

INVENTARISASI PERUBAHAN WILAYAH PANTAI DENGAN  
METODE PENGINDERAAN JAUH (STUDI KASUS KOTA SEMARANG)

Bambang Sudarsono\*)

*Abstract*

*The environment change in the coastal area can be caused by nature factors for example abrasion, sedimentation and by human factor for example is coastal reclamation. The environment change in the coastal area can influence change of coastline.*

*Change of coastline can be evaluated and surveyed based on map and satellite image. The coastline change detection in Semarang City had been done for several years based on Semarang City's topographic map (1938) and Quickbird Satellite Image (2006).*

*The research change of coastline carried out by Remote Sensing Method and Geographic Information System. Based on research and field survey in Semarang City, there are significant coastline changes including abrasion, sedimentation and reclamation.*

*Conclusion can be obtained from this research is the wide change because coastline change in Semarang City from 1938 until 2006: which caused by reclamation factor and sedimentation factor is equal 502.437 Ha, and abrasion factor is equal 458,323 Ha.*

*Key words : Change of coastline, Abrasion, Sedimentation and Reclamation*

**Pendahuluan**

Latar Belakang

Provinsi Jawa Tengah mempunyai beberapa Kota dan Kabupaten yang mempunyai wilayah pantai antara lain yang berada di jalur pantura yaitu : Kabupaten Brebes, Kabupaten Tegal, Kota Tegal, Kabupaten Pemalang, Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Batang, Kabupaten Kendal, Kota Semarang, Kabupaten Demak, Kabupaten Kudus, Kabupaten Jepara, Kabupaten Pati dan Kabupaten Rembang. Sedangkan yang berada di wilayah pantai selatan adalah sebagai berikut : Kabupaten Cilacap, Kabupaten Kebumen, Kabupaten Purworejo, dan Kabupaten Wonogiri. Beberapa daerah yang mempunyai wilayah pantai dalam beberapa tahun terakhir telah mengalami perubahan baik yang diakibatkan oleh keadaan alam seperti abrasi dan akresi dan juga akibat kegiatan manusia seperti reklamasi pantai. Akibat adanya perubahan pantai dapat menimbulkan dampak positif maupun dampak negatif dan diantaranya yang perlu mendapat perhatian adalah berubahnya luas wilayah dari suatu Kota maupun Kabupaten yang memiliki pantai.

Perubahan garis pantai akibat abrasi, akresi, sedimentasi dan reklamasi harus mendapatkan perhatian serius dari Pemerintah Kota maupun Pemerintah Kabupaten yang memiliki wilayah pantai, hal ini karena setiap pembentukan Pemerintah Kota maupun Pemerintah Kabupaten selalu disertai dengan adanya luas daerah dan batas daerah, sehingga apabila luas dan batas daerah mengalami perubahan, maka perlu dilakukan tinjauan kembali terhadap Surat Keputusan Pembentukan Pemerintah Kota dan Pemerintah Kabupaten yang telah mengalami perubahan.

Wilayah pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut, dengan batas ke arah darat meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air yang masih mendapat pengaruh sifat - sifat laut seperti angin laut,

pasang surut, perembesan air laut (intrusi) yang diciirikan oleh vegetasinya yang khas, sedangkan batas wilayah pesisir ke arah laut mencakup bagian atau batas terluar dari daerah paparan benua (*continental shelf*), dimana ciri-ciri perairan ini masih dipengaruhi oleh proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun proses yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Anonim, 2008).

Kerusakan lingkungan wilayah pesisir akan semakin bertambah seiring dengan berjalannya waktu. Kerusakan lingkungan wilayah pesisir ini dapat disebabkan oleh faktor alam maupun oleh faktor manusia. Kerusakan lingkungan karena faktor alam antara lain abrasi, sedimentasi dan lain sebagainya. Sedangkan kerusakan lingkungan akibat faktor manusia antara lain dilakukan reklamasi pantai. Selain faktor tersebut, kerusakan lingkungan wilayah pesisir dapat disebabkan karena adanya perencanaan dan pengelolaan sumber daya alam yang tidak seimbang, seperti semakin berkurangnya hutan mangrove sebagai akibat bertambahnya lahan pertambakan di pesisir pantai.

Berkenaan dengan adanya perubahan luas wilayah daerah akibat perubahan garis pantai, maka Pemerintah Daerah baik Provinsi maupun Kabupaten/Kota mempunyai tugas melaksanakan inventarisasi perubahan luas daerah yang diakibatkan oleh alam antara lain delta dan abrasi maupun oleh kegiatan manusia misalnya reklamasi pantai.

