

MODUL 1. PENDAHULUAN

Untuk tujuan pengelolaan sumberdaya alam diperlukan data mengenai sumberdaya itu sendiri secara akurat dan lengkap. Untuk mempermudah penyediaan informasi sumberdaya alam maka dibuat model-model yang merepresentasikannya dalam bentuk data. Data tersebut ada yang menggambarkan aspek spasial (keruangan) dimana data yang dihasilkan disebut juga sebagai data posisi, koordinat, ruang atau spasial, Data yang menggambarkan aspek deskriptif disebut sebagai data atribut atau data nonspasial (Prahasta, 2002). Konsep data spasial dan data atribut ini dapat digambarkan dalam contoh berikut; terdapat lahan budidaya ikan pada posisi 4° - 5° LU, 110° - 111° BT dengan produksi 5000 ton pertahun. Posisi merupakan data spasial sedangkan jumlah produksi merupakan data atribut.

Pada tahun 1971 yang lewat pertemuan akbar antara 42 pakar dan pengambil kebijakan dari 15 negara menyadari bahwa data statistik (non-spasial) yang selalu dipakai tidak handal dalam perencanaan pembangunan dan pengambilan suatu keputusan sehingga disepakati penyertaan data spasial agar data yang ada bisa menjelaskan ruang dan waktu. Kenyataan menunjukkan bahwa data spasial yang digunakan di berbagai negara baik oleh pemerintah maupun oleh perusahaan ternyata memberikan keuntungan yang cukup besar. Sebagai contoh, setelah Australia membangun *Infrastructure Spatial Data National* (ISDN) memberikan nilai *economic return*-ya 4,5 miliar dollar Aus., artinya setiap 1 \$ yang diinvestasikan untuk data spasial menghasilkan keuntungan ekonomi \$ 4,5. Perusahaan Coca Cola di Indonesia yang telah menggunakan SIG untuk pendistribusian produknya ke berbagai agen, pada awalnya membutuhkan sekitar Rp. 5

miliar untuk SIG, namun akhirnya bisa menghemat ongkos distribusi antara Rp 3 - Rp 4 miliar/tahun (Hanny dan Budiman, 2007).

Prahasta (2002) menuliskan banyak alasan (12 alasan) beberapa mengapa penggunaan SIG sangat penting yakni: (1) SIG sangat efektif membantu peta mental yang dimiliki setiap orang, (2) SIG dapat digunakan sebagai alat bantu utama yang interaktif, menarik untuk meningkatkan pemahaman konsep lokasi (spasial), kependudukan dan unsure-unsur yang terdapat dipermukaan bumi berikut data atributnya, (3) SIG menggunakan data spasial dan atribut secara terintegrasi sehingga memiliki kemampuan analisis spasial maupun nonspasial, (4) SIG mempunyai kemampuan untuk menguraikan unsure-unsur di muka bumi menjadi beberapa layer data spasial, (5) SIG mempunyai kemampuan visualisasi yang sangat baik, (7) SIG dapat menurunkan data-data secara otomatis tanpa keharusan menginterpretasi secara visual, (8) Hampir semua aplikasi SIG dapat di customize dengan menggunakan perintah-perintah dalam bahasa skrip sehingga dapat memenuhi berbagai keinginan pengguna. (9) perangkat lunak SIG saat ini menyediakan fasilitas berkomunikasi dengan perangkat lunak lainnya (10) SIG berkembang menjadi GIS-Server sehingga siap melayani berbagai permintaan user, (11) Hampir semua disiplin ilmu yang berkaitan dengan informasi spasial juga menggunakan GIG sebagai alat analisis, (12) Output SIG sangat fleksibel sehingga dapat menghasikan bahan-bahan presentasi secara luwes.

Uraian di atas menunjukkan begitu pentingnya peranan data spasial tidak hanya untuk pengelolaan sumberdaya alam tetapi juga untuk perencanaan pembangunan suatu negara bahkan antar negara di dunia. Pemanfaatan data spasial ini juga hampir bisa dimanfaatkan dalam berbagai aspek kehidupan.

