

PENGGUNAAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB UNTUK PEMBENTUKAN PROTOTIPE PETA DASAR PENGAIRAN (STUDI KASUS : KABUPATEN SIDOARJO)

Danar Linsa Setiawati dan Teguh Hariyanto

¹ Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111
Email: danarlinsa@yahoo.com

Abstrak

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan dan pembuangan air irigasi. Potensi Kabupaten Sidoarjo untuk pertanian dan perikananannya cukup tinggi, oleh karena itu untuk mempertahankan potensinya tersebut maka diperlukan suatu pengelolaan sumber daya air permukaan, yang berfungsi sebagai evaluasi, monitoring serta operasional dan pemeliharaan jaringan irigasi tersebut.

Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan Sistem Informasi Geografis berbasis Web (SIG Web) dalam pembentukan peta dasar pengairan dengan menggunakan peta topografi Kabupaten Sidoarjo dengan skala 1:25.000 sebagai peta dasar, peta pengairan dan data inventarisasi saluran irigasi dan saluran pembuang dari Dinas PU Pengairan Kabupaten Sidoarjo. Pengolahan data menggunakan software AutoCAD Land Desktop 2004 dan ArcGIS 9.3 untuk pengolahan peta, MySQL untuk pembuatan database, Apache untuk pembuatan program web server dan MapServer untuk menampilkan peta di web.

Hasil yang diperoleh dari pembuatan SIG Web peta dasar pengairan ini adalah terdapat 2 saluran primer, 38 saluran sekunder (yang memiliki ID), dan 40 saluran pembuang yang tersebar di seluruh Kabupaten Sidoarjo. Dari jaringan irigasi Delta Brantas ini dapat digunakan untuk irigasi pertanian di wilayah Kabupaten Sidoarjo seluas 22.947 Ha tanah pertanian. SIG Web Prototipe Peta Dasar Pengairan dapat dikunjungi di website dengan alamat <http://www.sigpengairan-sidoarjo.web.id/>.

Kata kunci : Jaringan Irigasi, SIG Web, Peta Dasar

PENDAHULUAN

Topografi Kabupaten Sidoarjo merupakan suatu *delta*, yang terbentuk oleh sedimen dari muara Sungai Brantas. Sehingga Kabupaten Sidoarjo terletak diantara dua aliran sungai yaitu Sungai Surabaya dan Sungai Porong yang merupakan cabang dari Sungai Brantas yang berhulu di Kabupaten Malang. Dari bentuk topografi yang dimilikinya, wilayah Sidoarjo dibagi menjadi tiga wilayah berdasarkan tutupan lahanya yaitu wilayah bagian timur (29,99%) merupakan daerah pertambakan, wilayah bagian tengah (40,81%) merupakan pemukiman, perdagangan, dan pusat pemerintahan, dan wilayah bagian barat (29,20%) merupakan daerah pertanian. Potensi pertanian dan perikananannya cukup tinggi, oleh karena itu untuk mempertahankan potensinya tersebut maka diperlukan suatu pengelolaan sumber daya air permukaan, dimana berfungsi sebagai evaluasi,

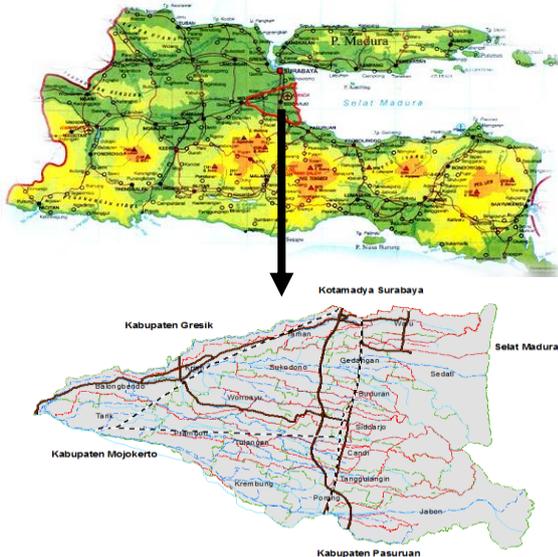
monitoring serta operasional dan pemeliharaan jaringan irigasi dan *drainase* lintas kabupaten/kota.

