

**KINERJA MAPSERVER DAN ASPMAP
DALAM PEMETAAN BERBASIS WEB DITINJAU DARI
UKURAN FILE YANG DIHASILKAN DAN KECEPATAN AKSES**

Arimita Savithri

Dosen STMIK ASIA Malang

ABSTRAK

Sebuah peta yang disajikan dalam suatu sistem yang berbasis web akan lebih mudah diakses oleh user. Dengan berbasis web peta dapat diakses dengan waktu dan tempat yang diinginkan. Untuk menghasilkan peta berbasis web dapat menggunakan suatu program aplikasi MapServer dan ASPMap. Program aplikasi ini menyediakan beberapa fitur yang diperlukan untuk pengolahan suatu peta misalnya memperbesar atau memperkecil ukuran skala peta, menampilkan peta ke posisi awal, menggeser peta dan melihat lokasi. Fitur-fitur tersebut dapat digunakan dengan bantuan PHP/Mapscript dan VB.NET. Sistem pemetaan berbasis web yang menggunakan MapServer dapat dijalankan pada server dengan sistem operasi Windows atau Linux. Sedangkan ASPMap hanya berjalan pada sistem operasi Windows. Sistem pemetaan berbasis web ini pada saat dijalankan akan menghasilkan suatu file gambar. Ukuran file gambar ini dipengaruhi oleh ukuran peta dan skala peta. Semakin besar ukuran peta yang ditampilkan pada browser maka semakin besar pula ukuran file gambar yang akan dihasilkan dari proses yang dilakukan. Jika skala peta semakin kecil maka ukuran file gambar akan semakin kecil karena jumlah item gambar yang ditampilkan akan semakin sedikit. Begitu juga sebaliknya jika skala semakin besar maka jumlah item gambar yang ditampilkan akan semakin banyak sehingga ukuran file gambar akan semakin besar. Ukuran file gambar yang dihasilkan kedua sistem ini berbeda secara signifikan. Baik MapServer maupun ASPMap sama-sama mempunyai kecepatan akses yang cukup baik.

Kata kunci: MapServer, ASPMap, PHP/Mapscript, VB.NET, Peta, Web, Pemetaan

ABSTRACT

A map that is presented in a system based on web is more easier to be accessed by user. Map that based on web can be accessed with uncertain time and place. For the result of map that based on web, we can use MapServer and ASPMap application. This program application provide many fitures that is needed to prepare a map such as to enlarge or decrease map scale size, present a map at the beginning, recenter maps, and view the location. This fitures can be directly used with PHP/Mapscript and VB.NET. Web mapping system that use MapServer can be run on a server with Windows or Linux operational system. And ASPMap can only in Windows operation system. Web mapping system that use this application program will result file picture when it is run. File picture size is influenced by map size and map scale. If map size that is appeared on browser is larger than file picture that will be resulted from the process is larger too. If map size is smaller than file picture size will be smaller because amount of picture item that is appeared will be least on contrary. Likewise if the scale is larger than amount of file picture that is appeared will be more so that file picture size will be larger. The size of file picture that is result from both of system are different with significantly. With using MapServer or ASPMap, web mapping system can be run with a good speed access.

Keywords: MapServer, ASPMap, PHP/Mapscript, VB.NET, Map, Web, Mapping.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Informasi mengenai Geografi semakin dibutuhkan oleh banyak pihak dan SIG (Sistem Informasi Geografi) menyediakan solusi untuk mendapatkan Informasi Geografi tersebut. Salah satu bagian dari SIG adalah pemetaan.

Dengan sistem pemetaan, beberapa persoalan pengembangan era otonomi daerah bisa diatasi, misalnya dalam hal pengambilan keputusan untuk membangun suatu fasilitas umum di lingkungan Kota Malang. Sebuah peta sangat bermanfaat dalam pencarian suatu tempat, terutama jika tempat tersebut merupakan bagian dari wilayah yang luas.

Hal lain yang menjadi keunggulan sistem pemetaan adalah asumsi bahwa informasi geografi dari suatu lokasi, baik yang berkaitan dengan tata letak, kegunaan, sistem jaringan maupun kepadudukan akan lebih mudah dipahami dan dianalisis jika disajikan dalam sebuah peta.

Untuk memudahkan dalam hal akses, maka sistem pemetaan dibuat dengan berbasis *web*. Meski berbasis *web*, pengujian dari sistem ini dilakukan pada komputer *stand alone* dan bukan pada jaringan. Hal ini untuk mengetahui kecepatan dari sistem aplikasi itu sendiri dengan mengasumsikan hambatan pada jaringan adalah nol. Kecepatan akses juga tergantung pada jenis *software* yang digunakan, jenis atau kualitas koneksi yang dimiliki *server* pemetaan berbasis *web* dan jenis atau kualitas koneksi yang digunakan oleh *client* saat mengakses situs pemetaan berbasis *web*. Dalam studi kasus ini digunakan aplikasi *MapServer* dan *PHP/Mapscript* yang merupakan aplikasi *online* yang cukup populer saat ini. Di akhir pembuatan aplikasi juga dibuat perbandingan dari kinerja sistem pemetaan dengan menggunakan aplikasi lain yaitu dengan menggunakan *ASPMMap*.

