

Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Internet untuk Meningkatkan Pemahaman Geospasial Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil di Indonesia

Farid Yuniar, Febri Iswanto, Listyo Fitri, I Made Andi Arsana

Email: madeandi@ugm.ac.id

Jurusan Teknik Geodesi
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta, 55281

P: (0274) 902122 F: 520226 E: geodesi@ugm.ac.id, <http://geodesi.ugm.ac.id>

Intisari

Indonesia adalah negara kepulauan yang terdiri lebih dari 17 ribu pulau besar dan kecil. Kenyataan juga menunjukkan bahwa 2/3 dari wilayah Indonesia adalah laut. Kondisi ini mengindikasikan bahwa Indonesia adalah bangsa bahari. Sebagai bangsa bahari, masyarakat seharusnya memiliki pemahaman yang memadai terhadap wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil yang merupakan bagian penting dari negara kepulauan.

Dalam Peraturan Presiden No.78/2005 yang kini diperkuat Undang-undang no 27/2007 disebutkan bahwa Indonesia memiliki 92 pulau kecil yang strategis secara posisi maupun fungsi ekonomi. Sementara itu, akses terhadap informasi, terutama menyangkut posisi dan lokasi pulau-pulau kecil tersebut kurang memadai. Pembangunan dan pengusahaan tentu saja sulit dilakukan jika ternyata tidak terjadi pemahaman yang benar tentang posisi dan kondisi pulau-pulau kecil yang dimaksud.

Kurangnya pemahaman ini memicu berbagai kesalahan dalam mengelola dan memperlakukan wilayah Indonesia. Sengketa batas maritim dan isu kehilangan pulau yang sering terjadi merupakan salah satu indikasi hal ini. Fenomena ini memotivasi perlunya meningkatkan pemahaman atas wilayah Indonesia terutama kawasan pesisir dan pulau-pulau kecil. Pendekatan geospasial yaitu dengan data dan informasi yang bereferensi bumi dipandang sebagai salah satu langkah efektif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat Indonesia. Salah satu media yang diharapkan dapat menjembatani kepentingan ini adalah sistem informasi geospasial berbasis Internet. Makalah ini memaparkan pembuatan Sistem Informasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil menggunakan Google Maps API. Sistem ini menggunakan data dari domain publik yang gratis dan legal, bersifat *open source*, dan dapat didiseminasikan dengan mudah. Dengan begitu diharapkan akan tercipta sistem informasi yang murah, mudah diakses dan efektif untuk meningkatkan pemahaman masyarakat Indonesia akan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil.

Kata kunci: *sistem informasi geospasial, wilayah pesisir, pulau-pulau kecil, Google Maps API*

1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara kepulauan yang terdiri lebih dari 17 ribu pulau besar dan kecil. Kenyataan juga menunjukkan bahwa 2/3 dari wilayah Indonesia adalah laut. Kondisi ini mengindikasikan bahwa Indonesia adalah bangsa bahari. Sebagai bangsa bahari, masyarakat seharusnya memiliki pemahaman yang memadai terhadap wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil yang merupakan bagian penting dari negara kepulauan.

Pulau-pulau kecil terluar di Indonesia, yang dalam Perpres Nomor 78/2005 disebutkan berjumlah 92 dan masing-masing memiliki potensi ekonomi dan posisi strategis, sudah seharusnya menjadi prioritas untuk dijaga keberadaannya. Pemanfaatan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil dapat dilaksanakan dalam banyak hal. Pembangunan yang berkelanjutan dan merata juga seharusnya menjadi prioritas untuk menghindari kesenjangan yang berpotensi menimbulkan konflik.

Sementara itu, fakta yang ada menunjukkan, masyarakat tidak mendapat informasi yang memadai, terutama secara spasial tentang posisi dan lokasi pulau-pulau kecil tersebut. Kurangnya pemahaman ini memicu berbagai kesalahan dalam mengelola dan memperlakukan wilayah Indonesia. Seperti disebutkan di atas, sengketa batas maritim masih mewarnai perjalanan bangsa ini dan isu kehilangan pulau masih saja menghantui masyarakat secara umum. Pendekatan geospasial yaitu dengan data dan informasi yang bereferensi bumi dipandang sebagai salah satu langkah efektif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat Indonesia.