Satu wilayah kabupaten memiliki satu Daerah Irigasi (DI), untuk Kabupaten Sidoarjo Daerah Irigasinya disebut dengan Delta Brantas. Di Kabupaten Sidoarjo sampai saat ini belum tersedia adanya peta dasar pengairan, yang dapat menunjang pengelolaan dan pemeliharaan saluran pengairan. Oleh karena itu, untuk memperoleh suatu pengelolaan dan pemeliharaan saluran yang sesuai dengan fungsinya maka dibutuhkan suatu prototipe peta dasar pengairan yang dapat digunakan sebagai dasar pembuatan peta-peta tematik lainnya yang berkaitan dengan sistem pengairan di wilayah Sidoarjo. Yang dimaksud dengan prototipe disini merupakan suatu model yang digunakan sebagai

contoh/acuan yang sesuai dengan ketentuan-katentuan yang ada.

Dalam hal ini Sistem Informasi Geografis dimanfaatkan untuk menampilkan persebaran jaringan sungai yang digunakan sebagai saluran irigasi dan saluran pembuang untuk sarana pengairan ke dalam bentuk *web* yang biasa disebut dengan Sistem Informasi Geografis *Web* (SIG *Web*). SIG *Web* ini dapat digunakan secara interaktif dan dapat dimanipulasi sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan prototipe peta dasar pengairan menggunakan SIG *Web* dapat digunakan untuk memudahkan dalam suatu pelaksanaan pekerjaan yang berkaitan dengan pengelolaan, monitoring, dan pemeliharaan saluran pengairan di wilayah tersebut.

Lokasi kegiatan ini dilakukan di Kabupaten Sidoarjo. Secara geografis Sidoarjo terletak pada koordinat 7°3'0" – 7°5'0" Lintang Selatan dan 112° 5'0" – 112°9'0" Bujur Timur. Luas dari Kabupaten Sidoarjo adalah 63.438,53 Ha atau 634,34 km².



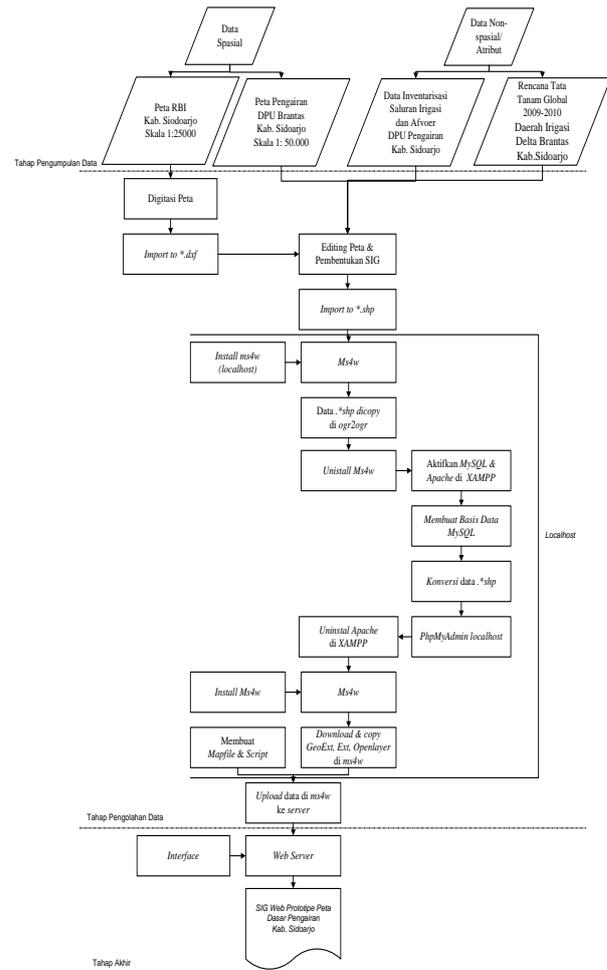
Gambar 1. Lokasi Penelitian

METODOLOGI PENELITIAN

Peralatan yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah: Perangkat Keras (*Hardware*), Laptop DELL 1440 Intel® Core™2 Duo T6500 RAM 2GB, dan Printer Canon Inkjet ip 1980.