Ada beberapa metode untuk inventarisasi perubahan luas wilayah yaitu : pengukuran dan pemetaan terestris, pemetaan fotogrametris dan dengan metode penginderaan jauh (*Remote Sensing*). Salah satu metode untuk inventarisasi perubahan luas wilayah provinsi yang dapat dilakukan dalam waktu cepat dan

\*) Staf Pengajar Jurusan Teknik Geodesi  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

akurat adalah dengan metode Penginderaan Jauh. Pemantauan perubahan garis pantai yang mengakibatkan perubahan luas wilayah dengan teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu pilihan terbaik untuk keperluan inventarisasi perubahan luas wilayah provinsi.

Pada penelitian ini akan diberikan uraian secara singkat pemantauan perubahan garis pantai untuk keperluan inventarisasi perubahan wilayah dengan metode penginderaan jauh.

#### Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan penelitian ini adalah:

1. Menguraikan metode pemetaan perubahan garis pantai yang mengakibatkan perubahan luas wilayah.
2. Mengidentifikasi perubahan garis pantai serta faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Adapun tujuan dari penulisan penelitian adalah:

1. Memberikan gambaran umum metode penentuan perubahan garis pantai dengan metode penginderaan jauh.
2. Untuk memberikan gambaran umum metode inventarisasi perubahan luas dengan metode penginderaan jauh.

#### Permasalahan

Ruang lingkup penulisan ini adalah mengidentifikasi dan memantau perbandingan besarnya perubahan garis pantai berdasarkan peta yang ada dalam kurun waktu yang berbeda.

Kawasan pesisir merupakan salah satu dari lingkungan perairan yang mudah terpengaruh sehingga mudah terjadi kerusakan lingkungan. Kawasan pesisir sesungguhnya memiliki fungsi dan peran ekonomi maupun ekologi yang sangat penting, sehingga terjadinya kerusakan di kawasan pesisir dapat mengganggu aktivitas dan keberlanjutan pembangunan (Dahuri, R., 1996).

Kerusakan wilayah pesisir ini dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor alam maupun faktor buatan manusia. Faktor alam yaitu faktor yang disebabkan secara alami misalnya abrasi, sedimentasi, dan lain-lain. Sedangkan faktor buatan yaitu faktor yang disebabkan oleh manusia misalnya reklamasi pantai, penanggulan pantai dan lain-lain.

Dari uraian diatas, maka yang menjadi permasalahan yang akan diuraikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode apa yang digunakan untuk untuk menentukan perubahan garis pantai.
2. Faktor apa yang menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai.

#### Tinjauan Pustaka

##### Gambaran Umum Wilayah Yang Diteliti

Untuk melakukan kajian dan penelitian inventarisasi perubahan garis pantai dan perubahan luas wilayah,

maka perlu dijelaskan uraian mengenai keadaan wilayah Kota maupun Kabupaten yang akan diinventarisasi. Adapun data yang perlu diuraikan antara lain:

1. Surat Keputusan tentang pembentukan Pemerintah Daerah Kota/Kabupaten.
2. Luas dan batas-batas daerah dari Pemerintah Kota / Pemerintah Kabupaten.
3. Kondisi Geografis wilayah yang akan diinventarisasi.
4. Kondisi Geologi wilayah yang akan diinventarisasi.
5. Karakteristik wilayah pantai yang akan diinventarisasi.

#### Perubahan Garis Pantai

Pantai adalah daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah. Definisi pantai ini sering rancu dengan definisi pesisir. Menurut Bambang Triatmodjo (2007), pesisir merupakan daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut. Proses terbentuknya pantai dipengaruhi oleh litoral transport, yaitu gerak sedimen di daerah dekat pantai oleh gelombang dan arus.

Garis pantai merupakan pertemuan antara pantai (daratan) dan air (lautan). Suatu tinggi muka air tertentu dipilih untuk menjelaskan posisi garis pantai, yaitu garis air tinggi (*high water line*) sebagai garis pantai dan garis air rendah (*low water line*) sebagai acuan kedalaman.

Penambahan dan pengurangan areal pantai tiap tahun dapat dihitung dan dipantau. Pada umumnya kebanyakan daerah pantai, perubahan alam terjadi lebih cepat dari pada perubahan alam di lingkungan yang lain kecuali di daerah-daerah yang mengalami gempa bumi, daerah banjir dan gunung api. Perubahan garis pantai ada dua macam, yaitu perubahan maju (akresi) dan perubahan mundur (abrasi). Garis pantai dikatakan maju apabila ada petunjuk adanya pengendapan dan atau pengangkatan daratan (*emerge*). Sedangkan garis pantai dikatakan mundur apabila ada proses abrasi dan atau penenggelaman daratan (*sub merge*).