Salah satu *problem solver* yang diharapkan dapat menjembatani kepentingan ini adalah pembuatan sistem informasi geospasial berbasis Internet. Sistem informasi ini, yang dapat aksesnya tidak terbatas tempat dan waktu dan bisa dilakukan oleh siapa saja, dapat dikemas dalam bentuk sistem informasi dengan data dari domain publik yang gratis dan legal, *fully open source*, dan dapat didiseminasikan dengan mudah. Hal ini akan menjadi salah satu opsi yang dipilih pada makalah ini. Dengan begitu diharapkan akan tercipta sistem informasi yang *cost-effective*, dan mudah diakses. Masyarakat Indonesia diharapkan akan bisa mengakses informasi ini dengan mudah sehingga meningkatkan pemahaman akan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil.

2. Pentingnya Pemahaman Geospasial Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil

Untuk mencapai pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil yang optimal dibutuhkan dukungan informasi yang memadai terutama informasi geospasial yaitu informasi yang bereferensi pada bumi. Informasi spasial membantu memberikan informasi tentang lokasi dan posisi suatu obyek di muka bumi. Posisi obyek secara spasial biasa dinyatakan dalam posisi Lintang (α) dan Bujur (λ) atau posisi koordinat X, Y, Z. Keunikan posisi suatu obyek menjadi sangat penting terutama untuk mendapatkan kepastian batas. Dengan koordinat yang unik dan *fixed* maka posisi batas tidak akan

pernah bergeser. Hal ini penting untuk menghindari terjadinya konflik di masa yang akan datang.

Pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil akan menjadi optimal dengan diketahuinya posisi geospasialnya. Letak dan posisi geospasial menentukan kebijakan dalam pengelolaan dan pemanfaatan wilayah tersebut. Kebijakan pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil tidak dapat disamakan untuk semua wilayah. Misalnya pengelolaan pulau-pulau kecil yang berbatasan dengan negara lain seperti Pulau Miangas akan berbeda dengan pengelolaan pulau kecil di daerah selatan Jawa. Perbedaan lokasi menentukan perbedaan kondisi sosial sehingga memerlukan strategi pengelolaan yang berbeda pula.

Posisi geospasial menjadi sangat penting dalam hal pengelolaan pulau-pulau kecil terluar Indonesia. Pulau-pulau kecil terluar Indonesia perlu diberikan perhatian lebih mengingat posisinya yang berada di posisi paling luar dalam perannya sebagai pintu gerbang masuk ke Indonesia.

3. Pendekatan Sistem Informasi Geospasial

Definisi Sistem Informasi Geospasial

Sistem Informasi Geospasial atau juga dikenal sebagai Sistem Informasi Geografis (SIG) mulai dikenal pada awal tahun 1980-an. SIG adalah suatu sistem untuk memperoleh, menyimpan, menganalisa dan mengelola data spasial beserta data atribut terkait yang secara keruangan direferensikan pada bumi.

Dangermond¹(1992) mendefinisikan SIG sebagai kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang didisain untuk memperoleh, menyimpan, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi. Sedangkan menurut Aronoff², (1989) SIG adalah serangkaian prosedur baik dengan komputer maupun manual yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi data bereferensi geografis atau data geospasial.

Pengertian SIG dapat beragam tetapi mempunyai satu kesamaan, yaitu bahwa SIG adalah suatu sistem yang berkaitan dengan informasi geografis (Maguire, 1991 dalam Subaryono 2005). Dalam arti yang lebih sempit, SIG merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan menganalisis obyek-obyek dan fenomena-fenomena dengan lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting untuk dianalisis.