Perangkat Lunak (*Software*), Sistem Operasi *Windows 7 ultimate*, *Autodesk Land Desktop 2004*, *ArcGIS 9.3*, *Software Apache*, *My SQL*, *Map Server*, *Microsoft Office Word 2007*, *Microsoft Office Excell 2007*, *Microsoft Office Visio 2007* dan *Digital Camera*

Pengolahan Data



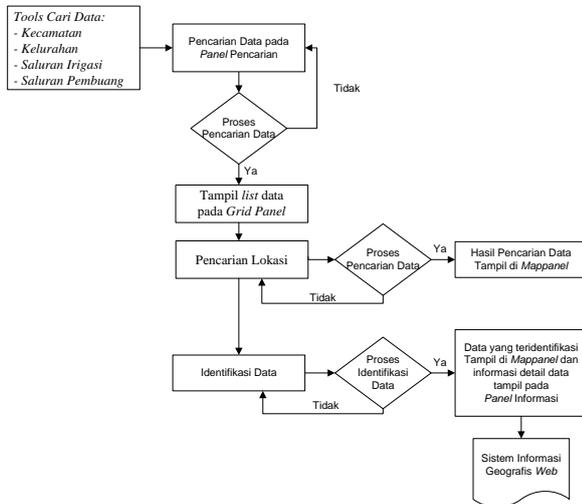
Gambar 2. Tahap Pengolahan Data

Analisa Data

Analisa data bertujuan untuk menganalisis/mengevaluasi hasil dari pengolahan data yang dilakukan. Analisa data ini meliputi:

1. Analisa data spasial, bertujuan untuk mengetahui jumlah dan kapasitas dari *layer* yang digunakan serta penjelasan mengenai *layer* tersebut.

2. Analisa dari pengujian SIG *Web*. Proses sistem aplikasi program dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Aplikasi Program

Analisa data pengairan, bertujuan untuk mengetahui apakah data yang ada sesuai dengan keadaan dilapangan yang sebenarnya.

HASIL DAN ANALISA

Pengolahan Data Spasial

1. Hasil Data Spasial

Data spasial yang didapat dari hasil editing peta topogrifi Kabupaten Sidoarjo skala 1:25.000, dari data tersebut kemudian dibedakan menjadi beberapa *layer* dan memasukkan data attribut pada *layer* tersebut. *Layer* tersebut antara lain:

- Layer* Kabupaten Kabupaten Sidoarjo
- Layer* Kecamatan Kabupaten Sidoarjo
- Layer* Kelurahan Kabupaten Sidoarjo
- Layer* Sungai di Kabupaten Sidoarjo
- Layer* Saluran Irigasi di Kabupaten Sidoarjo
- Layer* Saluran Pembuang di Kabupaten Sidoarjo
- Layer* Jalan di Kabupaten Sidoarjo
- Layer* Jalan Kereta Api di Kabupaten Sidoarjo

Layer-layer tersebut dioverlay-kan menggunakan *Software ArcGIS 9.3*, sehingga diperoleh suatu peta dasar pengairan yang berisi sebaran saluran irigasi dan saluran pembuang di Kabupaten Sidoarjo.



Gambar 4. Peta Dasar Pengairan Kabupaten Sidoarjo

2. Analisa Data Spasial

Data spasial yang telah dikelompokkan menjadi beberapa *layer* tersebut, maka selanjutnya dimasukkan informasinya sehingga nantinya dapat diidentifikasi informasinya berdasarkan ID yang dibutuhkan masing-masing *layer*. Masing-masing *layer* memiliki *feature type* yang berbeda, sesuai dengan kebutuhan.

Kekurangan dari *layer-layer* tersebut diatas antara lain:

- Pada *layer* sungai, *layer* saluran irigasi dan *layer* saluran pembuang, masih banyak terdapat *polyline* yang belum tersambung menjadi satu *polyline*, maka dibutuhkan penggabungan *polyline* (*merge*), ini dimaksudkan agar satu saluran irigasi dan saluran pembuang merupakan satu *polyline* dengan satu ID.
- Untuk *layer* saluran irigasi dan *layer* saluran pembuang, sebelum dilakukan pemotongan *polyline* untuk mendapatkan panjang saluran irigasi dan saluran pembuang yang diinginkan, harus dicek terlebih dahulu *vertex* dari *polyline* tersebut. Agar pada saat pemotongan *polyline* (*split*), tidak terjadi *split* ditengah-tengah *polyline*.