1.1. Definisi

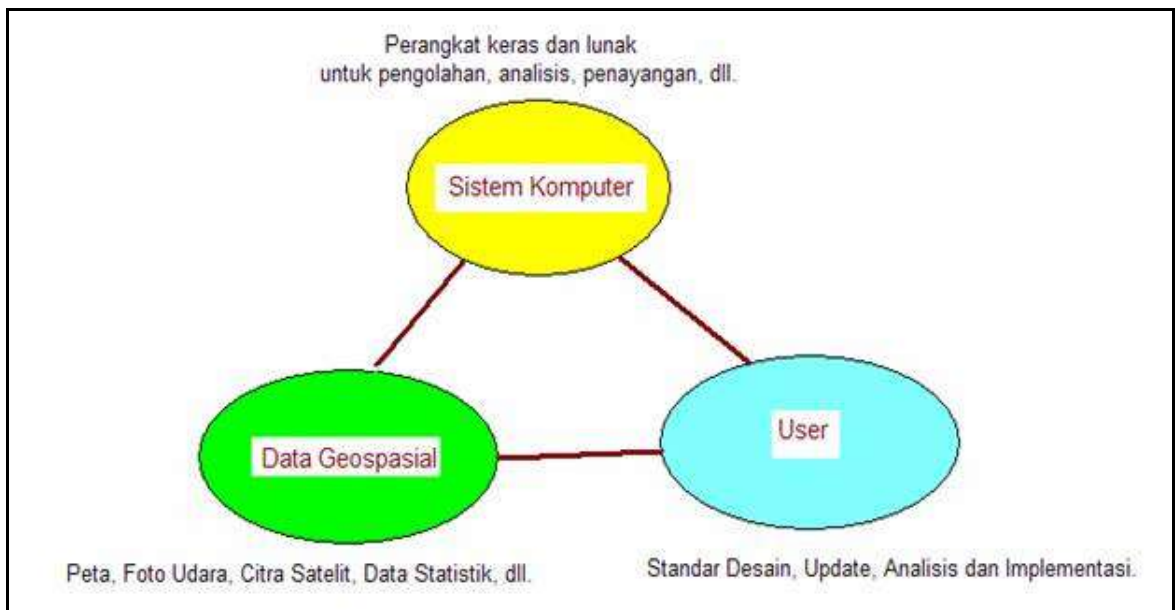
Sistem Informasi Geografi (SIG) mulai berkembang di negara maju seperti Amerika dan Kanada. Perkembangannya cukup pesat dan hampir seluruh negara di dunia telah menggunakan SIG untuk tujuan pengelolaan sumberdaya alam dan aspek lainnya. Hingga saat ini belum ada terminologi baku untuk dan istilah untuk SIG ini berbeda-beda untuk masing-masing negara seperti pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Terminologi SIG di beberapa negara (Murai, 1999)

No	Terminology	Sumber
1	<i>Geographic Information System</i>	Terminologi Amerika Serikat
2	<i>Geographical Information System</i>	Terminologi Eropa
3	<i>Geomatique</i>	Terminologi Amerika Serikat
4	<i>Natural Resources Information System</i>	Terminologi Berdasarkan disiplin ilmu
5	<i>Geoscience or Geographical Information System</i>	Terminologi Berdasarkan disiplin ilmu
6	<i>Spatial Information System</i>	Terminologi turunan non geografi
7	<i>Spatial data Analysis System</i>	Terminologi berdasarkan sistemnya

Namun demikian definisi umum digunakan untuk Sistem Informasi Geografi adalah: **"Suatu informasi yang berbasis komputer digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengambil kembali, memanipulasi, menganalisa dan mengeluarkan data yang bereferensi secara geografi (spasial) yang disimpan dalam basis data digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan sumberdaya alam"**. Sumberdaya yang dimaksud termasuk daya alam darat maupun sumberdaya kelautan.

