

PEMBUATAN SISTEM INFORMASI KELAUTAN BERBASIS WEB (Studi Kasus Wilayah Pesisir Dan Pantai Di Selat Madura)

Catur Paminto Laksono, Bangun Muljo Sukojo

Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111
Email : gm0718@geodesy.its.ac.id

Abstrak

SIG (Sistem Informasi Geografis) merupakan tool yang dapat digunakan untuk pemetaan dan analisa terhadap aktivitas yang terjadi di permukaan bumi. Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi, GIS juga mengalami perkembangan yaitu berbasis Web (WebGIS). Pembuatan sistem informasi kelautan budaya berbasis WebGIS dimaksudkan agar memudahkan inventarisasi, pengawasan, tindak lanjut serta dapat dijadikan acuan untuk penentuan kebijakan yang terkait masalah kelautan dan penanganan daerah pesisir. Dengan adanya sistem informasi, maka pengelolaan serta pengawasan akan lebih efisien.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan prototype Sistem Informasi Kelautan berbasis WebGIS dengan menggunakan peta- peta yang telah dilaksanakan sebelumnya yang mengambil sampel kota Surabaya. Pengolahan data spasial menggunakan *MapServer* dan pembuatan tampilan web menggunakan *Adobe Dreamweaver CS3*.

Hasil yang diperoleh dari pembuatan Sistem Informasi Kelautan ini adalah program aplikasi berbasis web yang dapat menunjukkan informasi- informasi mengenai kelautan di daerah pesisir yaitu sebaran vegetasi mangrove, perubahan lahan yang disebabkan oleh *Total Suspended Material (TSM)*, daerah rawan banjir, serta curah hujan.

Kata kunci : Kelautan, WebGIS, *MapServer*, Mangrove, Daerah Rawan Banjir.

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan di dunia, dengan jumlah pulau sekitar 17.499 pulau, luas seluruh wilayah daratan $\pm 2.012.402 \text{ km}^2$, luas wilayah perairan $\pm 5.877.879 \text{ km}^2$ atau mendekati 70% dari luas keseluruhan negara Indonesia dan panjang garis pantai $\pm 81.290 \text{ km}$ (Dishidros, 2006). Hal tersebut menyebabkan semua propinsi dan hampir semua kabupaten/kota di Indonesia memiliki wilayah pesisir dan laut.

Dengan potensi laut yang begitu besar, Indonesia dapat memanfaatkan semaksimal mungkin untuk kemakmuran rakyat. Agar hal tersebut dapat tercapai maka harus dibuat suatu rancangan dan pemetaan tentang potensi laut yang ada. Pemetaan tersebut hendaknya dapat menggambarkan semua potensi laut yang ada di Indonesia.

Penelitian ini mengambil studi kasus di wilayah pesisir selat Madura dikarenakan selat Madura adalah wilayah pesisir yang dinamis dilihat daerah

ekonomi, sosial, budaya keamanan serta perubahan lingkungan.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan bagian dari kemajuan teknologi informasi (*information technology*). Sebagai teknologi berbasis komputer, SIG harus diperhitungkan bagi mereka yang berkecimpung dalam berbagai bidang pekerjaan seperti perencanaan, inventarisasi, monitoring, dan pengambilan keputusan. Bidang aplikasi SIG yang demikian luas, dari urusan militer sampai pada persoalan bagaimana mencari jalur terpendek untuk pengantaran barang, menghendaki penanganan pekerjaan yang dilakukan secara terpadu dan multi-disiplin. Dengan semakin berkembangnya pemanfaatan SIG, maka segala kegiatan yang berhubungan dengan pemanfaatan data spasial dan nonspasial dapat dilakukan dengan mudah. Dalam hal ini Sistem Informasi Geografis (SIG) Kelautan dapat dijadikan alat untuk pengambilan kebijakan terkait penanganan wilayah pesisir di wilayah Surabaya. Selain itu, SIG juga dapat dimanfaatkan untuk menampilkan berbagai informasi yang berguna ke dalam bentuk *web*

yang biasa disebut SIG *Web*. Pembuatan SIG Kelautan berbasis *web* ini nantinya dapat digunakan secara internal oleh berbagai pihak untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan yang berkaitan dengan pengelolaan, monitoring dan tindak lanjut potensi- potensi yang terdapat di wilayah pesisir Selat Madura.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini mengambil daerah studi di wilayah pesisir selat Madura yang terletak antara 7°10'20"LS - 7°36'00"LS dan 112°34'52" BT - 112°54'36"BT.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data dan Peralatan