#### Penyebab Perubahan Garis Pantai

Penyebab perubahan garis pantai dipengaruhi oleh faktor alami dan manusiawi. Faktor alami terdiri dari: sedimentasi, abrasi, pematatan sedimen pantai, kenaikan muka laut dan kondisi geologi. Sedangkan faktor manusiawi meliputi : penanggulan pantai, penggalan sedimen pantai, penimbunan pantai, pembabatan tumbuhan pelindung pantai, pembuatan kanal banjir dan pengaturan pola Daerah Aliran Sungai (DAS).

Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya (Asdak, C., 2002). Proses sedimentasi dipengaruhi oleh pasang surut, gelombang dan arus.

### Penyebab Abrasi

Abrasi merupakan peristiwa terkikisnya alur-alur pantai akibat gerusan air laut. Gerusan ini terjadi karena permukaan air laut mengalami peningkatan. Naiknya permukaan air laut ini disebabkan mencairnya es di daerah kutub akibat pemanasan global dan faktor angin yang dapat mendorong gelombang sehingga mengakibatkan naiknya permukaan air laut

Abrasi disebabkan oleh naiknya permukaan air laut diseluruh dunia karena mencairnya lapisan es di daerah kutub bumi. Mencairnya lapisan es merupakan dampak dari pemanasan global. Suhu di kutub akan meningkat dan membuat es di kutub mencair, air lelehan es itu mengakibatkan permukaan air di seluruh dunia akan mengalami peningkatan dan daerah yang permukaannya rendah terkena terkena dampak dari peningkatan permukaan air tersebut.

### Sedimentasi

Dalam kaitannya dengan sedimen dan sedimentasi, beberapa ahli mendefinisikan sedimen dalam beberapa pengertian. Pipkin (1977) menyatakan bahwa sedimen adalah pecahan, mineral, atau material organik yang ditransportasikan dari berbagai sumber dan diendapkan oleh media udara, angin, es, atau oleh air dan juga termasuk didalamnya material yang diendapkan dari material yang melayang dalam air atau dalam bentuk larutan kimia.

### Reklamasi

Reklamasi secara umum diartikan sebagai menciptakan daratan baru di lahan yang sebelumnya terdiri dari air. Reklamasi dalam arti umum adalah suatu pekerjaan penimbunan tanah/pengurukan pada suatu kawasan atau lahan yang relatif tidak berguna/masih kosong dan berair menjadi lahan berguna.

Faktor-faktor yang menentukan melakukan reklamasi meliputi pemanfaatan lahan, persyaratan keamanan, lingkungan, dan biaya. Sementara itu perlu dilakukan evaluasi dan *monitoring* secara ketat, kontinyu, dan terpadu, untuk meminimalkan dampak negatif

### Pengertian Gelombang

Gelombang adalah pergerakan naik dan turunnya air dengan arah tegak lurus permukaan air laut yang membentuk kurva/grafik sinusoidal. Gelombang laut disebabkan oleh angin. Angin di atas lautan mentransfer energinya ke perairan, menyebabkan riak-riak.

Ada dua tipe gelombang, bila dipandang dari sisi sifat-sifatnya, yaitu:

1. Gelombang pembangun/pembentuk pantai (*Constructive wave*).  
Gelombang pembentuk pantai mempunyai ciri yaitu ketinggian kecil dan kecepatan rambatnya rendah.
2. Gelombang perusak pantai (*Destructive wave*).  
Gelombang perusak pantai mempunyai ciri yaitu ketinggian dan kecepatan rambat yang besar (sangat tinggi).

### Pengertian Pasang Surut Air Laut

Pasang surut laut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan. Pasang surut laut adalah gelombang yang dibangkitkan oleh adanya interaksi antara bumi, matahari dan bulan. Data pasang tertinggi dan air surut terendah ini akan mempengaruhi garis pantai yang ada di daerah pesisir.

Macam pasang surut berdasarkan kedudukan bumi, bulan dan matahari adalah sebagai berikut:

1. Pasang purnama (*spring tide*) terjadi ketika bumi, bulan dan matahari berada dalam suatu garis lurus.
2. Pasang perbani (*neap tide*) terjadi ketika bumi, bulan dan matahari membentuk sudut tegak lurus.

### Sistem Proyeksi Peta

Ada dua macam system proyeksi peta yang digunakan untuk peta-peta di Provinsi Jawa Tengah yaitu : *Universal Transverse Mercator* dan *Polyeder*. Untuk memberikan gambaran umum sistem proyeksi peta berikut ini diuraikan secara singkat system proyeksi peta yang digunakan pada peta-peta yang digunakan di Jawa Tengah.