Pengujian SIG *Web*

1. Hasil SIG *Web*

Tampilan yang dibuat pada aplikasi ini terdiri dari 4 menu utama, dimana menu tersebut memiliki isi yang berbeda-beda antara satu dengan yang lain. Keempat menu utama tersebut antara lain:

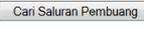
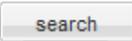
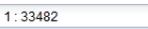
- Home*, berisi tentang judul dari aplikasi Sistem Informasi Geografis *Web*. Pada menu *Home* ini juga mencantumkan nama, NRP, Program Studi dan Perguruan Tinggi dari yang membuat aplikasi ini.

- b. *Background*, berisi tentang latar belakang dari pembuatan aplikasi SIG Web Peta Dasar Pengairan Kabupaten Sidoarjo.
- c. *Map*, berisi tentang prototype peta pengairan Kabupaten Sidoarjo dengan menggunakan aplikasi SIG Web.

Uji coba SIG Web ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi SIG Web sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna. Hal ini dilakukan untuk memeriksa fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi tersebut, apakah sudah berjalan dengan baik atau belum.

2. Uji Coba *Tools* Penunjang Aplikasi SIG Web
 Uji coba ini dilakukan untuk mencoba *tools* yang digunakan dalam aplikasi SIG Web.

Tabel 1. Tools Pada Tampilan Menu Map

No.	Tools	Nama	Fungsi
1.		Cari Kecamatan	Menampilkan <i>Combo Box</i> untuk pencarian kecamatan
2.		Cari Kelurahan	Menampilkan <i>Combo Box</i> untuk pencarian kelurahan
3.		Cari Saluran Irigasi	Menampilkan <i>Combo Box</i> untuk pencarian saluran irigasi
4.		Cari Saluran Pembuang	Menampilkan <i>Combo Box</i> untuk pencarian saluran pembuang
5.		<i>Search</i>	Pencarian data
6.		<i>Navigation</i>	Melakukan pergeseran peta kekanan, kekiri, kebawah dan keatas
7.	UTM 657091, 9160609 m	Koordinat	Pendeteksi koordinat pada tampilan peta
8.		<i>Scale Selector</i>	Pendeteksi koordinat pada tampilan peta
9.		<i>Zoom Sleder</i>	Melakukan perbesaran dan perkecilan peta sesuai dengan skala yang telah ditentukan.

3. Uji Coba Pencarian Data
 Uji coba ini dilakukan dengan cara mengetik nama dari *feature* yang akan dilakukan pencarian pada *Panel* Pencarian. Ketik nama *feature* untuk melakukan pencarian Kecamatan dan Kelurahan, sedangkan untuk pencarian Saluran Irigasi dan Saluran Pembuang cukup ketik ID-nya. Selain itu,

apabila kurang mengetahui nama atau ID dari data tersebut cukup ketik bintang (*) kemudian klik *tools Search*. Setelah itu memilih data yang akan dilakukan pencarian pada *Grid Panel*.

4. Uji Coba Pencarian Lokasi
 Uji coba ini dilakukan dengan cara klik pada data yang akan dilakukan pencarian.
5. Uji Coba Identifikasi Data
 Uji coba ini dilakukan untuk mengidentifikasi data/ untuk mengetahui informasi yang ada pada data tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan *double* klik pada data yang akan diidentifikasi.
6. Analisa Uji Coba
 Dari hasil serangkaian uji coba yang telah dilakukan, dapat dijadikan evaluasi terhadap hasil yang didapat. Hasil tersebut antara lain terdapat panel-panel pilhan sebagai berikut :

- a. *Tools*
- b. *Tools Scale Selector*
- c. *Mappanel*
- d. *Legend Panel*
- e. Indeks

Kekurangan yang terdapat pada aplikasi SIG Web ini adalah:

- a. Proses *Load* data sangat lambat, hal ini disebabkan karena menggunakan *wfs*, dimana protokol ini dapat mempublikasikan data geospasialnya hingga diperoleh informasi detail unsur-unsur spasial yang terkait (geometri maupun attributnya).
- b. Tidak ada fasilitas penambahan data, baik data spasial maupun data attribut. Penambahan data dapat dilakukan secara manual diluar aplikasi program.
- c. Tidak ada fasilitas pencetakan peta secara keseluruhan.
- d. Tidak menampilkan label pada peta.
- e. Tidak menampilkan grid dan graticul dari peta.
- f. Tidak menggunakan skala grafik.