Perancangan dan Aplikasi Sistem Informasi Geospasial

¹ Dikutip dari <http://www.geocities.com/yaslinus/index.html> (akses tanggal 10 Maret 2008)

²Dikutip dari <http://www.library.unsw.edu.au/~thesis/adt-NUN/uploads/approved/adt-NUN20040818.094936/public/03chapter2.pdf> (akses tanggal 15 Maret 2008)

Untuk dapat beroperasi SIG membutuhkan perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan juga manusia yang mengoperasikannya (*brainware*). Secara rinci SIG tersebut agar dapat beroperasi membutuhkan komponen-komponen sebagai berikut:³

- Orang : yang menjalankan sistem
- Aplikasi : prosedur-prosedur yang digunakan untuk mengolah data
- Data : informasi yang dibutuhkan dan diolah dalam aplikasi
- Software : perangkat lunak SIG
- Hardware : perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem

Tahap-tahap dalam membuat SIG meliputi :

- a. *Data Acquisition*: proses identifikasi dan pengumpulan data yang diperlukan dalam aplikasi.
- b. *Pre-processing*: konversi format data dan identifikasi lokasi obyek pada data aslinya secara sistematis.
- c. *Data Management*: metode yang konsisten untuk pemasukan data, perubahan data, dan pemanggilan kembali.
- d. *Manipulation dan Analysis*: operasi-operasi analitis yang menggunakan *database* SIG untuk menghasilkan informasi baru.
- e. *Product Generation*: produksi *output* akhir dari SIG.

Ada tiga jenis fitur geografis, yaitu *point*/titik, *line*/garis, dan *polygon*/luasannya.⁴ *Point*/titik adalah lokasi diskrit yang biasanya digambarkan sebagai symbol atau label. *Point* biasanya juga digunakan untuk menggambarkan lokasi yang tidak mempunyai luasannya seperti titik tinggi atau puncak gunung. *Line* atau *arc*/garis adalah fitur yang dibentuk oleh sekumpulan koordinat yang saling berhubungan. *Point* menggambarkan fitur linier di peta yang terlalu sempit untuk digambarkan sebagai luasannya seperti sungai, jalan, garis kontur dll. *Polygon*/luasannya (*area*) adalah fitur yang dibentuk dari garis yang tertutup menggambarkan suatu area yang homogen seperti batas negara, kecamatan, danau dll.

Data yang digunakan dalam SIG adalah *data geografis*. Data geografis adalah data yang menjelaskan obyek-obyek yang dapat dikaitkan dengan lokasi geografis. Data geografis meliputi *data spatial* dan *data atribut*. *Data spatial* merupakan data yang berkaitan dengan lokasi, bentuk dan hubungan dengan obyek-obyek lainnya di permukaan bumi sehingga disebut juga data geospasial (*geo*=bumi). Sumber data untuk SIG diantaranya peta topografi, peta tematik, foto udara, Citra satelit, data statistik, data pengukuran GPS, survei dan pemetaan langsung di lapangan.

³John E. Harmon, Steven J. Anderson. 2003. (dikutip dari <http://ns1.cic.ac.id/~ebook/ebook/adm/myebook/0016.pdf> , akses tanggal 10 Maret 2008)

⁴Gunarso, P., et. al , 2003, "Modul Pelatihan Dasar-dasar Pengelolaan Data dan Sistem Informasi Geografis", Malinau Research Forest, Malinau.

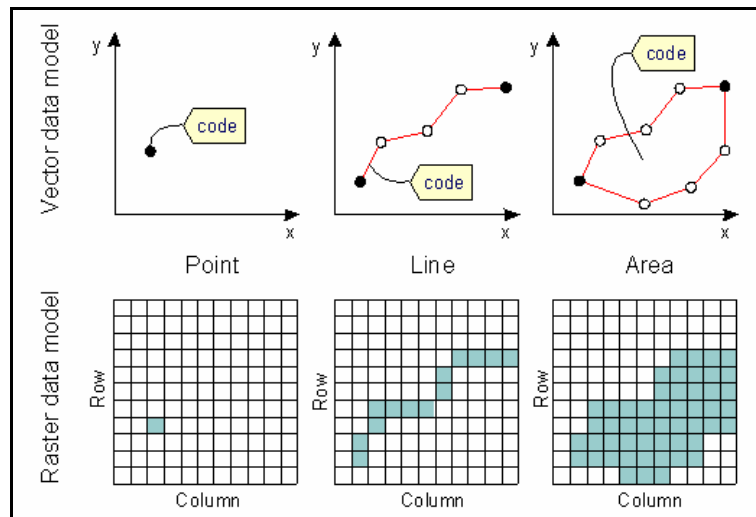
Karena SIG merupakan suatu sistem yang berbasis komputer, maka data yang digunakan harus dalam bentuk digital. Data yang masih dalam bentuk hardcopy harus dikonversi terlebih dahulu menjadi bentuk digital. Bentuk digital untuk data spasial umumnya dapat disusun dalam dua macam struktur data yang berbeda, yaitu: vektor dan raster seperti diilustrasikan pada Gambar 1.