#### 1. *Universal Transverse Mercator* (UTM)

Pada sistem proyeksi UTM, didefinisikan posisi horisontal dua dimensi (X,Y) UTM dengan menggunakan proyeksi silinder, transversal dan conform yang memotong bumi pada dua meridian standard.

Ciri dari Proyeksi UTM antara lain :

- a. Proyeksi bekerja pada setiap bidang ellipsoid yang dibatasi cakupan garis meridian dengan lebar 6° yang disebut *zone*.
- b. Penomoran zone merupakan suatu kesepakatan yang dihitung dari Garis Tanggal Internasional (IDT) pada Meridian 180° Geografi ke arah Barat - Timur, *zone 1* = (180°W sampai dengan 174°W). Wilayah Indonesia dilingkup oleh *zone 46* sampai dengan *zone 54* dengan kata lain dari Bujur 94° E(ast) sampai dengan 141° E(ast)
- c. Proyeksi garis Meridian Pusat (MC) merupakan garis lurus vertikal pada tengah bidang proyeksi.
- d. Proyeksi garis lingkaran equator merupakan garis lurus horisontal di tengah bidang proyeksi.
- e. Grid merupakan perpotongan garis-garis yang sejajar dengan dua garis proyeksi pada butir (2) dan (3) dengan interval sama. Jadi, garis pembentuk grid bukan hasil proyeksi dari garis bujur atau garis lintang elipsoid (kecuali garis meridian pusat dan equator).
- f. Faktor skala garis (*scale factor*) di pusat peta adalah 0.9996, artinya garis horisontal di tanah pada ketinggian muka air laut, sepanjang

1 km akan diproyeksikan sepanjang 999.6 m pada peta.

- g. Penyimpangan arah garis meridian terhadap garis utara Grid di Meridian Pusat =  $0^\circ$ , atau garis arah Meridian yang melalui titik diluar Meridian Pusat tidak sama dengan garis arah Utara Grid Peta, simpangan ini disebut Konvergensi Meridian.

## 2. Polyeder

Polyeder adalah sistem proyeksi peta yang menggunakan bidang kerucut, normal, dan konform. Pada proyeksi ini, setiap wilayah dibatasi oleh dua garis paralel dan dua garis paralel tersebut terdapat garis paralel tengah. Setiap bagian derajat proyeksi polyeder diberi nomor yang terdiri dari dua jenis. Pertama, adalah penomoran yang menggunakan bilangan romawi yang menunjukkan nomor dari lintang paralel tengahnya ( $\phi$ ) sedangkan yang kedua adalah penomoran yang menggunakan bilangan biasa yang menunjukkan nomor dari bujur meridian tengahnya ( $\lambda$ ).

## Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji. Untuk keperluan penelitian Inventarisasi Perubahan Luas Wilayah Pantai Dengan Metode Penginderaan Jauh, maka diperlukan data citra satelit. Dalam penentuan jenis citra satelit, maka harus dipertimbangkan data yang tersedia supaya dapat ditumpang-susunkan ("*overlay*") dengan peta lama yang tersedia.

Ada beberapa jenis satelit yang dapat digunakan untuk keperluan tersebut diantaranya adalah :

1. Citra satelit SPOT;
2. Citra Satelit Quickbird.

## Metodologi Penelitian

### Dasar Survey

Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode penelitian kualitatif yang akan menghasilkan data-data deskriptif. Dalam hal ini akan dilakukan pendeskripsian perkembangan antar waktu, yaitu perkembangan garis pantai suatu wilayah dari kurun waktu tertentu.

Untuk pemilihan data yang akan digunakan dalam penelitian terdiri dari :

1. Peta lama antara lain dapat menggunakan Peta Topografi dibuat sekitar Tahun 1940 dan Peta Rupa Bumi Indonesia dibuat BAKOSURTANAL Tahun 1990.
2. Citra satelit daerah yang akan diteliti dapat menggunakan citra satelit QUICKBIRD hasil pemotretan tahun terakhir. Pemilihan citra satelit tergantung pada citra satelit yang bersih artinya daerah tutupan awan paling minim. Hal ini pen-

ting mengingat pada saat penelitian akan dilakukan penarikan garis pantai yang akan dibandingkan dengan peta yang tersedia.