Pengolahan Data Pengairan

1. Hasil Data Pengairan
 Dari hasil pengolahan data dan pengecekan data inventarisasi yang didapat dari survey yang dilakukan didapatkan 54 saluran irigasi dan 53 saluran pembuang, meliputi:

Tabel 2. Identifikasi Data Pengairan

No	Nama	Jumlah Lokasi	Dapat Dipetakan		ID	
			Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Saluran Irigasi	54	53	1	40	14
2	Saluran Pembuang	53	40	9	40	9

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari tabel 1.1 tersebut diatas data pengairan yang belum memiliki kelengkapan antara lain:

- 1 saluran irigasi yang tidak dapat dipetakan yaitu Saluran Juwat,
- 14 saluran irigasi yang belum memiliki ID yaitu Saluran Durung, Saluran Mindi, Saluran Tambakrejo, Saluran Dungus, Saluran Bandilan, Bangil Tak, Kali Surabaya, Kali Porong, Saluran Jabon, Sluran Kedung Turi, Saluran Krikilan, Saluran Mindugading dan Saluran Putat.
- 4 saluran pembuang yang belum ada data inventraisasinya yaitu Saluran Buyuk, Saluran Balongbendo, Saluran Krembung dan Saluran Buncitan.
- 9 saluran pembuang yang tidak dapat dipetakan antara lain Saluran Sidoarjo, Saluran Kedungan, Saluran Kedung Kampil, Saluran II, Saluran Petikan, Saluran Lajuk, Saluran Ploso, Saluran Water Start Kanal II, dan Saluran Gedang rowo Lor.

Selain itu, ditinjau dari segi RTTG Irigasi Delta Brantas, luas baku tanah yang butuh pengairan di tiap-tiap kecamatan dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 3. Rencana Tata Tanam Global Daerah Irigasi Delta Brantas Kabupaten Sidoarjo

No.	Kecamatan	Luas Baku Tanah (Ha)
1.	Balombendo	1.691
2.	Krian	1.397
3.	Tarik	2.068
4.	Prambon	2.112
5.	Wonoayu	2.110
6.	Waru	84
7.	Taman	842
8.	Buduran	748
9.	Gedangan	727
10.	Tulangan	1.846
11.	Tanggulangin	1.226
12.	Candi	1.048
13.	Sidoarjo	459

No.	Kecamatan	Luas Baku Tanah (Ha)
14.	Sedati	543
15.	Sukodono	1.712
16.	Krembung	1.847
17.	Jabon	1.520
18.	Porong	967
Total		22.947

(Sumber: Peraturan Bupati Sidoarjo No 42 2009)

2. Analisa Data Pengairan

Dari hasil pengolahan data dan survei, dapat dilakukan beberapa evaluasi terhadap hasil yang diperoleh, antara lain:

- a. Terdapat 54 saluran irigasi dan 53 saluran pembuang, dengan panjang keseluruhan dari saluran pengairan tersebut yaitu $\pm 463.462,9$ meter untuk saluran irigasi ($\pm 97.680,893$ meter saluran primer dan $\pm 365.782,007$ meter) dan $\pm 462.086,172$ meter untuk saluran pembuang.
- b. Ditinjau dari kelengkapan data pengairan, data tersebut banyak yang masih belum memiliki kelengkapan. Hal tersebut dapat mempengaruhi proses pemetaan.
- c. Dari jumlah saluran pengairan yang ada, perbandingan jumlah dari saluran irigasi (pembawa) dengan saluran pembuang (afvoer) seimbang. Karena hal ini dapat mempengaruhi kelancaran aliran pengairan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pembuatan prototype peta dasar pengairan menggunakan SIG Web dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menggunakan peta topografi dengan skala 1:25.000 dan data penunjang lainnya dapat dihasilkan sebuah prototype peta dasar pengairan sehingga diperoleh sebaran saluran irigasi dan saluran pembuang.