Data

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa peta digital:

- Peta perubahan Penutup Lahan Daerah Pantai Surabaya- Sidoarjo 2009.
- Peta Sebaran Mangrove tahun 2003, 2006, 2009.
- Peta Curah Hujan Kawasan Pesisir Surabaya tahun 2003, 2006, dan 2009.
- Peta Daerah Genangan Berdasarkan Kerentanan Kawasan Pesisir Surabaya dan Sidoarjo tahun 2003, 2006, dan 2009.
- Peta Perubahan Tutupan Lahan Kawasan Pesisir Surabaya dan Surabaya tahun 1989- 1994 menggunakan Landsat 1989 dan Landsat 1994.
- Peta Perubahan Tutupan Lahan Kawasan Pesisir Surabaya dan Surabaya tahun 2000- 2003 menggunakan Landsat 2000 dan Landsat 2003.
- Peta Perubahan Tutupan Lahan Kawasan Pesisir Surabaya dan Surabaya tahun

2003- 2006 menggunakan Landsat 2003 dan Aster 2006.

- Peta Sebaran Sedimentasi tahun 2003, 2006, dan 2009 Pantai Surabaya Sidoarjo.
- Peta Suhu Permukaan Laut Selat Madura (Band 10-14 TIR) tahun 2006.

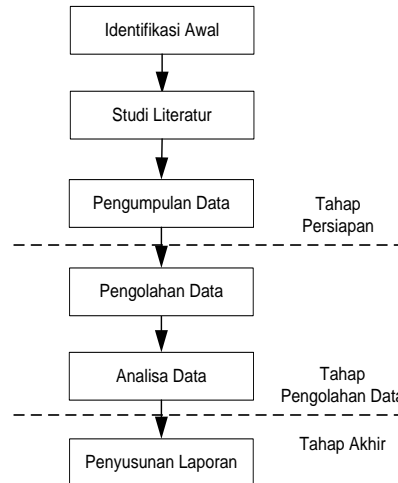
Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain:

- a. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - *Notebook*
 - Printer.
- b. Perangkat lunak (*Software*)
 - *ArcGIS 9.3*
 - *Autodesk Land Desktop 2004*
 - *Notepad++*
 - *MapServer*
 - *Adobe Dreamweaver CS3*

Diagram Alir Penelitian

Pekerjaan yang akan dilakukan dalam kegiatan penelitian ini adalah seperti pada diagram alir berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Berikut penjelasan dari diagram alir penelitian:

a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, kegiatan-kegiatan yang dilakukan adalah :

- Identifikasi Awal, bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada dan bagaimana cara memecahkan permasalahan tersebut sehingga dapat ditentukan tujuan dari pekerjaan ini dan diperoleh manfaatnya.

- Studi Literatur, bertujuan untuk mendapatkan referensi yang berhubungan dengan penulisan penelitian ini.
- Pengumpulan Data, dilakukan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam pengerjaan penelitian ini. Data dapat berupa spasial dan data tabular.