Data spasial mengandung 4 komponen yang dapat menjawab pertanyaan berikut yakni; *apa, dimana dan bagaimana*. Dengan demikian data geografik selalu berhubungan dengan liputannya (luas, panjang, tinggi), posisinya, karakteristiknya (atribut) dan hubungannya. Komponen utama SIG adalah sistem komputer, data spasial dan pengguna seperti ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Komponen Utama SIG (Murai, 1999)

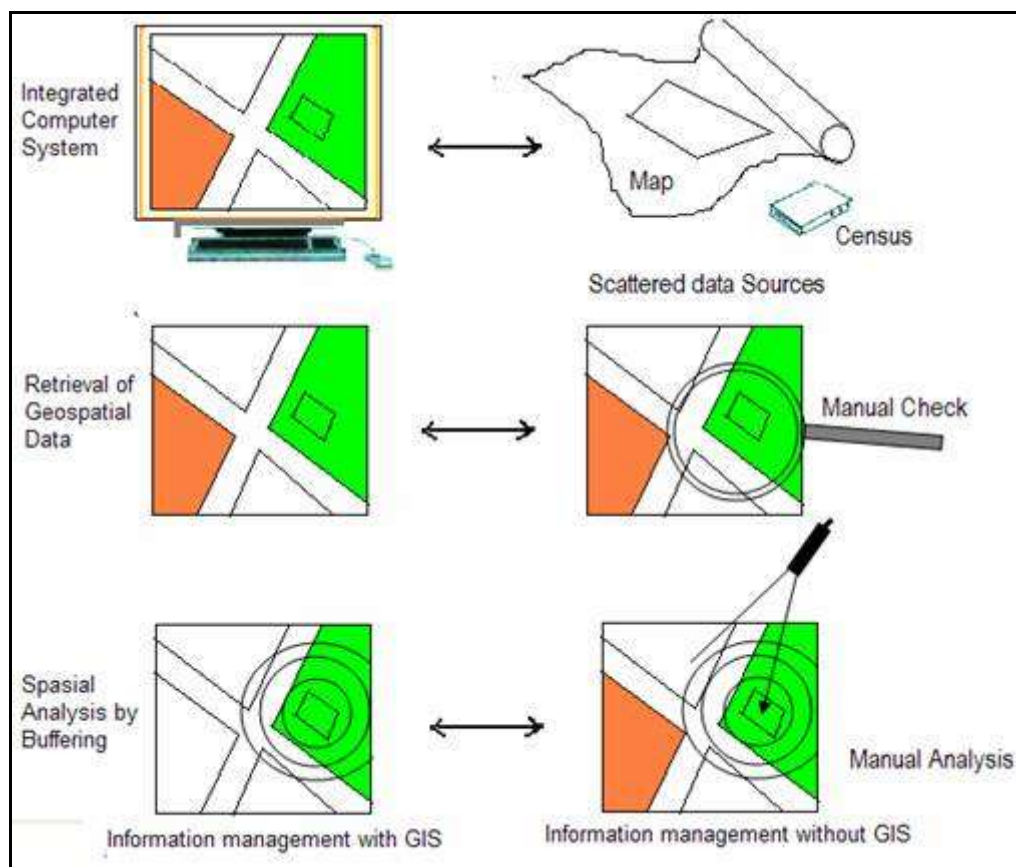
1.2. Perbandingan SIG dan Sistem Informasi Lainnya.

Sistem informasi spasial konvensional yang sudah biasa digunakan untuk berbagai kegiatan seperti perencanaan dan penmgelolaan pembangunan adalah peta. Jika dibandingkan data dan informasi yang dimuat dalam peta dan dalam SIG maka SIG mempunyai beberapa keunggulan dalam penyimpanan, pengambilan, *updating*, analisis dan penayangan data. Kelebihan ini diringkas pada Tabel 1.2. dan diilustrasikan pada Gambar 1.2.

Tabel 1.2. Perbedaan Peta dan SIG

No	Peta	SIG
1	Statis	Statis dan Dinamis
2	Proses <i>updating</i> mahal	Proses <i>updating</i> murah
3	Kompleks	Pleksibel
4	Diskrit (lembar per lembar)	Kontinu dan yang perlu saja
5	Analisis dan modeling secara langsung sangat mungkin	Analisis dan modeling secara langsung sangat mungkin
6	Menurunkan data (<i>generate</i>) data perlu interpretasi	Menurunkan data (<i>generate</i>) data tidak perlu interpretasi

(Sumber : Aziz, ITB)



Gambar 1.2 Perbandingan Pengolahan data Geospasial

(Murai, 1999)