Struktur Data Vektor

Dalam struktur data vektor, obyek atau fitur titik, garis, dan luasan dikelola dan direpresentasikan dalam rangkaian titik-titik koordinat. Sebuah titik direkam sebagai sepasang koordinat (X, Y), suatu garis merupakan rangkaian pasangan koordinat, sedangkan luasan (area) merupakan rangkaian garis yang menutup di titik yang sama dan membentuk batas suatu luasan. Penampilan peta digital yang disusun dalam struktur data vektor terlihat seperti pada peta tradisional/konvensional.

Struktur Data Raster

Dalam bentuk yang sederhana, struktur data raster terdiri atas sel-sel bujur sangkar atau kotak segi empat yang biasa disebut *pixel* (*picture element*). Lokasi tiap pixel ditentukan dari nomor baris dan kolom. Setiap pixel memiliki nilai (value) sebagai indikasi nilai atribut yang diwakilinya. Contoh peta digital yang disusun dalam struktur data raster: peta/foto hasil scanning, citra satelit.



Gambar 1. Struktur Data Vektor dan Raster⁵

Software SIG

Dalam pembuatan SIG di perlukan *software* yang menyediakan fungsi tool yang mampu melakukan penyimpanan data, analisis dan menampilkan informasi geografis.

⁵Gambar dicuplik dari Wolfgang Kainz, "PoGIS - PRINCIPLES OF GIS"

Dengan demikian, elemen yang harus terdapat dalam komponen software SIG adalah:

- *Tool* untuk melakukan input dan transformasi data geografis
- Sistem Manajemen Basis Data (DBMS)
- *Tool* yang mendukung *query* geografis, analisa dan visualisasi
- *Graphical User Interface* (GUI) untuk memudahkan akses pada tool geografi.

Ada banyak software aplikasi SIG yang ditawarkan dengan berbagai merek, yang komersial misalnya: Arc/Info, ArcView, ArcGIS, Map Info, TNT Mips (tersedia untuk MacOS, Windows, Unix, Linux), yang non komersial (*open source*) seperti: GRASS (Geographic Resources Analysis Support System), GDAL (Geospatial Data Abstraction Library), PROJ4, OSSIM (Open Source Software Image Map) dan MapServer. Google Maps API adalah salah satu perangkat yang dikembangkan Google untuk bisa membangun SIG berbasis internet.

Aplikasi SIG

Kebutuhan akan informasi geospasial tidak hanya berupa peta saja melainkan juga dalam bentuk SIG. Dengan SIG, integrasi peta dengan *database* memungkinkan suatu peta dapat ditampilkan secara dinamis, interaktif, informatif dan komunikatif. Tidak seperti peta kertas yang menampilkan gambar statis dan informasi yang terbatas, penampilan peta dengan SIG lebih bersifat fleksibel dimana pengguna dapat melakukan interaksi dengan peta secara langsung untuk mendapatkan informasi sesuai kebutuhan.