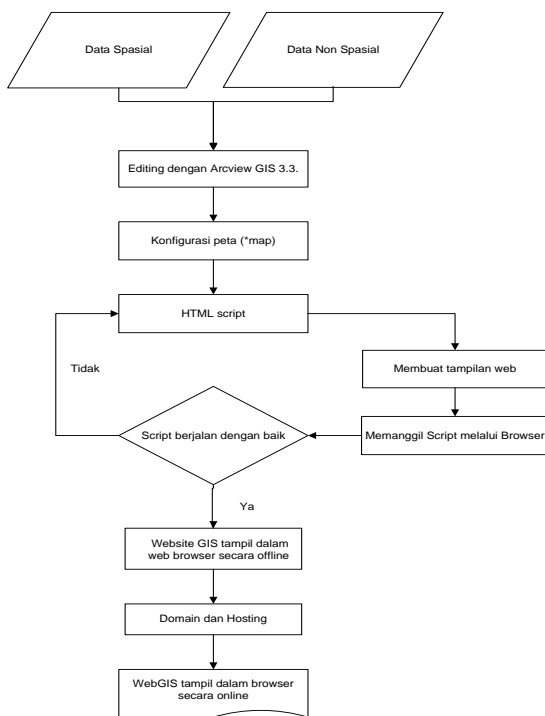
b. Tahap Pengolahan Data

- Pada tahap pengolahan data ini meliputi pengolahan data spasial dan data tabular sehingga dapat ditampilkan pada *web browser* serta mendesain tampilan web sehingga memudahkan dalam pengoperasian dan lebih informatif.
- Tahap selanjutnya dalam Pengolahan Data yaitu analisa data yaitu menganalisa hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan berupa pemilihan data yang akan ditampilkan pada *web*.

c. Tahap Akhir

Penyusunan laporan merupakan tahap akhir dari proses penelitian ini. Tahap ini merupakan bentuk pelaporan secara jelas dan detil atas semua proses yang dilakukan dan disusun bab per bab disesuaikan dengan perkembangan aktivitas Penelitian yang dilakukan.

Diagram Alir Pengolahan Data



Gambar 3. Diagram Alir Pengolahan Data

Dibawah ini adalah penjelasan mengenai diagram alir pembuatan Sistem Informasi Kelautan berbasis Web:

1. Pra Pengolahan (*Pre-Processing*)

Kondisi data yang ada yaitu berupa peta digital yang telah diproses pada penelitian terdahulu, sementara data atribut yang ada adalah data-data wilayah tata guna lahan, sebaran vegetasi, nama daerah, dan nilai sedimentasi lokasi di pesisir Surabaya.

Pada tahap ini dilakukan pemilihan data yang akan ditampilkan dan pengecekan kelengkapan data (ada atau tidak file *.shp* dan *.dbx*).

2. Pengolahan (*Processing*)

Pada proses pengolahan, data spasial dan tabular yang berupa *.shp* diolah menggunakan software *Notepad++* sehingga didapatkan file *.map*, *.html* dan *.phtml* yang digunakan untuk menampilkan pada aplikasi *webserver* sekaligus *mapserver* yaitu *Chameleon*.

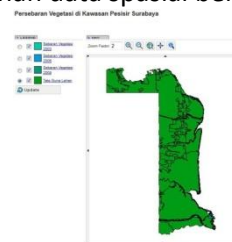
Proses selanjutnya adalah pembuatan tampilan web menggunakan *Adobe Dreamweaver CS3*. Setelah pembuatan tampilan selesai, dilakukan uji coba yaitu memanggil *script* melalui browser *Firefox 4.0.1*.

3. Akhir Pengolahan (*Post-Processing*)

Hasil akhir dari pengolahan ini berupa tampilan browser yang berisi sistem informasi kelautan berbasis *webSIG*. Selain terdapat peta yang akurat juga didapatkan beberapa artikel serta info- info pendukungnya. Tahap selanjutnya yang perlu dilakukan adalah *hosting* yaitu membuat Sistem Informasi ini menjadi online sehingga dapat diakses masyarakat luas.

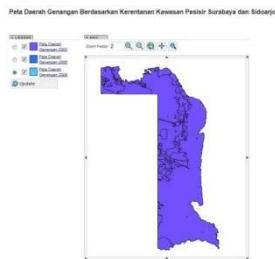
HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara keseluruhan dari penelitian ini didapatkan hasil pengolahan data spasial berupa:



Gambar 4. Peta Digital Sebaran Vegetasi

Peta Digital Sebaran Vegetasi ini terdapat empat buah layer yaitu Layer Sebaran Vegetasi 2003, Layer Sebaran Vegetasi 2006, Layer Sebaran Vegetasi 2009, dan layer Tata Guna Lahan. Peta ini dapat digunakan pemerintah dan para pihak terkait untuk mengetahui perubahan lahan sebaran hutan mangrove di daerah pesisir Surabaya sehingga dapat mengetahui tindakan yang harus dilakukan dalam menjaga atau memanfaatkan kawasan tersebut.