Terdapat 54 saluran irigasi dan 53 saluran pembuang, dengan panjang keseluruhan dari saluran pengairan tersebut yaitu $\pm 463.462,9$ meter untuk saluran irigasi ($\pm 97.680,893$ meter saluran primer dan $\pm 365.782,007$ meter) dan $\pm 462.086,172$ meter untuk saluran pembuang.

Dari identifikasi data pengairan yang ada didapat:

- 53 saluran irigasi yang dapat dipetakan dan 1 saluran irigasi yang tidak dapat dipetakan,
- 40 saluran irigasi yang telah memiliki ID dan 14 saluran irigasi yang belum memiliki ID,
- 53 saluran irigasi yang sudah terinventarisasi dan 1 saluran yang belum terinventarisasi,
- 40 saluran pembuang yang dapat dipetakan dan 9 saluran pembuang yang tidak dapat dipetakan,
- 40 saluran pembuang yang telah memiliki usulan ID dan 9 saluran pembuang yang belum memiliki,
- 49 saluran pembuang yang sudah terinventarisasi dan 4 saluran pembuang yang belum terinventarisasi.

Aplikasi Sistem Informasi Geografis *Web* peta pengairan yang telah dihasilkan dapat membantu evaluasi bagi instansi terkait untuk memperbaiki sistem dan jaringan irigasi yang masih belum memadai. Selain itu juga dapat membantu dalam proses pelaksanaan pengelolaan dan pembangunan/perbaikan sistem pengairan jaringan irigasi lintas kabupaten/kota.

Tools yang digunakan pada aplikasi SIG *Web*, khususnya yang digunakan pada menu *Map* yaitu *Navigation*, *Zoom Sleder*, *Search*, Cari Kecamatan, Cari Kelurahan, Cari Saluran Irigasi, Cari Saluran Pembuang, Koordinat dan *Scale Selector*.

Sedangkan fasilitas yang ada pada program aplikasi yaitu *Layer Panel*, *Mappanel*, *Orientasi*, *Legend Panel*, *Indeks Peta*, *Panel Pencarian*, *Grid Panel*, dan *Panel Informasi*.

Dengan memanfaatkan *control* dari *Ext*, *GeoExt* dan *OpenLayer*, dapat dilakukan dengan mudah dalam menampilkan dan menggunakan *tools* serta fasilitas yang digunakan pada SIG *Web* tersebut.

Dengan menggunakan servis untuk SIG *Web* yang disediakan oleh *Map Server* yaitu *WMS* dan *WFS*, *output* dapat berupa raster maupun vektor. Namun dari servis tersebut membuat aplikasi menjadi berat, namun dapat melakukan pencarian data.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. 2007. *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: PT.Pradnya Paramita.
- Affandi, A.R. 2008. *Penyediaan Peta Dasar Dalam Pembuatan Peta Kadaster Laut Sebagai Masukan Kebijakan Dalam pengaturan Ruang Laut di Indonesia (Studi Kasus: Perairan Selat Madura)*. Surabaya: Teknik Geomatika FTSP-ITS.
- Aronoff, S. 1989. *Geographic Information Systems: a Management Perspective*. Ottawa: WDL Publications.
- Aziz, M., dan Pujiono, S. 2006. *Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web*. Yogyakarta: Gava Media.
- Demers, M.N. 1997. *Fundamentals of Geographic Information Systems*. New York: John Willey.
- GIS Konsorsium Aceh Nias. 2007. *Modul Pelatihan ArcGIS Tingkat Dasar*. URL:<http://www.ziddu.com/>. Dikunjungi pada tanggal 11 Januari 2010, jam 15.38 WIB.
- Khomsin. 2004. *Buku Ajar Pemetaan Digital*. Surabaya: Program Studi Teknik Geodesi FTSP- ITS.
- Mulyanto, H.R. 2007. *Sungai, Fungsi & Sifat-Sifatnya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Prahasta, E. 2006. *Membangun Aplikasi We-based GIS dengan Map Server*. Bandung: Informatika.
- Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 42 Tahun 2009 tentang Pola Tata Guna Air Irigasi Kabupaten Sidoarjo.
- Peraturan Pemerintahan Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2006 tentang Irigasi.
- Simarmata, J., dan Paryudi, I. 2006. *Basis Data*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suprpto, A. 2006. *Catatan Kuliah Peta dan Kegunaannya di Bidang Teknik Pertanian*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Sugiri, dan Saputro, H. 2007. *Pengelolaan Database MySQL dengan PhpMyAdmin*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Suroso. 2008. *Jaringan Irigasi*,
 URL:<http://surososipil.files.wordpress.com/>.
 Dikunjungi pada tanggal 25 Nopember 2010, jam 18.00 WIB.