Sebagai penyedia informasi, SIG sering digunakan untuk pengambilan keputusan dalam suatu perencanaan. Dengan menggunakan SIG maka akan lebih mudah bagi para pengambil keputusan untuk menganalisa data yang ada. Sekarang ini, sebagian besar kegiatan pembangunan tidak lepas dari penggunaan Sistem Informasi Geospasial. Berikut ini adalah beberapa contoh aplikasi SIG⁶ :

1. SIG berbasis jaringan jalan: pencarian lokasi (alamat), manajemen jalur lalu lintas, analisis lokasi (misal pemilihan lokasi halte bus, terminal, dll), evakuasi (bencana).
2. SIG berbasis sumberdaya (zona): pengelolaan sungai, tempat rekreasi, genangan banjir, tanah pertanian, hutan, margasatwa, dsb., pencarian lokasi buangan limbah, analisis migrasi satwa, analisis dampak lingkungan.
3. SIG berbasis persil tanah: pembagian wilayah, pendaftaran tanah, pajak (tanah, bangunan), alokasi tanah/pencarian tanah, manajemen kualitas air, analisis dampak lingkungan.
4. SIG berbasis manajemen fasilitas: lokasi pipa bawah tanah, keseimbangan beban listrik, perencanaan pemeliharaan fasilitas, deteksi penggunaan energi.

⁶Subaryono, 2005, "*Pengantar Sistem Informasi Geografis*". Jurusan Teknik Geodesi, FT UGM. Yogyakarta.

SIG Berbasis Internet

Berbagai inovasi terus dilakukan sehingga muncul penemuan-penemuan baru di berbagai bidang khususnya teknologi. Kemajuan ini juga berdampak pada pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) serta perubahan mendasar dari perangkat keras komputer. Salah satu wujud nyata dari perkembangan TIK yang dapat dirasakan saat ini adalah internet (singkatan dari "*International Networking*"). Internet adalah gabungan dari semua komputer di dunia yang terhubung melalui media komunikasi yang tersedia saat ini. Media komunikasi tersebut antara lain saluran telepon, koneksi satelit (VSAT), *fiber optic*, dan *radio link (wavelan)*.

Saat ini Internet menjadi media penyebaran informasi yang cukup efektif karena cakupannya yang luas dan biaya yang dibebankan kepada masyarakat dalam hal mendapatkan informasi semakin murah. Pesatnya teknologi telekomunikasi dan teknologi informatika juga berdampak pada semakin banyaknya situs penyedia informasi.

Perkembangan informasi dan telekomunikasi ini juga menjadi inspirasi berkembangnya GIS melalui media internet. GIS melalui media internet, atau sering disebut *GIS over internet* atau *webmapping*, merupakan perpaduan kekuatan GIS sebagai sebuah alat bantu yang canggih, terutama dalam menangani analisis secara keruangan, dengan kekuatan internet sebagai media penyampaian informasi yang efektif. Walaupun demikian, *webmapping* lebih difokuskan untuk penyampaian informasi, bukan sebagai alat bantu analisis secara kompleks. Analisis secara kompleks dilakukan dengan menggunakan *desktop application* yang memang didisain untuk melakukan analisis secara kompleks dan rumit. Contoh-contoh aplikasi dan perangkat lunak SIG berbasis internet adalah: Google Maps, Google Earth, Yahoo Maps, Multimap, MapServer, GeoServer, ALOV, ArcIMS, GeoTools dll.

Google Maps API

Google menyediakan layanan API (*Application Programming Interface*) untuk menampilkan peta pada halaman website. Aplikasi ini diberi nama Google Maps API (GMaps API). Peta yang ditampilkan diambil dari layanan Google Maps. Ada tiga jenis tampilan yang bisa dipilih dari Google Maps, yaitu: *Map*, *Sattelite*, dan *Hybrid*. *Map* menampilkan peta dalam bentuk peta garis, *Sattelite* menampilkan peta dalam bentuk citra/foto satelit dan *Hybrid* merupakan gabungan dari *Map* dan *Sattelite*. Aplikasi ini menggunakan *ajax* yang merupakan gabungan dari *javascript* dan *xml*. GMaps API merupakan aplikasi yang open source sehingga dapat digunakan secara bebas, legal dan gratis. Untuk menggunakannya diperlukan registrasi terlebih dahulu untuk mendapatkan API Key dari google yang akan digunakan dalam kode program. Registrasi dilakukan di alamat <http://www.google.com/apis/maps/signup.html>. Sebagai catatan, registrasi harus menggunakan Google Account (Gmail) dan API Key hanya berlaku pada domain/sub-domain yang di daftarkan (misal: <http://faridyuniar.web.ugm.ac.id>).