Gambar 5. Peta Daerah Rawan Banjir Kawasan Pesisir Surabaya – Sidoarjo

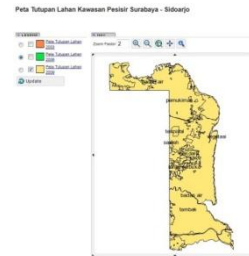
Peta Daerah Rawan Banjir Kawasan Pesisir Surabaya – Sidoarjo ini terdapat layer Peta Daerah Genangan 2003, Peta Daerah Genangan 2006, dan Peta Daerah Genangan 2009. Peta ini berisi informasi mengenai daerah- daerah rawan banjir yang terbagi dalam kategori kurang rentan, rentan, sangat rentan, dan genangan permanen. Peta ini dapat digunakan pemerintah untuk mengetahui daerah yang rawan banjir sehingga dapat melakukan tindakan dalam mengantisipasi dan memperbaiki infrastruktur pada daerah-daerah tersebut sehingga daerah rawan banjir dapat dipersempit atau diatasi.



Gambar 6. Peta Curah Hujan Kawasan Pesisir Surabaya – Sidoarjo

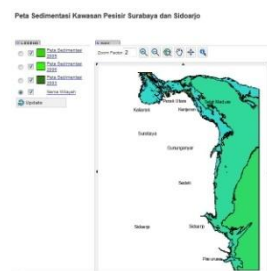
Peta Curah Hujan Kawasan Pesisir Surabaya–Sidoarjo ini terdapat layer Peta Curah Hujan 2003, Peta Curah Hujan 2006, dan Peta Curah Hujan 2009. Peta ini berisi informasi mengenai daerah-daerah yang memiliki curah hujan >1452 mm/th,

1452 – 1740 mm/th, dan 1740 – 2784 mm/th. Peta ini dapat digunakan untuk mengetahui tingkat curah hujan suatu daerah sehingga pemerintah dapat mengetahui debit air dan mengambil tindakan dalam kegiatan hidrologi.



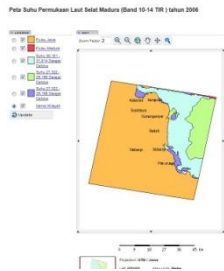
Gambar 7. Peta Perubahan Lahan Kawasan Pesisir Surabaya – Sidoarjo (TSM)

Peta Perubahan Lahan Kawasan Pesisir Surabaya – Sidoarjo (TSM) ini terdapat layer Peta Tutupan Lahan 2003, Peta Tutupan Lahan 2006, dan Peta Tutupan Lahan 2009. Peta ini berisi informasi penggunaan lahan pada daerah Surabaya dimana terlihat bahwa terjadi perubahan luas di daerah pesisir yang diakibatkan adanya TSM atau Total Padatan Tersuspensi. Peta ini dapat digunakan untuk mengetahui perubahan lahan di daerah pesisir sehingga pemerintah dapat melakukan tindakan dalam pemanfaatan daerah tersebut.



Gambar 8. Peta Sebaran Sedimentasi Kawasan Pesisir Surabaya – Sidoarjo

Pada Peta Sebaran Sedimentasi Kawasan Pesisir Surabaya – Sidoarjo ini terdapat layer Peta Sebaran Sedimentasi 2003, Peta Sebaran Sedimentasi 2006, dan Peta Sebaran Sedimentasi 2009. Peta ini berisi informasi mengenai perubahan luasan sedimentasi serta ketebalannya.. Peta ini dapat digunakan untuk mengetahui perubahan ketebalan dan pola sedimentasi daerah pesisir sehingga pemerintah dapat melakukan tindakan dalam pemanfaatan daerah tersebut.



Gambar 9. Peta Suhu Permukaan Laut Selat Madura (Band 10-14 TIR) tahun 2006

Peta Suhu Permukaan Laut Selat Madura (Band 10-14 TIR) tahun 2006 ini terdapat layer Jawa, Madura, Suhu 30,101 - 31,014 derajat Celcius, Suhu 27,322 - 29,168 derajat Celcius. Peta ini berisi informasi mengenai area- area dengan suhu permukaan laut tertentu. Peta ini dapat digunakan untuk mengetahui suhu permukaan laut di suatu lokasi sehingga pemerintah dapat melakukan tindakan dalam pemanfaatan daerah tersebut.