## Data dan Sumber Data Yang Dibutuhkan

1. Peta Topografi AMS diterbitkan tahun 1940, diperoleh dari Topografi KODAM IV Diponegoro.
2. Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1 : 25.000 diterbitkan tahun 1990 diperoleh dari BAKO-SURTANAL.
3. Citra Quickbird TAHUN 2006, diperoleh dari Kantor Pertanahan Semarang

## Alat dan bahan Survey

Alat dan bahan survei yang digunakan dalam mendukung pengolahan data antara lain:

1. Perangkat keras yang terdiri dari komputer dan printer.
2. GPS *Handheld* Garmin 60 CSX
3. Perangkat lunak (program pengolahan citra digital *ER-MAPER 7.0*, program pengolahan data *SIG ARC VIEW 3.3*).

## Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Dokumentasi yaitu pengumpulan data yang diperoleh melalui arsip-arsip, peta-peta, dan sebagainya yang terdapat pada dinas yang berhubungan dengan penelitian ini.
2. Observasi yaitu pengumpulan data dengan cara mengamati dan mencatat mengenai kondisi-kondisi pada objek penelitian secara langsung di lapangan.

## Metode Analisa Yang Digunakan

Data yang telah terkumpul selanjutnya dilakukan analisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif perkembangan antar waktu dan melakukan pembahasan hasil survei dalam bentuk tulisan.

Hasil *overlay* ini merupakan hasil akhir dari pembuatan peta perubahan garis pantai dari daerah yang akan diteliti. Perubahan garis pantai terdiri dari daerah sedimentasi, daerah abrasi, reklamasi pantai. Berdasarkan perubahan yang ada dapat ditentukan batas perubahan dan sekaligus luas area yang merupakan hasil akhir penelitian. Hasil peta tersebut disajikan beserta analisis faktor-faktor penyebab perubahan garis pantai.

## Prosedur Pengolahan Data

Pembuatan Peta Perubahan Garis Pantai Daerah Yang Diteliti dilakukan dengan menggunakan integrasi antara pengolahan data citra satelit dengan *software ER-Mapper 7.0*, Peta Topografi atau Peta RBI dan Citra Satelit. Pengolahan data dilakukan dengan Sistem Informasi Geografi menggunakan *software* tertentu misalnya dengan *software Arc-View 3.3*.

Pembuatan garis perubahan poligon batas pantai tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan batas wilayah pada daerah garis pantai tiap-tiap tahun sehingga dapat terlihat perbedaan dalam kurun waktu tertentu, misalnya tersedia menggunakan Peta Topografi 1940 dan Citra Satelit 2005.

#### Pengolahan dalam Software ArcView 3.3

Pengolahan dalam software Arc-View 3.3 meliputi proses sebagai berikut :

1. *Import* citra dan peta ke software Arc-View 3.3.
2. Digitasi polygon dari peta topografi dan citra satelit tahun terakhir sesuai dengan ketersediaan data.
3. *Overlay* antar polygon garis pantai. Setelah melakukan digitasi poligon, maka dapat dilanjutkan proses *overlay* antar poligon.
4. Menghitung luas area area dilakukan dengan menggunakan *Extention* tambahan pada software Arc-View 3.3 yaitu "*XTOOL Extention-Meter /Hektar*".
5. Pembuatan *Layout* Peta Perubahan Garis Pantai dan Peta Citra Satelit dilakukan dengan software Arc-View 3.3. Dari peta tersebut dapat dianalisis perubahan garis pantai dan perubahan luas wilayah.

#### Hasil Inventarisasi Perubahan Luas Wilayah

##### Uji Ketelitian Koreksi Geometrik

Dalam melakukan pengolahan data, dilakukan koreksi geometrik yaitu dengan melakukan rektifikasi. Rektifikasi dilakukan untuk melakukan pembetulan koordinat peta ataupun citra agar sesuai dengan koordinat geografis.

##### Uji Ketelitian Digitasi

Setelah dilakukan rektifikasi maka langkah selanjutnya adalah melakukan digitasi poligon. Digitasi adalah proses konversi informasi ke dalam format digital atau transformasi dari data analog menjadi data digital. Proses digitasi ini dilakukan dengan digitasi *on screen* yaitu kita mendigitasi peta langsung melalui layar *monitor* dengan bantuan *mouse*.

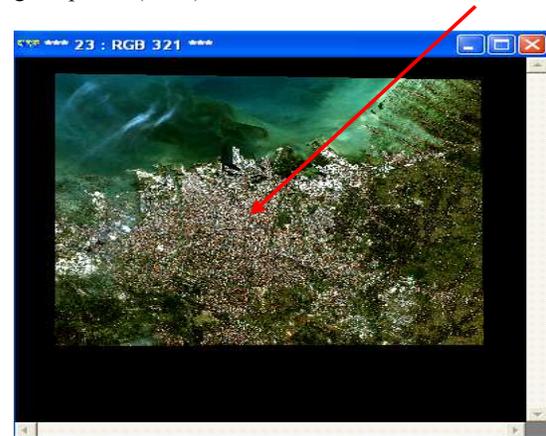
Hasil digitasi ini dikoreksi untuk mengetahui apakah garis koordinat polygon hasil digitasi sama dengan peta atau citra sebenarnya. Apabila hasil digitasi telah memenuhi persyaratan yang diinginkan, tahap berikutnya adalah melakukan analisa penyebab

perubahan garis pantai dan analisis perubahan luas wilayah akibat perubahan garis pantai.