Alasan mengapa ukuran *file* dan kecepatan akses yang dibahas dalam penelitian ini adalah untuk menindak lanjuti dari penelitian yang pernah dilakukan dengan studi kasus Kampus Institut Pertanian Bogor Darmaga. Dalam penelitian tersebut dihasilkan bahwa ukuran *file* yang dihasilkan tergantung dari ukuran dan *extent* peta. Dari analisa kecepatan akses disimpulkan bahwa ukuran peta yang ditampilkan tidak mempengaruhi waktu akses, hanya jenis proses yang mempengaruhi waktu akses sistem (Julio A dkk, 2005).

Ukuran *file* gambar yang dihasilkan dibuat analisa dengan membuat grafik dan tabel dari setiap jenis proses, kemudian dari hasil tersebut dapat diketahui apakah ada hubungan antara ukuran *file* yang dihasilkan dengan jenis proses. Sedangkan untuk kecepatan akses dilakukan terhadap ukuran peta yang berbeda, jenis proses dan waktu akses terhadap masing-masing peta dari kedua sistem yaitu *MapServer* dan *ASPMMap*. Untuk analisa kecepatan akses ini digunakan analisa statistik dan menggunakan *software* aplikasi *SPSS*.

2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menelaah kinerja sistem pemetaan berbasis *web* yang menggunakan *MapServer* dan *ASPMMap* dengan melakukan implementasi pada sistem pemetaan berbasis *web* dengan studi kasus Kota Malang, dari implementasi tersebut kemudian dilakukan analisa perbandingan dari kedua sistem baik dari segi ukuran *file* yang dihasilkan dan kecepatan akses.

3. Ruang Lingkup

1. Penelitian akan menghasilkan sistem yang berbasis *web* Kota Malang yang bersifat *stand alone*.
2. Data geografi akan disajikan dalam suatu bentuk peta berupa *file* gambar yang merupakan hasil olahan sistem.

3. Data geografi yang digunakan hanya terbatas pada Sistem Jaringan (Sungai, Listrik, Air Bersih, Telepon, dan Jalan), Data Kependudukan, Penggunaan Lahan, Bangunan Kuno dan Masjid.
4. Tidak membahas pembuatan peta karena peta digital yang didapatkan penulis sudah dalam bentuk jadi dengan format *shapefile*.
5. Sistem yang dibuat hanya menggunakan data spasial dan tidak menampilkan data atribut yang terdapat dalam peta.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Peta dan Pemetaan

Peta adalah representasi grafik dari fitur-fitur geografi atau fenomena spasial lainnya yang terjadi di lingkungan. Pemetaan adalah sebuah *traditional method* untuk menyimpan, menganalisa dan merepresentasikan data spasial (Ian Heywood, dkk., 2002). Sebuah peta ditampilkan dalam tiga tipe dasar simbol:

1. Titik, untuk mereferensikan bentuk yang terlalu kecil dalam suatu area, juga merepresentasikan bentuk geometri dengan suatu posisi x, y dan dalam koordinat peta.
2. Garis, untuk merepresentasikan bentuk linier di alam, seperti jalan atau sungai. Garis dihasilkan dari kumpulan titik yang saling terhubung.
3. Area, merepresentasikan dari satu set garis yang tertutup yang digunakan untuk mendefinisikan bentuk seperti gedung, bangunan. *Entity* dari area ini sering disebut *polygon* yang biasa digunakan untuk menggambarkan batas suatu daerah (minimal memiliki 3 titik).
4. Area tiga dimensi adalah sebuah permukaan. Permukaan dari tiga dimensi ini dapat digunakan untuk menampilkan variabel topografi maupun non topografi seperti kepadatan penduduk. Permukaan tiga dimensi ini memiliki unsur panjang, lebar dan kedalaman atau ketinggian. (Ian Heywood, dkk., 2002).

Data dari bentuk geografi ini berupa data digital dalam format *vektor* ataupun *raster*. Format vektor merepresentasikan lokasi dan bentuk secara pasti. Vektor menyimpan data digital dalam bentuk rangkaian koordinat (x,y). Titik disimpan sebagai sepasang angka koordinat dan poligon sebagai rangkaian koordinat yang membentuk garis tertutup. Raster menyatakan data grafis dalam bentuk rangkaian bujur sangkar yang disimpan sebagai pasangan angka menyatakan baris dan kolom dalam suatu matriks.

2. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut *Departement of Environment* (1987:132): Sistem Informasi Geografi adalah suatu sistem yang *mengcapture*, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara *spatial* (keruangan) mereferensikan kepada kondisi di bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti *query* dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan.

3. Aplikasi Sistem Informasi Geografi

Pada sebuah aplikasi SIG, terdapat beberapa fasilitas yang merupakan standar untuk melengkapi peta yang tampil di layar monitor, antara lain:

- Legenda, adalah keterangan tentang objek-obyek yang ada di peta, seperti warna hijau adalah hutan dan sebagainya.
- Skala, keterangan perbandingan ukuran di *layer* dengan ukuran sebenarnya.

- *Zoom in* atau *zoom out*, peta di layar dapat diperbesar dengan *zoom in* dan diperkecil dengan *zoom out*.
 - *Pan*, peta dapat digeser-geser untuk melihat daerah yang dikehendaki.
- Selain hal tersebut tidak menutup kemungkinan untuk menambah fasilitas lain.