Selain peta, sistem informasi lain yang berhubungan dengan ruangan juga berkembang seperti *Computer Assisted Cartography* (CAC). Perbedaan dan persamaan GIS dengan

sistem yang lain diuraikan sebagai berikut (Aniati Murni-UI):

- CAC:
 - Computer Assisted Cartography
 - Membuat peta dari obyek grafik yang dikombinasi dengan deskripsi atribut obyek tersebut

- Computer Assisted Drafting (CAD) / Computer Aided Manufacturing (CAM)
 - Membuat suatu citra grafik, seperti: gambar arsitektur bangunan, gambar rancangan pesawat terbang

- Persamaan CAC, CAD dan GIS:
 - semua menggunakan alat keluaran grafik (*output graphics device*)

- Perbedaan CAC, CAD dengan GIS:
 - CAC dan CAD tidak mempunyai kemampuan analisis yang dimiliki GIS

1.3. Sejarah Singkat Perkembangan SIG

SIG telah berevolusi berhubungan dengan perkembangan ilmu Geodesi, Geografi dan kartografi. Pada awal tahun 60-an telah digunakan perangkat elektronik untuk pembuatan peta. Pada tahun 1963, Kanada telah mengembangkan SIG yang dikenal dengan *Canadian Information System* (CGIS). Dua tahun berikutnya Amerika juga mengembangkan SIG. Sejalan dengan perkembangan teknologi komputer, dalam hal kapasitas, kecepatan dan kualitas penayangan data, mendukung perkembangan perangkat lunak SIG yang lebih baik sehingga saat ini telah banyak perangkat lunak SIG beredar di pasaran seperti *ArcInfo, Arcview, ArGis, MapInfo, ILWIS, IDRISI, dll.*

Walaupun perkembangan SIG dimulai di lingkungan pemerintah, pengembangan SIG juga dilakukan universitas. Pada tahun 1960 Universitas Harvard telah memiliki laboratorium gfaiss dan analisis spasial. Produk pertamanya adalah *Synagraphic Mapping* (SYMAP) yang dikembangkan tahun 1964. Selanjutnya dikembangkan CALFORM yang mempunyai kelebihan dalam pencetakan data spasial dengan menggunakan printer.

Tahun 80-an di ITC Belanda juga dikembangkan perangkat lunak dengan nama *Integrated Land and Water Information System* (ILWIS), Perangkat ini menggabungkan kemampuan untuk pengolahan citra, basis data dan SIG. Universitas Clark di US juga mengembangkan perangkat lunak SIG yang dinamakan IDRISI. Perangkat lunak SIG ini menggabungkan penggunaan untuk pengolahan citra sekaligus untuk SIG. Universitas Clark di USA mengembangkan perangkat lunak IDRISI (nama seorang ahli geografi).

Pengembangan perangkat lunak SIG dewasa ini didominasi oleh perusahaan swasta yang berorientasi profit. Salah satu perusahaan terkenal dengan produk *Environmental System Research Institut* (ESRI), merupakan provider perangkat lunak SIG papan atas. ESRI didirikan pada 1969 sebagai konsultan swasta grup. Usaha dimulai dengan \$ 1100. ESRI dari awal penelitian dan pengembangan untuk pemetaan struktur data, perangkat lunak khusus SIG dalam revolusi pemetaan digital. Hingga saat ini ESRI terus menetapkan standar industri dalam GIS. Perangkat lunak diinstal pada lebih dari 100.000 klien situs di seluruh dunia, dimana sekitar 13.000 berada di Asia dan Pasifik. Di seluruh dunia, ESRI memiliki lebih dari 91 distributor, 16 di antaranya berada di Asia (<http://www.gisdevelopment.net/history/>).

Tahun 1981 mereka mengembangkan perangkat lunak Arc/Info dan tahun 1986 untuk PC. Tahun 1991 mengembangkan ArcView yang banyak digunakan dewasa ini. Perusahaan lainnya seperti MapInfo Corp. yang mengembangkan perangkat lunak MapInfo tahun 1986. Integraph mengeluarkan perangkat lunak MGE. Di Indonesia ada perusahaan swasta PT. ASCII mengembangkan perangkat lunak INDOGIS dengan menggunakan bahasa Indonesia.