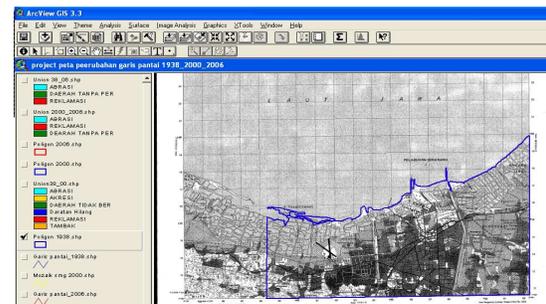
#### Prosedur Pengolahan Data

Pembuatan Peta Perubahan Garis Pantai Kota Semarang dilakukan dengan menggunakan integrasi antara pengolahan data citra satelit dengan software *ER-Mapper 7.0*, peta Topografi 1938 dan Citra Quickbird Kota Semarang tahun 2006 serta pengolahan data Sistem Informasi Geografi dengan software *Arc-View 3.3*.

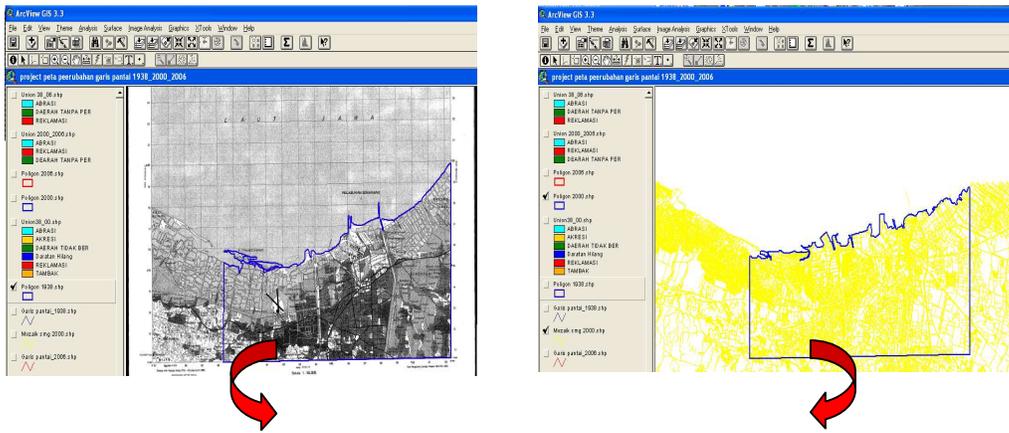
Secara umum tahap pengolahan data terdiri dari pengolahan citra satelit, digitasi polygon garis pantai, overlay citra satelit Quickbird (2006) dan polygon garis pantai (1938).



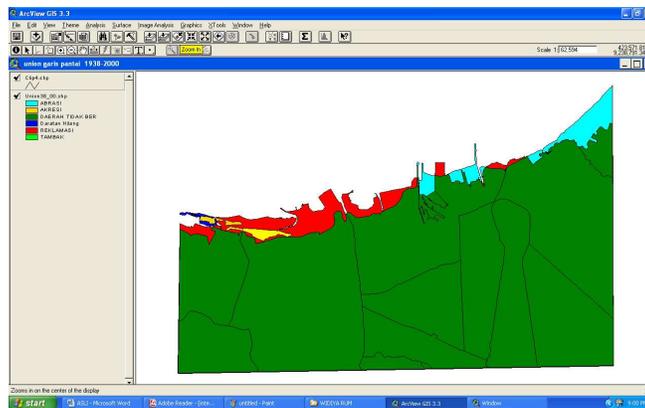
Gambar 4.1. Contoh Citra Hasil Penajaman Kontras



Gambar 4. 2. Digitasi Poligon Garis Pantai Semarang Dari Peta Topografi Tahun 1938



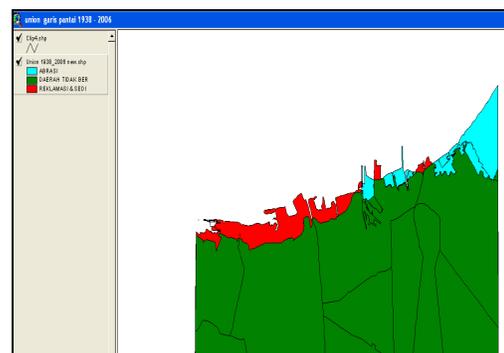
Gambar 4.3. Poligon Batas Peta 1938 dan Poligon Batas Citra Quickbird 2006