4. MapServer dan PHP/MapScript

MapServer (<http://mapserver.gis.umn.edu>) merupakan aplikasi *freeware* dan *open source* yang memungkinkan kita menampilkan data spasial di *web*. *MapServer* bisa menangani data vektor maupun data raster. Format raster bisa berupa *file* berekstensi *TIFF*, *PNG*, *JPEG*, dan *GIF*. Sedangkan data dalam format vektor bisa berupa *Shapefile*, *PostGIS*, *ESRI SDE* dan *OracleSpatial*. Dalam penelitian ini yang digunakan adalah data dengan format *shapefile*. Suatu format *shapefile* berisi definisi geometri dan atribut-atribut dari referensi geografi. *Shapefile* didefinisikan melalui tiga buah *file* yang berekstensi sebagai berikut:

1. *.shp*, sebagai *file* utama yang menyimpan bentuk geometri.
2. *.shx*, menyimpan index dari fitur-fitur geometri.
3. *.dbf*, *dBase file* yang menyimpan atribut-atribut dari fitur-fitur geometri.

Hal-hal yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi *MapServer*:

1. HTTP server misalnya PWS, Apache atau IIS (Internet Information Server).
 2. GIS dataset (berupa data vektor maupun data raster).
 3. Suatu Mapfile yang akan mengontrol MapServer dalam melakukan pengolahan data.
 4. Template file yang mengatur bagaimana output MapServer akan tampil pada sebuah halaman html.
 5. *Script* pemrograman *PHPMapScript*.
- (Ruslan N, 2005).

MapScript adalah antarmuka pemrograman *MapServer*. Pada penelitian ini digunakan antarmuka *MapScript* menggunakan bahasa pemrograman *PHP* atau biasa disebut dengan *PHP/Mapscript*. *PHP/MapScript* adalah suatu *script* pemrograman yang digunakan untuk menjalankan aplikasi *MapServer*. *PHP/MapScript* digunakan untuk mengakses struktur *internal* dari *MapServer*. *PHP/MapScript* mempunyai struktur yang sama dengan pemrograman *PHP*.

PHP merupakan bahasa berbentuk *script* yang ditempatkan dalam *server* dan diproses di *server*, hasilnya yang dikirim ke klien, tempat pemakai menggunakan *browser*, dan *PHP* dirancang untuk membentuk *web* dinamis (Abdul K, 2001). Sedangkan *web* adalah kumpulan informasi yang tersimpan secara *online* yang dapat diakses oleh *user* dengan menggunakan suatu program aplikasi yang disebut *browser* (Comer, 1998).

5. ASPMap dan VB.NET

Aspmap adalah suatu *high-performance*, komponen pemetaan *server-side* untuk menempelkan akses data spasial, kemampuan analisa dan tampilan di *web* aplikasi dan layanan (www.vdstech.com). Untuk mengakses dan menjadi bahasa standar untuk *ASP* adalah *VB*. *VB* juga merupakan antarmuka pemrograman *ASPMap*. *VB.NET* adalah salah satu aplikasi yang berbasis *client server*.

6. Uji Statistika

Untuk uji statistika pertama-tama dilakukan uji kenormalan data kemudian ditentukan apakah menggunakan statistika parametrik atau non parametrik untuk analisisnya. Hampir semua prosedur pengujian hipotesis didasarkan pada asumsi bahwa contoh acaknya diambil dari populasi normal.

ntuk mengetahui normal tidaknya suatu data dapat dilihat dari harga *P value*-nya, jika lebih besar dari nilai alfanya 0.05 maka data tersebut normal dan sebaliknya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada *Mapserver* dan *ASPMMap* sama dan ada beberapa tahap yaitu identifikasi sistem pemetaan, data yang digunakan, pengolahan data, hasil dan pengujian.

1. Identifikasi sistem pemetaan

Sistem pemetaan yang diimplementasikan dengan basis *web* dapat lebih bermanfaat jika dibandingkan dengan sistem yang hanya bisa diakses oleh satu komputer saja. Untuk mengimplementasikan sistem pemetaan berbasis web ini dapat menggunakan bantuan *MapServer* dan *ASPMMap* yang merupakan *software* paling populer saat ini. *MapServer* dan *ASPMMap* dapat mengolah data geografi yang disimpan baik dalam format raster ataupun vektor.

Komponen-komponen perangkat keras dan perangkat yang digunakan dalam implementasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Perangkat keras
 - Processor Mobile AMD Sempron(tm) Processor 2800+, MMX, 3Dnow, 1.60 Ghz
 - RAM 256 Mb
 - Harddisk 40 Gb
 - VGA 16 Mb
- b. Perangkat lunak
 - Sistem Operasi: Microsoft Windows XP Profesional
 - MS4W (*Mapserver for Windows*) yang merupakan bundel instalasi *Mapserver* pada platform Microsoft Windows.
 - Microsoft Internet Information Server 3.0
 - ASPMap 3.0
 - Microsoft Visual Studio.NET (support .NET)

2. Data yang digunakan

Pemetaan berbasis *web* yang menggunakan *MapServer* maupun *ASPMMap* harus memiliki data geografi dengan tipe raster atau tipe vektor. Pada penelitian ini digunakan data geografi Kota Malang dengan tipe data vektor yaitu dalam format *shapefile*. Dengan format *shapefile*, perolehan dan penyimpanan data lebih mudah dilakukan. Format *shapefile* yang penulis dapatkan sebanyak 10 buah yang terdiri dari *layer* Jaringan Jalan, Jaringan Telepon, Jaringan Air Bersih, Jaringan Sungai, Jaringan Listrik, Data Kependudukan, Peta Guna Lahan, Data Kelurahan, Bangunan Kuno dan Peta Masjid.