1.4. Aplikasi SIG untuk pengelolaan Sumberdaya Kelautan

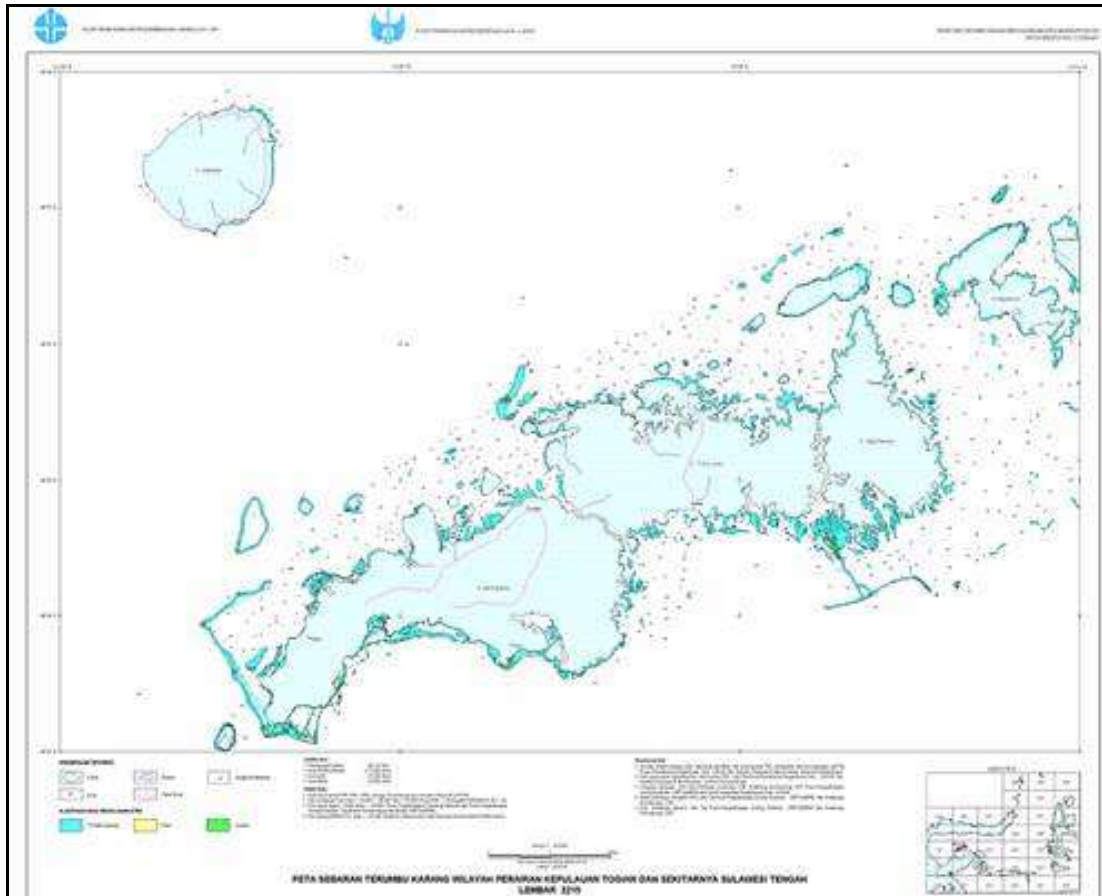
Aplikasi SIG untuk pengelolaan sumberdaya kelautan berkembang dengan pesat (Maeden, and DoChi, 1996). Hal ini disebabkan kemampuan SIG dalam memberikan kemudahan untuk (1) mengintegrasikan data dari berbagai format data (grafik, teks, dan data digital); (2) memiliki kemampuan baik dalam pertukaran data; (3) mampu melakukan proses dan analisis data secara cepat; dan (4) mampu dalam pemodelan.

Aplikasi SIG untuk pengelolaan sumberdaya kelautan telah berkembang di negara-negara maju seperti Amerika, Kanada, Australia dan Jepang. Salah satu contoh aplikasi untuk menggunakan SIG untuk pengelolaan pantai adalah di Texas (Gambar 1.3). Gambar 1.4 adalah contoh aplikasi SIG untuk pemantauan tumpahan minyak di pantai.