Pada halaman web Sistem Informasi Kelautan ini terdapat 5 pilihan menu, yaitu:

a. *Home* merupakan tampilan awal sistem informasi kelautan yang berisi kata pengantar mengenai sistem informasi ini.



Gambar 10. Halaman Utama

b. *Pustaka* berisi informasi mengenai pengertian dan penjelasan dari parameter - parameter yang dipakai dalam webGIS kelautan.



Gambar 11. Halaman Pustaka

c. *Peta*, berisi link untuk menuju peta online webGIS. Terdapat empat buah link pada halaman ini yaitu:

- Peta Sebaran Vegetasi Kawasan Pesisir Surabaya– Sidoarjo.
- Peta Curah Hujan Kawasan Pesisir Surabaya– Sidoarjo.
- Peta Daerah Rawan Banjir Kawasan Pesisir Surabaya – Sidoarjo.
- Peta Perubahan Lahan Kawasan Pesisir Surabaya – Sidoarjo (TSM).



Gambar 12. Halaman Peta

d. *Peta (JPEG)* , berisi link download untuk peta-peta online kelautan dalam format JPEG. Gambar yang ditampilkan adalah gambar asli dari para pembuat peta.



Gambar 13. Halaman Peta (JPEG)

e. *Extra*, merupakan halaman yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi Sistem Informasi Kelautan serta *link* yang ditujukan untuk anak-anak yaitu *link* download gambar untuk mewarnai.



Gambar 14. Halaman Extra

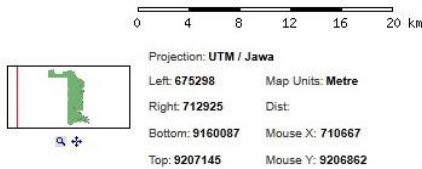
Uji Coba Tools Penunjang Aplikasi WebGIS

Pada uji coba *tools* penunjang aplikasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh *tools* yang ada pada gambar dibawah ini dapat berjalan dengan baik.



Gambar 15. Tools WebGIS

Legend Panel menunjukkan *layer-layer* pada peta. Centang pada kotak untuk menampilkan *layer*, dan klik lingkaran untuk memilih pada *layer* yang peta akan diidentifikasi.

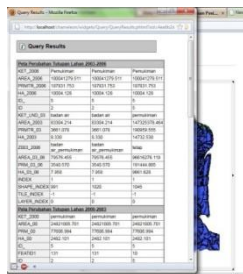


Gambar 16. Tampilan informasi tambahan

Pada bagian bawah *Map Panel* terdapat beberapa informasi yaitu skala, proyeksi, satuan peta, koordinat sisi - sisi peta serta posisi koordinat *pointer mouse*.

Uji Coba Identifikasi Data

Uji coba ini dilakukan untuk mengidentifikasi data atau untuk mengetahui informasi yang ada pada data tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan cara memilih tombol *Identify Feature* dan klik pada titik yang ingin diidentifikasi. Hasilnya adalah semua peta dapat menampilkan data yang dimuat.



Gambar 17. Tampilan Uji Coba Identifikasi Data

Analisa Compability pada Browser

Untuk mengetahui mengetahui pada browser mana saja WebGIS ini dapat dibuka maka dilakukan pengujian dengan cara membuka setiap

halaman *web* menggunakan *browser-browser* yang umum digunakan yaitu *Mozilla Firefox 4.0.1.*, *Opera 10.63*, *Google Chrome 15.0.874.121 m*, dan *Safari 4.0*. sehingga didapat hasil:

Jenis Browser	Tampilan Web	Tampilan WebGIS
<i>Mozilla Firefox 4.0.1.</i>	Tertampil Sempurna	Tertampil Sempurna
<i>Opera 10.63</i>	Tertampil Sempurna	Tertampil Sempurna
<i>Google Chrome 15.0.874.121 m</i>	Tertampil Sempurna	Tertampil Sempurna
<i>Safari 4.0.</i>	Tertampil Sempurna	Tertampil Sempurna

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan uji coba yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Diperlukan proses editing pada data yang tersedia dan akan digunakan karena tidak semua data memuat informasi yang lengkap.
2. Penggunaan *MS4W*, *Adobe Photoshop CS3*, dan *Adobe Dreamweaver CS3* cukup memadai untuk membangun suatu WebGIS kelautan.
3. WebGIS Kelautan dapat dibuka melalui berbagai macam *browser* yang umum digunakan yaitu *Mozilla Firefox 4.0.1.*, *Opera 10.63*, *Internet Explorer 8* , dan *Safari 4.0*. namun pada *Google Chrome 15.0.874.121 m* *tools Pan Image* tidak dapat digunakan.
4. Untuk lebih memudahkan pengguna dalam memakai dan memahami WebGIS Kelautan diperlukan petunjuk penggunaan, penjelasan mengenai informasi yang terdapat pada web serta keterangan- keterangan tambahan.