3. Pengolahan data

MapServer merupakan aplikasi yang disimpan pada *webserver*. Untuk menjalankan *MapServer*, beberapa *library* harus ter-*install* dalam suatu *server*. *MapServer* akan mengirimkan peta berupa gambar. Kita dapat memilih apa format data gambar yang akan digunakan. Jika komputer *server* menggunakan sistem operasi *Linux*, maka *library* yang harus tersimpan di *server* yaitu *freetype*, *GD*, *proj*, *libjpeg* dan *libpng*. Sedangkan jika komputer *server* menggunakan sistem operasi *windows* yang dibutuhkan untuk menjalankan *MapServer* adalah *mapserv.exe* dan *phpmyscript_44.dll* seperti yang digunakan pada penelitian ini. Struktur *internal MapServer* dapat diakses dengan pemrograman *PHP*. Dengan demikian implementasi sistem pemetaan berbasis web yang menggunakan *MapServer* dilakukan dengan pemrograman *PHP*, sedangkan untuk

menghubungkan antara *PHP* dengan *MapServer* digunakan *PHP/MapScript*. *MapServer* merupakan salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengolah data geografi. Data geografi yang berupa data vektor dengan format *shapefile* akan diproses oleh *MapServer* sehingga menjadi suatu *file* gambar yang lebih mudah untuk disajikan dalam suatu halaman *web*.

ASPMMap merupakan aplikasi yang disimpan pada *webservice*. *ASPMMap* akan mengirimkan peta berupa gambar. Kita dapat memilih apa format data gambar yang akan digunakan. Namun pada implementasi ini digunakan format *PNG*. Sedangkan jika komputer *server* menggunakan sistem operasi *windows* yang dibutuhkan untuk menjalankan *ASPMMap* adalah *AspMapNET.dll* seperti yang digunakan pada penelitian ini. Berikut diagram obyek dari *ASPMMap*. Struktur internal *ASPMMap* diakses dengan pemrograman *VB*. *ASPMMap* termasuk dalam *.NET assembly AspMap.NET.dll*, yang mana dikompilasi dan menandai *.NET* yang menghubungkan *ASPMMap COM DLL (ASPMMap.dll)*. Bila aplikasi tersebut melibatkan data non spasial (data atribut) maka informasi tersebut akan disimpan pada objek data akses berupa *Recordset* dari objek geometri yang digunakan.

4. Hasil dan pengujian

Proses yang dilakukan oleh *MapServer* dan *ASPMMap* pada intinya adalah mengubah data geografi menjadi suatu *file* gambar. *File* gambar yang dihasilkan dapat disimpan dalam format *PNG*, *JPEG*, atau *GIF*. Format *file* gambar yang dipilih dalam penelitian ini adalah *PNG*, karena *file* gambar dengan format *PNG* dapat ditampilkan secara *transparency*, pada proses kompresi tidak menyebabkan ada data yang hilang, serta mendukung *16-bit grayscale* dan *48-bit true color*. Berbeda dengan format *JPEG* atau *GIF*. Format *JPEG* tidak dapat ditampilkan secara *transparency*, kompresi menyebabkan ada data yang hilang.

Pengujian dilakukan dengan menganalisis ukuran *file* gambar yang dihasilkan dan waktu akses dari sistem ini untuk mengetahui bagaimana kinerja sistem. Analisis ukuran *file* yang dihasilkan dilakukan dengan membandingkan data yang telah diperoleh dari setiap percobaan dan kemudian dibuat suatu grafik percobaan. Karena pada aplikasi ini dihasilkan gambar dengan format *PNG* maka dibandingkan besar *file* yang dihasilkan untuk masing-masing *layer*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Spesifikasi Sistem

Hasil analisis spesifikasi sistem pemetaan berbasis *web* untuk Kota Malang, adalah sebagai berikut:

- a.Sistem dapat menyajikan suatu peta Kota Malang dengan basis *web*.
- b.Peta ditampilkan dalam beberapa klasifikasi sebagai berikut: Peta Jaringan, Peta Kependudukan, Peta Guna Lahan, Peta Kependudukan dan Peta Masjid.
- c.Skala peta dapat diubah dengan melakukan proses *zoom-in* dan *zoom-out*.
- d.Peta dapat ditampilkan ke bentuk awal dan dapat digeser.

2. Entry data MapServer dan ASPMap

Pada penelitian ini format *shapefile* penulis dapatkan sudah dalam bentuk jadi. Adapun *layer* peta yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1 *Layer* yang digunakan untuk menghasilkan peta pada sistem

No	Nama	Tipe	Keterangan
1.	Sungai	Garis	Aliran sungai
2.	Listrik	Garis	Jaringan listrik

3.	Air bersih	Garis	Jaringan air bersih
4.	Telepon	Garis	Jaringan Telepon
5.	Jalan	Garis	Jaringan jalan
6.	Data Kelurahan	Area	Berisi data dari kelurahan tersebut
7.	Data Kependudukan	Area	Berisi data penduduk tiap kecamatan
8.	Data Penggunaan Lahan	Area	Berisi data penggunaan lahan tiap kecamatan
9.	Bangunan Kuno	Titik	Berisi bangunan Kuno di Malang
10.	Masjid Kota	Titik	Nama dan lokasi Masjid di Kota Malang

3. Entry data MapServer dengan format Shapefile

Dari *shapefile* yang telah ada diperlukan penambahan data pada *file .dbf*, sehingga pada *file .dbf* tersimpan informasi mengenai koordinat dari setiap obyek geografi, luas serta panjang dari masing-masing obyek. Hal ini dapat dilakukan dengan bantuan *software ArcView GIS 3.3*.