_____. 2008. *Macam-macam Data Pada GIS*.
 <URL:<http://www.rsandgis.com>>. Dikunjungi pada tanggal 21 Januari 2010, jam 12.31 WIB.

_____. 2009. *Jawa Timur*,
 <URL:<http://www.google.co.id/>>. Dikunjungi pada tanggal 16 Januari 2010, jam 15.10 WIB.

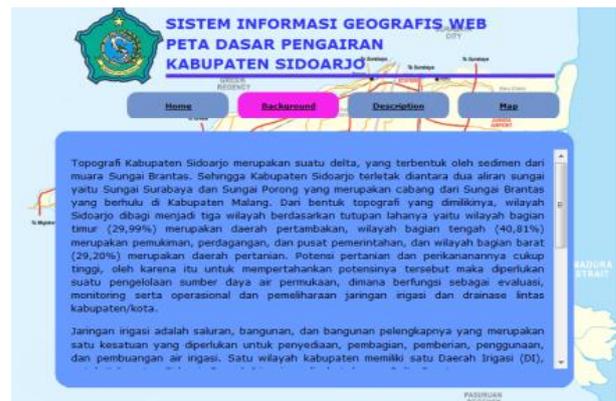
_____. 2009. *Pengertian Web*,
 <URL:<http://karoldanet.blogspot.com/>>.
 Dikunjungi pada tanggal 14 Februari 2010, jam 21.30 WIB.

_____. 2010. *Peta*,
 <URL:<http://geografi.sekolahvirtual.or.id/>>.
 Dikunjungi pada tanggal 5 Februari 2010, jam 5.45 WIB.

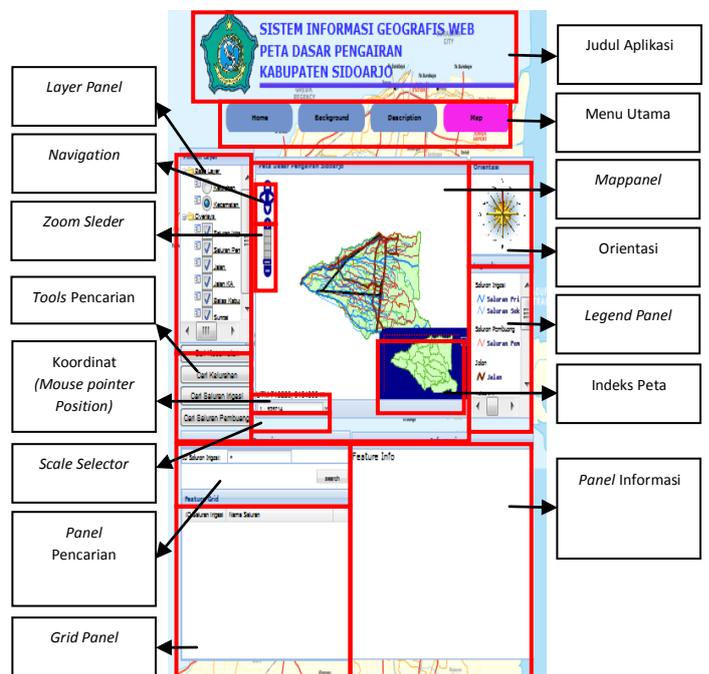
LAMPIRAN



Gambar 6. Interface Home Pada Web



Gambar 7. Interface Description Pada Web



Gambar 9. Interface Aplikasi SIG Web Pada Menu Map