Disamping itu akan lebih baik apabila seorang *programmer* telah mengenal bahasa pemrogramman web seperti HTML, XML, dan JavaScript.

4. Pembuatan Sistem Informasi Geografis pulau-pulau kecil

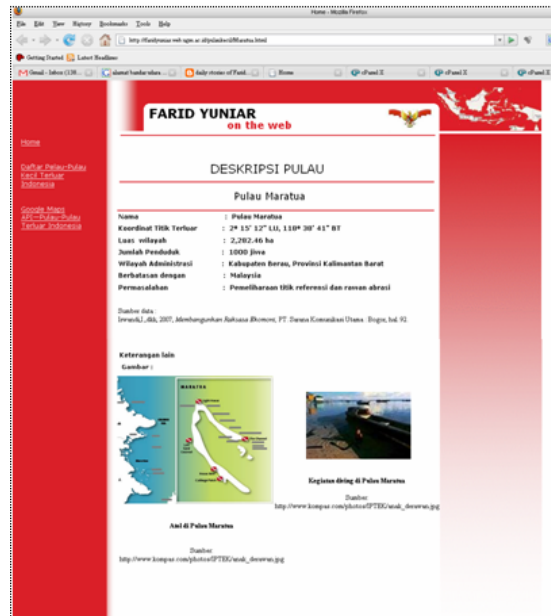
Dengan Google Maps API akan dibangun sebuah sistem informasi berbasis internet untuk menampilkan peta wilayah Indonesia dengan 92 pulau kecil. Setiap pulau kecil akan diberi label dan tiap label pulau berisi keterangan tentang nama pulau, koordinat titik terluar, jumlah penduduk, dan wilayah administrasi. Dilengkapi juga dengan *hyperlink* untuk menuju halaman web baru yang berisi informasi lebih lengkap tentang pulau yang bersangkutan seperti: perbatasan dengan negara tetangga, permasalahan, potensi yang dimiliki, dll. Data berasal dari berbagai sumber antara lain: PP No. 38 Tahun 2002, Peraturan Presiden Nomor 78 Tahun 2005, Dinas Hidro-Oceanografi TNI AL, Pusat Pengembangan Pemanfaatan dan Teknologi Penginderaan Jauh (LAPAN), dan Departemen Kelautan dan Perikanan. Pada tiap halaman web baru juga diberikan *hyperlink* menuju situs-situs yang memberikan informasi terkait.

File html (*peta_pulau.html*) untuk sistem ini diunggah/disimpan pada satu server yang dikelola oleh Universitas Gadjah Mada dan kemudian diintegrasikan dengan website beralamat <http://faridyuniar.web.ugm.ac.id>. Tidak terbatas pada satu website, peta ini juga dapat ditampilkan pada website manapun dengan cara memberikan *hyperlink* menuju ke alamat server tempat disimpannya file tersebut atau dengan menyisipkan fungsi html `<iframe>` pada kode html halaman website yang diinginkan. Gambar 2 mengilustrasikan tampilan awal SIG pulau-pulau kecil.



Gambar 2. Tampilan halaman Peta Pulau-pulau Terluar Indonesia menggunakan Google Maps API (http://www.faridyuniar.web.ugm.ac.id/tampil_peta.html)

Informasi tentang masing-masing pulau juga dilengkapi dengan halaman web terpisah seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Deskripsi salah satu pulau (Pulau Maratua)
(<http://faridyuniar.web.ugm.ac.id/pulaukecil/Maratua.html>)