4. Konfigurasi Shapefile dalam Mapfile

Sebuah *mapfile* berisi konfigurasi mengenai bagaimana data yang disimpan dalam format *shapefile* akan ditampilkan pada suatu *browser*. Meliputi berapa ukuran, posisi, warna dan status (tampil atau tidaknya dalam suatu *browser*) yang ditentukan terlebih dahulu pada sebuah *mapfile*. Pada *mapfile* data dalam format *shapefile* direpresentasikan sebagai suatu *layer*. Dalam hal ini satu *shapefile* yang terdiri dari *file .shp, .shx dan .dbf* merupakan satu *layer*. Direktori tempat *shapefile* disimpan, simbol, *font* yang akan digunakan *MapServer* untuk menghasilkan peta yang diinginkan harus didefinisikan dalam *mapfile*.

5. Aplikasi MapServer sebagai pengolah data (Shapefile) menjadi gambar

MapServer merupakan suatu aplikasi yang mengolah data geografi menjadi suatu *file* gambar. *Input* dari *MapServer* yang diolah terdiri dari *mapfile (.map), template html* dan data dengan format vektor (*.shp, .shx, dan .dbf*) atau format *raster*. Pada saat sistem dijalankan, *template html, mapfile* dan data vektor akan dieksekusi oleh *MapServer* sehingga akan menghasilkan suatu *file* gambar dengan format *PNG*. *File* gambar ini akan ditampilkan pada *browser user*. *File* tersimpan pada *webserver* dalam suatu *folder* yang telah disediakan untuk menyimpan *output* dari *Mapserver* tersebut. Jadi setiap melakukan operasi terhadap data vektor akan menghasilkan suatu *file* gambar yang tersimpan pada *webserver*, sehingga yang tampil pada *browser user* adalah suatu gambar yang spesifikasinya merupakan hasil pengolahan *MapServer*. Untuk mengakses struktur *internal MapServer* harus digunakan *PHP/Mapscript*. Pada dasarnya *PHP/Mapscript* merupakan fungsi-fungsi yang dapat digunakan dan diambil nilainya dengan bahasa pemrograman *PHP*.

Tabel 2 Fungsi-fungsi *PHP/MapScript* yang digunakan

Nama Fungsi	Keterangan
<i>drawMap()</i>	Menghasilkan obyek peta
<i>drawLegend()</i>	Menampilkan Legenda beserta <i>layer</i>
<i>drawKeyMap()</i>	Menampilkan Peta indeks
<i>microtime()</i>	Menghasilkan waktu akses
<i>zoompoint(int nZoompoint, oPixelPos, width, height, oGeoExt)</i>	Digunakan untuk <i>zoom all</i> , memperbesar dan memperkecil skala serta <i>recenter</i> peta pada <i>browser</i>

6. Hasil Proses MapServer

Setiap data geografi akan diproses oleh *MapServer* sehingga menghasilkan suatu *file* gambar. Format *file* gambar yang kita inginkan bisa kita atur sesuai kebutuhan, karena pada *IMAGETYPE* sudah ditentukan *PNG* maka *file* gambar yang dihasilkannya berupa *file *.PNG*.

7. Data ASPMap dengan format Shapefile

Data geografi yang diolah oleh *ASPMap* sama dengan yang digunakan pada *MapServer* yaitu data dengan format *shapefile*. Dari setiap *layer* tersebut yang masing-masing tersimpan dalam satu *file .TAB* dikonversi sehingga menghasilkan format *shapefile*.

8. Konfigurasi Shapefile dalam Maplib

Sebuah *Maplib* berisi konfigurasi mengenai bagaimana data yang disimpan dalam format *shapefile* akan ditampilkan pada suatu *browser*. Meliputi berapa ukuran, posisi, warna dan status (tampil atau tidaknya dalam suatu browser) yang ditentukan terlebih dahulu pada sebuah *Maplib*. Pada *mapfile* data dalam format *shapefile* direpresentasikan sebagai suatu *layer*. Dalam hal ini satu *shapefile* yang terdiri dari *file .shp, .shx* dan *.dbf* merupakan satu *layer*. Direktori tempat *shapefile* disimpan, simbol, *font* yang akan digunakan *ASPMap* untuk menghasilkan peta yang diinginkan harus didefinisikan dalam *mapfile*. *Maplib* pertama kali harus mendefinisikan obyek peta yang akan dihasilkan diantaranya harus menjelaskan nama, ukuran, status, *symbolset, fontset, extent*, unit yang digunakan serta *shapefile* yaitu tempat data *shapefile* disimpan.

9. Aplikasi ASPMap sebagai pengolah data (Shapefile) menjadi file gambar

ASPMap merupakan suatu aplikasi yang mengolah data geografi menjadi suatu *file* gambar. *Data* dari *ASPMap* yang diolah terdiri dari *maplib (.vb), template html* dan data dengan format vektor (*.shp, .shx, dan .dbf*) atau format *raster*. Pada saat sistem dijalankan, *template html, maplib* dan data vektor akan dieksekusi oleh *ASPMap* sehingga akan menghasilkan suatu *file* gambar dengan format *PNG*. *File* gambar ini akan ditampilkan pada *browser user*. Untuk mengakses struktur *internal ASPMap* bisa menggunakan *VB.NET, C#* maupun *Jscript.NET*. Tetapi pada percobaan ini digunakan *VB*. Pada dasarnya *ASPMap* merupakan fungsi-fungsi yang dapat digunakan dan di ambil nilainya dengan bahasa pemrograman *VB* pada Tabel berikut:

Tabel 3 Fungsi-fungsi VB yang digunakan

Nama Fungsi	Keterangan
-------------	------------

<i>Page_Load()</i>	Mengakses obyek peta
<i>MapImage_Click()</i>	Menampilkan Fitur fitur peta yang dipilih (<i>zoom-in, zoom-out, identify</i>)
<i>FullExtent_Click()</i>	Menghasilkan gambar peta aslinya
<i>LoadMapLayers()</i>	Menghasilkan <i>layer-layer</i> pada peta yang diinginkan
<i>SetLayerProperties()</i>	Mengatur properties dari masing-masing <i>layer</i>

10. Hasil Proses ASPMap

Setiap data geografi akan diproses oleh *ASPMap* sehingga menghasilkan suatu *file* gambar. Pada penelitian ini *file* gambar ditampilkan dalam suatu *web* pemetaan Kota Malang. Pada *web* juga disediakan alat yang dapat digunakan untuk memperbesar atau memperkecil skala peta, navigator pan untuk menggeser peta dan *full extent* untuk menampilkan peta ke bentuk semula.

11. Perbandingan pengujian MapServer dengan ASPMap

Ukuran *file* gambar yang dihasilkan baik oleh *MapServer* maupun *ASPMap* tergantung pada besarnya ukuran dan *extents* peta yang ditampilkan pada *browser*. Berikut ini ukuran *file* dalam *KiloByte (Kb)* yang dihasilkan oleh masing-masing *MapServer* dan *ASPMap* dalam format *PNG, GIF, dan JPEG*. Ukuran peta yang digunakan sebagai perbandingan adalah 700x650 (piksel). Dalam hal ukuran peta, semakin besar ukuran peta maka semakin besar ukuran yang dihasilkan.

Tabel 4 Ukuran *file* yang dihasilkan oleh *MapServer* dan *ASPMap* dengan format berbeda

Peta	MapServer			ASPMap		
	PNG	GIF	JPEG	PNG	GIF	JPEG
Jaringan	42	37	76	45	43	102
Kependudukan	14	10	41	35	30	70
Guna Lahan	25	22	89	34	30	53
Bangunan Kuno	43	38	74	30	25	71
Masjid	56	52	92	32	27	84

Secara diskripsi ukuran *file* yang dihasilkan oleh *MapServer* lebih kecil daripada yang dihasilkan oleh *ASPMap*. Perbedaan ukuran *file* yang dihasilkan setiap peta berbeda karena masing-masing peta menggunakan data yang berbeda seperti penggunaan obyek *layer* yang berbeda pula.

Baik *MapServer* maupun *ASPMap* keduanya mempunyai kelemahan yaitu setiap proses yang dilakukan akan menghasilkan suatu *file* gambar yang akan tersimpan pada suatu *direktori*. Dan semakin banyak proses yang dilakukan maka akan semakin banyak pula *file* gambar yang tersimpan pada *direktori* tersebut, yang artinya juga akan semakin banyak *space hardisk* yang digunakan. Dan dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa *ASPMap* lebih banyak menempati *hardisk* dibandingkan *MapServer* karena ukuran *file* yang dihasilkan lebih besar.

Pengujian terhadap ukuran *file* juga dilakukan dalam hal perubahan skala peta. Pengujian ini hanya dilakukan pada peta dengan ukuran 700x650 piksel. Kesimpulan yang sama diperoleh dari masing-masing percobaan bahwa skala peta akan mempengaruhi besarnya ukuran *file* gambar yang dihasilkan. Semakin kecil skala peta maka akan semakin kecil pula *file* yang dihasilkan. Ditunjukkan dengan semakin besar urutan proses *zoom-in* (memperbesar tampilan peta) maka ukuran *file* gambar semakin turun. Hal ini terjadi karena pada skala yang semakin kecil, item gambar yang tampil pada *browser* akan semakin kecil. Begitu juga sebaliknya, semakin besar urutan proses *zoom-out* (memperkecil tampilan peta) maka ukuran *file* akan semakin naik. Hal ini karena item gambar yang akan tampil pada *browser* akan semakin banyak pada saat skala peta diperbesar, sehingga ukuran *file* akan semakin besar.

12. Kecepatan Akses

Untuk mengetahui apakah rata-rata kecepatan kedua sistem yaitu *MapServer* dan *ASPM* sama atau berbeda maka dilakukan uji statistika nonparametrik *Mann Whitney U Test (U Test)*. Kenapa menggunakan statistika nonparametrik adalah karena dari tes kenormalan data didapatkan harga *P value*-nya kurang dari taraf nyata 0.05. Data yang akan dihitung adalah kecepatan akses *loading* awal dari 10 *layer* yang digunakan pada kedua sistem yang dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 5 Data uji *Mann Whitney U Test (U Test)*

No	Layer	MapServer (detik)	ASPM (detik)
1	Jaringan	2.06	0.015
2	Sungai	1.28	0.047
3	Jaringan Listrik	1.33	0.046
4	Jaringan Air	1.15	0.090
5	Bersih	2.25	0.047
6	Jaringan	1.32	0.042
7	Telepon	1.00	0.032
8	Jaringan Jalan	1.29	0.029
9	Data Kelurahan	2.00	0.022
10	Data Penduduk	2.06	0.024
	Guna Lahan		
	Bangunan		
	Kuno		
	Masjid		

Analisis dengan menggunakan *software SPSS*:

Ranks				
	SISTEM	N	Mean Rank	Sum of Ranks
WAKTU	1	10	15.50	155.00
	2	10	5.50	55.00
	Total	20		

	WAKTU
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	55.000
Z	-3.782
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: SISTEM

Karena harga *P value*-nya kurang dari taraf nyata 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata rata-rata waktu akses dari kedua sistem.