Di Indonesia boleh dikatakan masih dalam tahap awal. Pada tahun 2000-an Indonesia mendapat pinjaman dana dari ADB untuk proyek *Coastal Resources management and Planning* (CRMP) dengan dana sekitar USD 70 juta dimana penyusunan basis data spasial merupakan salah satu komponen utama (Gambar 1.5). Disamping itu aplikasi SIG telah digunakan untuk pengelolaan ekosistem terumbu karang melalui proyek CORMAP (Gambar 1.6) yang juga didanai dari ADB.

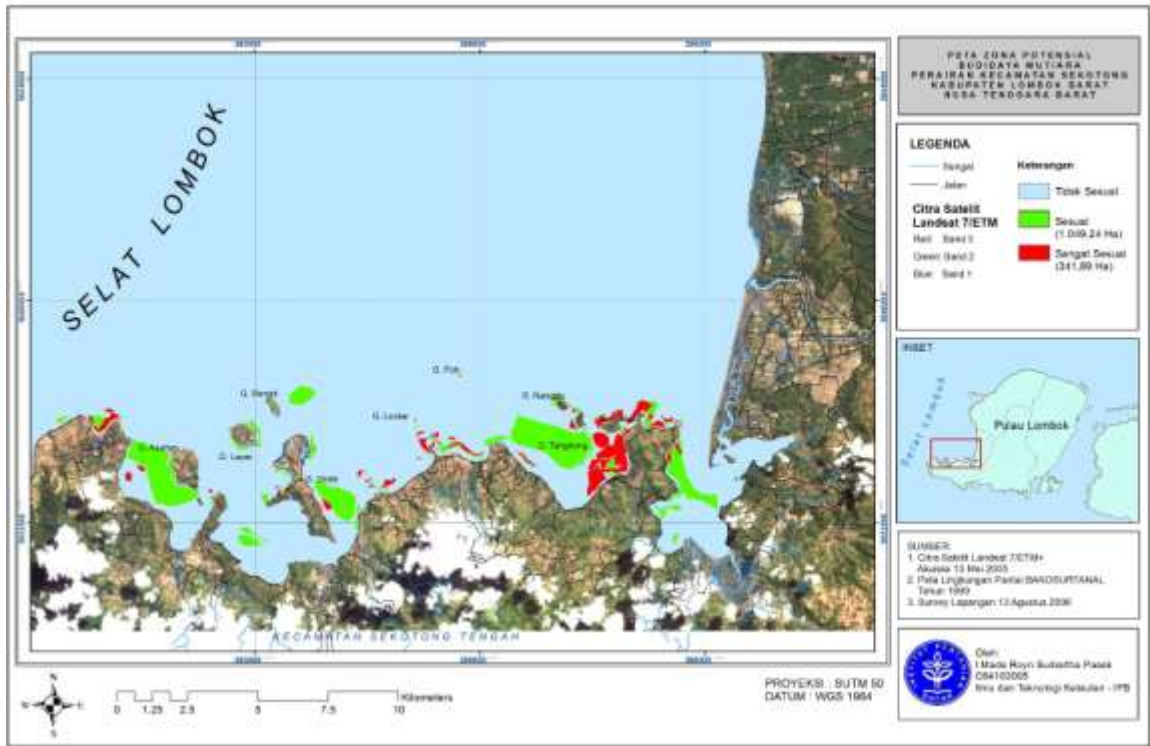


Gambar 1.5. Contoh aplikasi SIG untuk pemetaan salinitas pantai di Kalimantan Selatan (Baskosurtanal-DKP).