5. Diseminasi informasi

Penyebaran informasi dilakukan melalui internet, mengingat integrasi file *peta_pulau.html* dengan website manapun mudah dilakukan dan akses internet yang makin lama makin mudah, murah, cepat dan jangkauannya begitu luas. Cara penyebaran informasi dapat dilakukan dengan menempatkan *hyperlink* atau menyisipkan file *peta_pulau.html* di lebih banyak website. Semakin banyak website yang menampilkan peta ini semakin besar pula peluang tersampainya informasi, dalam hal ini informasi tentang pulau-pulau kecil terluar Indonesia. Untuk keberhasilan penyebaran informasi, maka sistem ini khususnya cara integrasi file *peta_pulau.html* dengan suatu website perlu disosialisasikan kepada masyarakat. Salah satu strategi diseminasi ini adalah menyediakan kode html `<iframe>` yang bisa disalin dan disisipkan dalam website manapun oleh siapapun. Metode penyebaran dan penyampaian informasi dengan sistem ini dirasa sangat efektif untuk dilakukan. Dengan demikian, diharapkan masyarakat dapat dengan mudah memperoleh informasi tentang pulau-pulau kecil terluar Indonesia.

6. Kesimpulan

Sistem Informasi Geospasial Pulau-pulau kecil diharapkan akan menjadi sarana yang berdaya guna serta efektif untuk menginformasikan informasi Geospasial Pulau-pulau kecil Indonesia. Google Maps API yang digunakan dalam pembuatan Sistem

Informasi Geospasial Pulau-pulau kecil ini bersifat *open source* dengan data gratis dan legal sehingga biaya bisa ditekan. Google Maps API berisi informasi tentang citra seluruh bumi yang salah satu informasinya ditampilkan dalam bentuk citra foto satelit. Dari citra tersebut kemudian dapat ditambahkan informasi-informasi lain dengan menambahkan fitur-fitur yang diinginkan menggunakan bahasa pemrograman tertentu.

Google Maps API mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya adalah layanan yang *fully open source* sehingga dapat menekan anggaran biaya, terkoneksi dengan informasi dengan internet sehingga penyebaran informasi dapat dilakukan dengan cepat dan mudah, informasi yang ditampilkan berasal dari citra sehingga memberikan informasi yang lebih banyak dibandingkan dengan informasi yang berupa uraian kata-kata.

Kelemahan dari Google Maps API diantaranya adalah harus terkoneksi dengan internet untuk mengakses data. Hal ini menjadi masalah bagi masyarakat yang belum mempunyai fasilitas akses internet. Kekurangan yang lain adalah untuk mengakses data di Google Maps API koneksi internet yang bagus, teknologi Google Maps API masih tergolong baru di Indonesia sehingga belum begitu populer bagi masyarakat dan dikarenakan teknologi yang masih baru sehingga praktisi yang mengerti dalam penggunaan Google Maps API masih terbatas.

Kesuksesan dari sebuah informasi adalah seberapa banyak orang yang mengetahui informasi tersebut. Untuk mencapai kesuksesan itu dibutuhkan media penyebaran informasi yang cepat dan dapat mengena ke semua pihak. Kurangnya informasi dapat menimbulkan kesalahpahaman yang dapat berakibat fatal (seperti kasus Sipadan-Ligitan dengan protes Ganyang Malaysia oleh masyarakat Indonesia). Penyebaran informasi geospasial tentang pulau-pulau kecil dapat menguatkan dan menanamkan Wawasan Nusantara kepada masyarakat, sehingga konsep Wawasan Nusantara tidak hanya dimengerti secara teori.

7. Daftar Pustaka

Gunarso, P., et. al, 2003, "*Modul Pelatihan Dasar-dasar Pengelolaan Data dan Sistem Informasi Geografis*", Malinau Research Forest, Malinau.

John E. Harmon, Steven J. Anderson. 2003. (dikutip dari <http://ns1.cic.ac.id/~ebook/ebook/adm/myebook/0016.pdf>, akses tanggal 10 Maret 2008)

Subaryono, 2005, "*Pengantar Sistem Informasi Geografis*". Jurusan Teknik Geodesi, FT UGM. Yogyakarta.

<http://www.library.unsw.edu.au/~thesis/adt-NUN/uploads/approved/adt-NUN20040818.094936/public/03chapter2.pdf> (akses tanggal 15 Maret 2008)

<http://www.geocities.com/yaslinus/index.html> (akses tanggal 10 Maret 2008)