Saran

Beberapa hal yang diharapkan dapat dikembangkan di masa mendatang adalah sebagai berikut:

1. Adanya penelitian lanjutan untuk menganalisa perkembangan parameter- parameter yang telah digunakan dan dibuat aplikasi dalam bentuk webGIS sehingga selalu terupdate.

- Menyediakan lebih banyak peta digital dari parameter- parameter yang lain sehingga webGIS menjadi lebih lengkap dan lebih bermanfaat bagi banyak pihak.
- Perbaiki *user-interface* pada peta dan web sehingga tampilan dapat lebih menarik dan lebih mudah digunakan oleh pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Adry, Rahadian. 2009. Evaluasi Perubahan Garis Pantai Dan Tutupan Lahan Kawasan Pesisir Surabaya Dan Sidoarjo. Surabaya: Teknik Geomatika FTSP-ITS.
- Ambarwulan W, Wijanarto AB, 2005, Pemetaan TSM perairan Kalimantan Timur menggunakan Citra Resolusi Rendah-SEAWIFS dalam Model Aplikasi Remote Sensing dan SIG wilayah Delta berau, Kalimantan Timur, Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional, Cibinong.
- Budhiman, S.: Mapping TSM Concentrations from Multisensor Satellite Images in Turbid Tropical Coastal Waters of Mahakam Delta, Indonesia. Master of Science Thesis, ITC, Enschede, The Netherlands (2004).
- Burrough, PA. 1994. *Principles of Geographical Information System for Land Resources Assessment*. New York : Oxford University Press Inc.
- Charter, D. 2004. *Desain dan Aplikasi GIS*, Jakarta:PT. Elex Media Komputindo.
- Effendi, H. 2000. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor
- Gunarso, P., dkk. 2003. *Modul Pelatihan Dasar-dasar Pengelolaan Data dan Sistem Informasi Geografis*. Malinau research forest.
- Lillesand, T.M., dan Kiefer, R.W. 1990. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: UGM.
- Meurah, R. 2004. Penginderaan Jauh. <URL:<http://elcom.ums.ac.id/elschool/muallimin/muhammadiyah/file.php/1/materi/Geografi/PENGINDERAAN%20JAUH.pdf>>. Dikunjungi pada tanggal 20 April 2011, jam 08.00.
- Oktareni, L.A. 2010. Pemetaan Pola Hidrologi Pantai Surabaya-Sidoarjo Pasca Pembangunan Jembatan Suramadu dan Peristiwa Lapindo Menggunakan Citra SPOT 4. Surabaya: Teknik Geomatika FTSP-ITS.
- Pahlevi, A.M. 2009. Analisa Sedimentasi Di Muara Kali Porong Akibat Pembuangan Lumpur Lapindo Menggunakan Data Citra Satelit.Surabaya: Teknik Geomatika FTSP-ITS.
- Prahasta, E. 2008. *Remote Sensing*. Bandung: Informatika.
- Pethick, John. 1984. *An Introduction to Coastal Geomorphology*, Edward Arnold, Mariland.
- Santoso. 2006. Pemanfaatan Band Thermal Infrared (TIR) Citra Aster Untuk Pemetaan Suhu Permukaan Laut Di Perairan Selat Madura. Surabaya: Teknik Geomatika FTSP-ITS..
- Triatmojo, B., 1999. Teknik Pantai, Beta Offset, Yogyakarta, 397 pp.
- Yuliati, E.A. 2010. Analisa Perubahan Ekosistem di Pantai Surabaya Sidoarjo Pasca Pembangunan Jembatan Suramadu dan Peristiwa Lapindo dengan Citra Multitemporal. Surabaya: Teknik Geomatika FTSP-ITS.