13. File gambar yang dihasilkan

Konsep dasar yang diperlukan untuk menghasilkan gambar dari hasil olahan komputer yaitu resolusi gambar yang terdiri dari resolusi spasial, warna dan temporal. Resolusi gambar disebut juga sebagai definisi gambar dan ini berhubungan dengan banyak faktor seperti kualitas dari media *input* dan *output*, kedalaman warna dari sistem komputer, kemampuan dari *software* yang digunakan dan kualitas dari media *output* seperti printer jika gambar tersebut akan dicetak (Victor Keslow, 2002). Resolusi spasial berasal dari sejumlah angka dari *pixels* dalam sebuah gambar yang menghubungkan dimensi dari sebuah gambar dan angka dari *pixels* dalam gambar. Semakin besar dimensi dan angka dari gambar maka semakin besar pula ukuran *file*-nya.

Data vektor menyimpan data digital dalam bentuk rangkaian koordinat (x,y). Titik disimpan sebagai sepasang angka koordinat dan poligon sebagai rangkaian koordinat yang membentuk garis tertutup. Resolusi dari data vektor tergantung dari jumlah titik yang membentuk garis. Titik dinyatakan dalam suatu *grid cell*, garis dinyatakan sebagai rangkaian *grid cell* bersambungan di satu sisi, dan poligon dinyatakan sebagai gabungan *grid cell* bersambungan di semua sisi (Eko Budiyanto, 2002). Telah dilakukan percobaan untuk Peta Bangunan dan Peta Masjid, yang keduanya sama-sama bertipe *point* (titik). Hasil pengolahan *MapServer* mendapatkan *file* gambar yang dihasilkan oleh Peta Masjid lebih besar dari Peta Bangunan, hal ini karena *point-point* yang berada pada Peta Masjid lebih banyak jadi bisa dikatakan resolusi spasial dari Peta Masjid lebih besar (warna latar dari peta yang akan ditampilkan transparan).

14. Format file yang digunakan

File gambar adalah *file-file* yang terdiri dari banyak gambar. Beberapa format *file* yang populer untuk menyimpan informasi *visual 2D* dalam bentuk digital antara lain: *PICT*, *TIFF*, *EPS*, *TGA*, *Cineon*, *JPEG*, *BIMP* dan *GIF* (Victor K, 2002). Program pengolahan gambar seperti *MapServer* dan *ASPMMap* dapat menyimpan dan mengembalikan gambar dalam variasi format *file*. Namun dalam penelitian ini *software* tersebut menyimpan data vektor atau raster kemudian menampilkannya dalam format file *JPEG*, *GIF* dan *PNG*.

15. Hasil uji MapServer dengan studi kasus yang lain

Pemetaan berbasis web dengan menggunakan *MapServer* yang telah dilakukan oleh penulis dengan studi kasus Kota Malang, sedangkan penelitian terdahulu dengan studi kasus Kampus Institut Pertanian Bogor Darmaga. Yang telah dilakukan pengujian adalah ukuran *file* gambar dan Kecepatan akses.

Hasil uji dari penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa ukuran *file* gambar yang dihasilkan oleh *MapServer* tergantung pada besarnya ukuran dan *extents* peta yang ditampilkan pada browser sesuai dengan hasil uji yang telah dilakukan oleh penulis. Karena menggunakan studi kasus yang berbeda sudah dipastikan data vektor dan *extents* dari peta juga berbeda. Sehingga ukuran *file* yang dihasilkan juga akan berbeda. *Extents* peta berhubungan dengan resolusi gambar seperti jumlah piksel dan warna yang digunakan. Namun yang terpenting dari masing-masing percobaan adalah semakin besar ukuran peta maka semakin besar pula *file* gambar yang dihasilkan. Pengujian terhadap ukuran *file* juga dilakukan dalam hal perubahan skala peta. Semakin besar skala maka semakin besar pula *file* gambar yang dihasilkan, ditunjukkan dengan semakin besar urutan proses *zoom-in* (semakin kecil skala) maka grafik ukuran *file* semakin turun dan begitu pula sebaliknya.

Hal yang membedakan penelitian yang telah dilakukan penulis dengan penelitian terdahulu dalam kecepatan akses adalah penelitian ini dilakukan pada komputer *stand alone* sedangkan penelitian yang terdahulu pada jaringan *internet*. Dari hal kecepatan akses untuk pemetaan berbasis web sudah dapat dipastikan bahwa kondisi *stand alone* waktu akses-nya lebih singkat karena tidak memperhatikan faktor jaringan.