Gambar 4.4. Overlay Poligon Batas Daerah Tahun 1938 dan Tahun 2006

#### Analisis Perubahan Garis Pantai

Berikut ini kami sampaikan analisis perubahan garis pantai di Kota Semarang. Analisis perubahan garis pantai Kota Semarang dibuat secara kualitatif dimana garis pantai yang terjadi pada beberapa daerah dapat dihitung besarnya perubahan luas tiap waktu pengamatan. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SIG yaitu *Arc-View* untuk mengetahui perubahan garis pantai dan besarnya kuantitas luas area yang mengalami perubahan.



Gambar 4.5. Perubahan Garis Pantai Tahun 1938 – Tahun 2006

Berdasarkan data tersebut diatas dapat dilihat faktor yang berpengaruh terhadap perubahan garis pantai yaitu karena adanya sedimentasi, abrasi dan reklamasi. Faktor terbesar yang mempengaruhi perubahan garis pantai karena adanya reklamasi dan sedimentasi. Reklamasi terjadi di daerah Kawasan Pantai Marina dan pelabuhan Tanjung Mas. Pada tahun 1938 daerah ini tidak ada, karena reklamasi baru dilakukan pada tahun 1979, sehingga perubahan garis pantai karena reklamasi ini sangat berpengaruh besar pada garis pantai. Selain itu faktor sedimentasi juga terjadi pada jangka waktu ini. Sedimentasi terlihat di daerah Semarang Barat dan daerah Tugu, karena daerah tersebut merupakan hilir dari Sungai Banjir Kanal Barat (Kali Garang) dan Sungai Beringin. Dengan adanya sungai besar ini akan membawa sedimen dari hulu dan kemudian akan tertimbun yang lama kelamaan akan mengendap pada hilir sungai dan akan membentuk daratan baru yang berbentuk tambak yang menjorok ke arah laut.

Faktor lain yang mempengaruhi perubahan garis pantai adalah abrasi. Besarnya abrasi yang terjadi adalah 458,323 Ha. Abrasi terjadi di daerah Semarang Utara dan Genuksari. Abrasi terjadi karena tidak adanya penghalang gelombang dan arus laut sehingga mengakibatkan terjadinya abrasi. Di daerah Genuksari, abrasi mengenai pertambakan warga sehingga pertambakan semakin tambah mundur menuju ke daratan.

Dari data penelitian dapat disimpulkan bahwa perubahan garis pantai Kota Semarang dalam durasi waktu pengamatan menyebabkan perubahan luas daratan sebagai berikut:

1. Pada tahun 1938 – tahun 2006 perubahan garis pantai didominasi karena adanya reklamasi pantai sebesar 424,503 Ha. Reklamasi terlihat di daerah Semarang Utara yaitu dengan adanya pembangunan Pelabuhan Tanjung Mas dan di daerah Semarang Barat dengan adanya pembangunan kawasan Pantai Marina.
2. Pada tahun 1938 – tahun 2006 juga terjadi pengurangan luas wilayah pantai karena adanya abrasi pantai sebesar 458,323 Ha. Abrasi di daerah Semarang Timur dan di daerah Genuksari.
3. Sedimentasi terbesar terjadi pada tahun 1938 – tahun 2006. Sedimentasi terlihat di daerah Semarang Barat dan Tugu sebesar 61,519 Ha.

#### Dampak Perubahan Garis Pantai

Perubahan garis pantai mempunyai dampak positif maupun dampak negatif. Salah satu dampak negatif perubahan garis pantai di Kota Semarang adalah meluasnya rob. Rob di Kota Semarang telah menggenangi beberapa ruas jalan seperti Jalan Mpu Tantular, Jalan Ronggowarsito, Pasar Johar, Stasiun Tawang, Jalan Agus Salim serta jalan sekitar Kota Lama dan beberapa jalan yang berdekatan dengan ruas jalan tersebut.

Dari berbagai studi dan penelitian yang telah dilakukan, secara umum rob selain disebabkan adanya perubahan garis pantai juga disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut :

1. Perubahan penggunaan lahan di kawasan pantai (misalnya reklamasi pantai)
2. Penurunan muka tanah (*Land Subsidence*)
3. Naiknya muka air laut sebagai akibat efek pemanasan global.