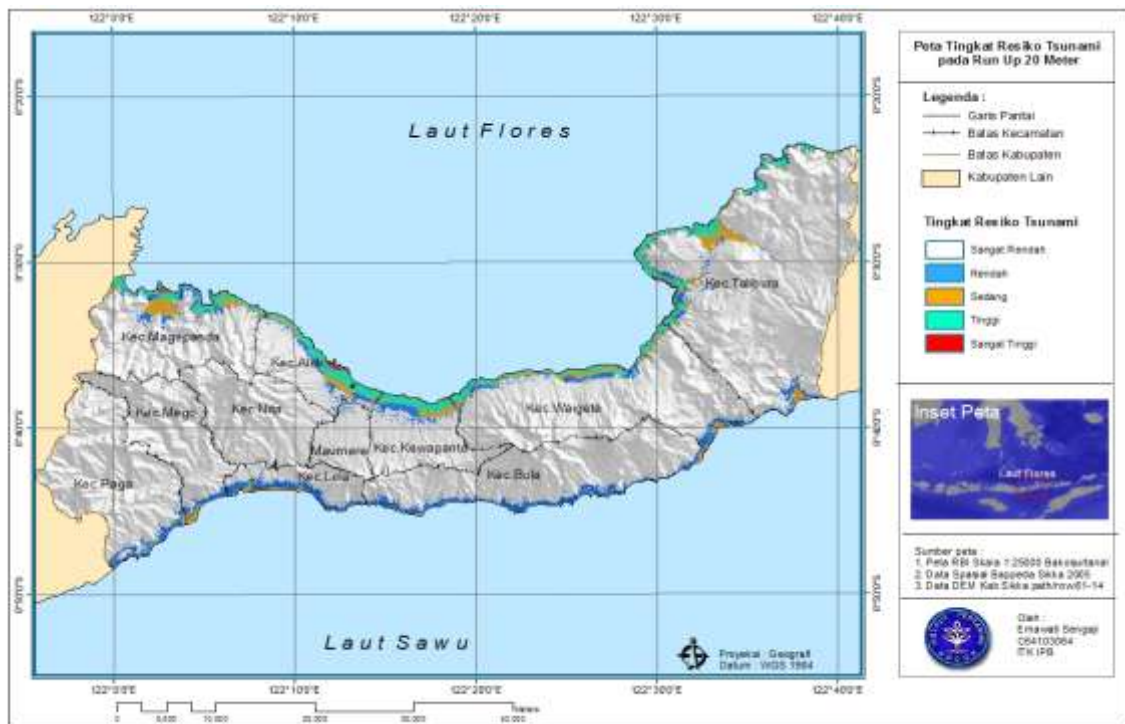


Gambar 1.6. Aplikasi SIG untuk pemetaan ekosistem terumbu karang di K. Togean (LIPI-LAPAN)

Saat ini untuk pembukaan lahan pertambakan udang secara besar-besaran, telah digunakan teknologi SIG untuk studi kelayakan suatu lokasi. Salah satu contoh adalah aplikasi SIG untuk pemetaan kesesuaian lahan budidaya mutiara di pantai Nusa Tenggara Barat tertera pada Gambar 1.7. Pada Gambar 1.8 tertera contoh aplikasi SIG untuk pemetaan kerentanan terhadap tsunami.



Gambar 1.7. Aplikasi SIG untuk pemetaan zona potensial budidaya mutiara. (Pasek, 2008).



Gambar 1.8. Aplikasi SIG untuk pemetaan tingkat resiko tsunami di NTT (Erna S, 2009)

Contoh Soal-Soal

1. Sebutkan defenisi Sistem Informasi Geografi
2. Apa yang dimaksud dengan data spasial dan data non-spasial.
3. jelaskan perbedaan antara SIG dan system informasi lainnya.
4. Sebutkan berbagai alas pentingnya SIG
5. Sebutkan Komponen utama SIG
6. Jelaskan sejarah perkembangan SIG secara singkat
7. Jelaskan keunggulan dan kelemahannya dalam penyajian informasi spasial
8. Sebutkan beberapa contoh penerapan SIG untuk pengelolaan sumberdaya kelautan

Bahan Bacaan:

1. Aronoff, S. 1993. Geographyc Information System. A Management Prespective. WDL Publication. Ottawa. Canada.
 2. Eddy Prahasta. 2002. Sistem Infcrmasi Geografis. Konsep-Konsep Dasar Informatika. Bandung
 3. Lilywati, H dan Budiman. 2007. Data Spasial, Pilihan Cerdas Bangsa Yang Bijak. PT Sarana Komunikasi Utama, Bogor.
 4. Sanji Murai. 1999. GIS Work Book. University of Tokyo. Tokyo.
-