Hasil analisis data dengan uji statistik nonparametrik yang telah dilakukan penulis menunjukkan bahwa ukuran peta, jenis proses dan ulangan proses berbeda dalam hal waktu akses. Sedangkan pada penelitian terdahulu menunjukkan hanya jenis proses yang mempengaruhi kecepatan akses dan ukuran peta yang ditampilkan tidak mempengaruhi waktu akses.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari pelaksanaan kegiatan penulisan tugas akhir ini antara lain:

1. Implementasi pemetaan berbasis *web* dapat dilakukan dengan menggunakan *software* aplikasi seperti *MapServer* yang gratis dan *ASPMMap* yang berbayar, kedua *software* tersebut saat ini sedang populer dan banyak digunakan.
2. Kedua *Software* pemetaan berbasis *web* tersebut pada saat dijalankan akan menghasilkan suatu *file* gambar. Dengan melakukan konfigurasi format *file* sehingga didapatkan *file* gambar yang diinginkan seperti *JPEG*, *GIF* atau *PNG* yang telah disahkan oleh *W3C (World Wide Web Consortium)* untuk menggantikan format *GIF* dalam pilihan format file pada aplikasi di *internet*.
4. Ukuran *file* gambar yang dihasilkan oleh sistem dipengaruhi oleh ukuran peta dan skala peta. Semakin besar ukuran peta maka yang ditampilkan pada *browser* maka semakin besar pula ukuran *file* yang dihasilkan. Jika skala peta diperbesar maka ukuran *file* gambar juga akan semakin besar karena item gambar yang ditampilkan pada peta juga besar begitu juga sebaliknya.
5. Dalam ukuran *file* gambar yang dihasilkan oleh *MapServer* lebih kecil bila dibandingkan *file* gambar yang dihasilkan oleh *ASPMMap* (studi kasus pada peta Jaringan Jalan dengan hasil keluaran bertipe *.PNG* dan hanya melibatkan data spasial saja). Sedangkan pada kecepatan akses semakin besar ukuran peta maka waktu akses akan semakin lama demikian pula sebaliknya. Hal ini berlaku untuk kedua sistem yang telah diimplementasikan tersebut.
6. Hasil analisa perbandingan pemetaan berbasis *web* dengan menggunakan *MapServer* pada studi kasus Kota Malang yang telah dilakukan oleh penulis dan penelitian terdahulu pada studi kasus Kampus Institut Pertanian Bogor Darmaga menunjukkan:
 - a. Ukuran *file* gambar: ukuran *file* gambar yang dihasilkan berbeda karena menggunakan data vektor peta yang juga berbeda pula. Hal ini bisa disebabkan karena resolusi dari peta itu sendiri seperti warna, piksel, titik atau garis yang digunakan. Namun secara aplikasi dalam proses

MapServer bahwa ukuran peta yang besar akan menghasilkan *file* gambar yang besar pula dan sebaliknya. Hal ini juga berlaku pada penelitian yang sudah dilakukan oleh penulis. Selain dipengaruhi oleh ukuran peta, besar *file* gambar juga dipengaruhi oleh skala peta. Semakin besar skala peta maka semakin besar pula *file* yang dihasilkan dan sebaliknya.

- b. Kecepatan Akses: karena penelitian yang dilakukan oleh penulis pada kondisi *stand alone* maka waktu akses-nya pun lebih cepat dibandingkan penelitian terdahulu yang diakses melalui *internet*. Mengenai hasil penelitian yang menyatakan hanya jenis proses yang mempengaruhi waktu akses, hal ini juga tidak berlaku pada sistem pemetaan yang telah dilakukan penulis karena ukuran peta yang berbeda, jenis proses bahkan ulangan proses akan mempengaruhi waktu akses.

2. Saran

Penelitian ini hanya menelaah sistem pemetaan berbasis *web* yang menggunakan *MapServer* dan *ASPMMap*. Penelitian lanjutan yang bisa dilakukan diantaranya:

1. Karena kelemahan dari *MapServer* dan *ASPMMap* yang paling utama adalah *file* gambar yang ditampilkan tersimpan maka alangkah baiknya bisa menambahkan *tools* di sistem tersebut sehingga tidak masuk ke direktori tetapi langsung terhapus.
2. Membandingkan *performance* sistem jika menggabungkan input format *shapefile* dan format lain seperti data *raster*, *POSTGIS* dan lain-lain.
3. Menggunakan fitur-fitur dari *ASPMMap* yang lain seperti *routing* (rute terpanjang dan terpendek) dan lain-lain untuk membuktikan kemampuannya dari segi grafis dan kemudahannya.
4. Saran lainnya yaitu dengan mengembangkan ruang lingkup dari Kota Malang menjadi Jawa Timur bahkan Indonesia misalnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisantoso, J., Firman A dan Leny R. Jurnal Pemetaan Berbasis Web dengan menggunakan *MapServer* dan *PHP/MapScript*. FMIPA IPB. 2005.
- Budiyanto, E. 2002. Sistem Informasi Geografis menggunakan *ARC VIEW GIS*. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Comer, D. G. 1998. *Computer Networks and Internets*.
- Heywood, I, Cornelius, S dan Carver, S. 2002. *An Introduction to Geographical Information System*. Second Edition. Prentice Hall.
- Kang, TC. 2006. *Introduction to Geographic Information System*. Mc Graw Hill NewYork.
- Kropla, B. 2005. *Beginning Mapserver*. Open Source GIS Development. Après.
(www.apress.com/beginning.mapserver.open.source.GIS.development.Aug.2.pdf)
- Nuryadin, R. 2005. *Panduan Menggunakan Mapserver*. Penerbit Informatika. Bandung.
- Peng Z, M Tsou. 2003. *Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks*. John Wiley and Sons Inc.
- Prahasta, E. 2005. *Konsep-konsep dasar Sistem Informasi Geografis*. Penerbit Informatika. Bandung.
- Victor Keslow, I. 2002. *The Art of 3D, Computer Animation and Imaging* 2nd Edition. Penerbit John Wiley and Sons, Inc. New York.
- http://www.aspmmap.net/navbar/aspmmap_nav.htm Tanggal akses 2 Juni 2006.