#### Kesimpulan

Perubahan garis pantai dapat dihitung dan dipantau berdasarkan penambahan dan pengurangan areal pantai. Berdasarkan hasil penelitian dengan Studi Kasus Kota Semarang, maka hasil *overlay* adanya perubahan garis pantai Kota Semarang adalah sebagai berikut: Dari Peta Topografi tahun 1938 dan Citra Quickbird 2006 di Pantai Utara Semarang terjadi penambahan luas wilayah pantai sebesar 502,437 Ha karena adanya reklamasi dan sedimentasi dan terjadi pengurangan luas wilayah pantai bagian timur Kota Semarang sebesar 458,323 Ha karena adanya abrasi.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perubahan garis pantai di Kota Semarang diakibatkan adanya faktor reklamasi dan sedimentasi. Reklamasi terjadi di daerah kecamatan Semarang Barat yaitu adanya kawasan Pantai Marina yang dipergunakan untuk pembangunan perumahan dan adanya pembangunan Pelabuhan Tanjung Mas di Kecamatan Semarang Utara dimana terjadi aktifitas penimbunan tanah untuk mendapatkan lahan baru di daerah pantai. Sedangkan sedimentasi adalah bertambahnya daratan akibat penimbunan sedimen di sekitar pantai. Sedimentasi paling besar terjadi di daerah Semarang Tengah dan Semarang Barat yaitu di Sungai Banjir Kanal Barat serta sebagian di daerah Tugu karena adanya sungai Tugurejo yang membawa material endapan dari hulu ke hilir.

Sedangkan pengurangan luas wilayah akibat mundurnya garis pantai disebabkan oleh adanya faktor abrasi, dan hal ini terjadi terutama di Semarang Timur. Abrasi merupakan terkikisnya alur-alur pantai akibat gerusan air laut. Abrasi terjadi karena tidak adanya penghalang gelombang dan arus laut sehingga mengakibatkan terjadinya abrasi.

#### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Kota / Kabupaten yang mempunyai wilayah pantai segera melakukan penelitian wilayah pantai yang menyebabkan perubahan luas wilayah yang diakibatkan oleh perubahan garis pantai.
2. Apabila telah diperoleh hasil penelitian, maka perlu dilakukan analisis penyebab perubahan luas. Jika perubahan wilayah mengakibatkan dampak negatif, maka pihak terkait harus segera membuat kebijakan untuk mengamankan garis pantai agar tidak terjadi kerusakan pantai.

3. Jika dilakukan reklamasi pantai perlu dilakukan kajian yang mendalam agar dampak negatif yang akan timbul dapat diminimalkan.
4. Pada daerah yang mengalami abrasi sebaiknya mulai dilakukan penanaman hutan mangrove yang berfungsi sebagai pelindung alami pantai maupun pembuatan tanggul-tanggul buatan untuk melindungi pantai dari erosi.
5. Perlu dilakukan peninjauan kembali kebijakan yang dibuat oleh Pemerintah Daerah pada daerah pesisir pantai. Karena banyak aktifitas masyarakat seperti pembuatan tambak yang tidak memperhatikan ekosistem. Jika dibiarkan, maka aktifitas tersebut akan sangat merugikan, baik bagi masyarakat sekitar maupun Pemerintah Daerah.

#### **Daftar Pustaka**

1. BAPEDA, 1997. Peta Geologi Teknik Kota Semarang Tahun 1997, Semarang.
2. BAPEDA, 1997. Peta Kondisi Tanah Kota Semarang Tahun 1997, Semarang.
3. BPS. 2006. *Kota Semarang Dalam Angka 2006*. Badan Pusat Statistik Kota Semarang.
4. ESDM. 2000. *Peta Zona Penurunan Tanah Kota Semarang Tahun 2000*. Semarang.
5. Prahasto, Eddy, 2004. Sistem Informasi Geografis Tools dan Plug-Ins, Informatika, Bandung
6. Prahasto, Eddy, 2005. Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar, Informatika, Bandung.
7. Prahasta, Eddy, 2008. Sistem Informasi Geografis & Remote Sensing, Informatika, Bandung.
8. Rismayanti, Widiya, 2009. Analisis Perubahan Garis Pantai Kota Semarang Dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh, Tugas Akhir Program Studi Teknik Geodesi UNDIP, Semarang.
9. Sudarsono, Bambang, 2001. *Pengaruh Perubahan Lingkungan Terhadap Rob di Semarang*. PILAR Volume 10, Nomor 1. Hal : 19-24, Semarang
10. Triatmodjo, Bambang, 2007. *Pelabuhan*. Beta Offset: Yogyakarta.
11. Triatmodjo, Bambang, 2007. *Teknik Pantai*. Beta Offset: Yogyakarta.