperti pada **Gambar 1** sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Data

4. PEMBAHASAN/DISKUSI

Pada penelitian ini menggunakan data dari citra landsat etm untuk dua tahun yang berbeda. Data citra yang terlebih dahulu dilakukan proses koreksi radiometric dan geometri dengan software ER.Mapper ini digitasi secara manual dengan software ArcGIS 10.0. Sehingga menghasilkan digitasi berupa daerah pesisir pantai sepanjang teluk dan tanjung benoa. Dari data digitasi pesisir pantai ini kemudian dihitung panjang garis pantai pada tahun yang berbeda menggunakan fungsi *calculate geometry* pada ArcGIS.

Dari hasil pengolahan digitasi citra satelit daerah Benoa tersebut dapat diketahui panjang garis pantai pada dua tahun yang berbeda. Dari data ini dapat diperoleh perubahan panjang garis pantai dari

dua tahun yang berbeda tersebut. Selanjutnya, untuk mengetahui, daerah-daerah yang mengalami abrasi dan juga menghitung luasnya dilakukan dengan cara mengintegrasikan dua hasil digitasi garis pantai tersebut, dari peta overlay yang telah dibuat dapat diketahui daerah-daerah mana saja yang terkena abrasi berdasarkan perbedaan tahun tersebut. Persebaran abrasi yang merata disepanjang garis pantai tanjung dan teluk Benoa. Untuk mengetahui luas daerah yang terkena abrasi harus mengambil bagian dari tahun pertama yang tidak ada pada tahun kedua, untuk itu perlu dilakukan analisis data spasial, yaitu dengan menggunakan fungsi erase untuk menghapus daerah tahun pertama yang ada pada tahun kedua, menjadikannya layer baru dengan melakukan fungsi erase ini maka akan mendapatkan layer baru yang merupakan bagian dari tahun pertama yang tidak ada pada tahun kedua. Hal ini dikarenakan kita telah membuang atau menghapus bagian dari tahun pertama yang masih ada pada tahun kedua sehingga yang didapat adalah bagian yang tidak ada.

Tampilan layer erase dari layer baru yang didapat ini, kemudian dilakukan fungsi *calculate geometry*, dengan prosedur standar, sebagai berikut :

- a. Pembuatan kolom baru pada tabel data atribut.
- b. Dari fungsi *calculate geometry*, secara otomatis akan menghitung luas tiap *polygon* yang dibentuk.
- c. Diketahui luas tiap daerahnya atau tiap-tiap *polygon* yang terbentuk. Luas-luas *polygon* ini merupakan bagian-bagian dari luas semua wilayah yang terkena abrasi disepanjang garis pantai teluk dan tanjung Benoa.
- d. Dari jumlah luas setiap daerah atau *polygon* ini maka kita dapat menjumlahkan total luas daerah yang terabrasi selama beberapa tahun dengan fungsi *statistics* pada ArcGIS.

5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan panjang garis pantai yang cukup signifikan pada dua tahun yang berbeda.

5.2. Saran

Saran pengembangan untuk penelitian selanjutnya diperlukan kolaborasi data citra satelit resolusi tinggi untuk mendapatkan hasil yang maksimal serta menggunakan perpaduan data pemerintah Kota Semarang untuk mendapatkan analisis terhadap bidang lain yang saling berkaitan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Jurusan Teknik Geomatika UPN “Veteran” Yogyakarta atas dukungan dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2013.Dukung Reklamasi warag Benoa Datangi Pemprov. <http://posbali.com/dukung-reklamasi-warga-benoa-datangi-pemprov/>. Diakses pada 15.Oktober 2013.
- Ardiansyah. (2015). *Pengolahn Citra Penginderaan Jauh Menggunakan Envi 5.1 Dan Envi Lidar*. Jakarta, Pt. Labsig Inderaja Islam.
- Arief,Muchlisin dkk.2011.*Kajian Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Satelit Landsat di Kabupaten Kendal*. Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Citra Digital [Online], Vol 8.Tersedia : http://jurnal.lapan.go.id/index.php/jurnal_inderaja/article/view/1614. Diakses pada 13 Oktober 2013
- Badan Informasi Geospasial.2013.*Data Hidrografi Dalam Pembangunan Wilayah Pesisir dan Laut*. <http://www.bakosurtanal.go.id/berita-surta/show/workshop-dan-seminar-internasional-hidrografi>. Diakses pada 5 Oktober 2013.

- Badan Standarisasi Nasional, SNI 7645. *Klasifikasi penutup Lahan*. Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.
- Bahtiar., D. (2007). *Membandingkan hasil klasifikasi pada pembuatan peta penutup lahan*. (Skripsi), Bogor, Universitas Pakuan.
- Haryani., P. (2011). *Perubahan Penutup/Penggunaan lahan dan perubahan garis pantai di Das Cipunagara dan Sekitarnya jawa barat*. Bogor, Institute Pertanian Bogor.
- Indarto, (2013). *TEORI DAN PRAKTEK PENGINDERAAN JAUH*. Yogyakarta, C.V ANDI OFFSET.
- LAPAN. (2015). *Pedoman Pengolahan Data dan Penginderaan Jauh Landsat 8 untuk Mangrove*. Jakarta, Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh.
- Pamungkas., A. (2014). *Pemantauan Perubahan Penutup Lahan Wilayah Pesisir Pantai Banten*. Bogor: UNIVERSITAS PAKUAN.
- Putra., E. H. (2010). *PENGINDERAAN JAUH DENGAN ERMAPPER*. Manado, Graha Ilmu.
- Sugiarto, Dwi Putro. 2013. *Cara Download Landsat 8 Gratis Melalui Earth Explorer USGS*. <http://tnrawku.wordpress.com/2013/06/11/cara-download-landsat-8-gratis-melalui-earthexplorer-usgs/>. Diakses pada 10 Oktober 2013
- Wolf, Paul R. 1993, *Elemen Fotogrametri dengan Interpretasi foto Udara dan Penginderaan Jauh*, Penerjemah: Gunadi, Gunawan, T., Zuharnen, Edeisi kedua, Gadjah Mada University Pres, Yogyakarta.