

**IMPLEMENTASI WEBGIS UNTUK INVENTARISASI PULAU (STUDI Kasus Pulau Lombok, NTB)**Adi Nugroho<sup>1)</sup>, D.Sc.Fatwa Ramdani, S.Si., M.Sc.<sup>2)</sup>, Retno Indah Rokhmawati, S.Pd., M.Pd.<sup>2)</sup><sup>1)</sup>Mahasiswa, <sup>2)</sup>Dosen Pembimbing

Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia

[adi.siub.2012@gmail.com](mailto:adi.siub.2012@gmail.com)**ABSTRAK**

Keseimbangan lahan adalah menjadi salah satu pertimbangan bagi pengembang khususnya pemerintah untuk mengembangkan suatu lahan. Lombok merupakan daerah yang mempunyai potensi tinggi untuk berkembang ditandai dengan meningkatnya pengunjung Pulau Lombok dari tahun ketahun dan akses bagi wisatawan asing dipermudah dengan telah dibangunnya bandara udara international. Perkembangan tersebut berakibat bertambahnya bangunan dipulau Lombok dan jika pembangunan tersebut tidak dikelola dengan baik maka akan ada lahan yang terancam. Dengan adanya masalah yang seperti dijelaskan, penelitian ini mengangkat judul tentang implementasi webGIS untuk inventarisasi pulau (Studi Kasus Pulau Lombok, NTB) yang nantinya akan membantu untuk memberikan informasi luas lahan yang bisa dijadikan acuan dalam pengembangan lahan atau pembangunan. penelitian ini menggunakan metode *semi automatic classification plugin* (SAP) dimana SAP ini adalah sebuah plugin pada aplikasi *QuantumGIS* untuk mengklasifikasi lahan dimana data utama untuk diklasifikasikan adalah data landsat yang dapat di unduh pada alamat [usgs.earthexplorer.gov](http://usgs.earthexplorer.gov) secara gratis. Data yang sudah diklasifikasikan akan ditampilkan dengan webGIS. Data hasil klasifikasi tersebut sebelum ditampilkan kedalam webGIS diuji terlebih dahulu dengan menggunakan bantuan *google earth* dimana *google earth* ini menjadi data acuan yang akan dibandingkan dengan data hasil klasifikasi. Hasil dari penelitian ini adalah berupa sistem inventarisasi Pulau Lombok berbasis webGIS.

**Kata kunci :** inventarisasi, Landsat, Pulau Lombok, *semi automatic classification plugin* (SAP), webGIS.

**ABSTRACT**

The balance of the land is to be one of the considerations for developers in particular the government to develop a piece of land. Lombok is an area that has a high potential for growth is characterized by increasing Lombok Island visitors from year to year and for foreign tourists easy access to international airports have been built. The development resulted in an increase in building island of Lombok and if such development is not managed properly then there will be land that is threatened. Given the problems as described, this study raised the title on the implementation webGIS to inventory the island (A Case Study of the island of Lombok, NTB) which will help to inform land area can be used as a reference in land development or construction. This study using semi-automatic classification plugin (SAP), where SAP is a plug-in application QuantumGIS to classify the land where the main data to be classified is data Landsat can Undu on [usgs.earthexplorer.gov](http://usgs.earthexplorer.gov) address for free. Data that have been classified to be displayed with WebGIS. Data from the classification before being shown into webGIS tested first with the help of google earth google earth where it becomes the reference data that will be compared with data classification results. The results of this study are in the form of an inventory system Lombok Island-based WebGIS.

**Keywords:** inventory, Landsat, the island of Lombok, semi automatic classification plugin (SAP), WebGIS.

**1. PENDAHULUAN****1.1 Latar Belakang**

NTB (Nusa Tenggara Barat) merupakan Provinsi di timur negara Indonesia dengan ibu kota Lombok yang merupakan saingan dari Provinsi Bali. Hal ini dikarenakan kedua Provinsi tersebut merupakan wilayah dengan potensi wisata yang tinggi. Pada tahun 2014 pengunjung Pulau Lombok ini mencapai 1,6 juta wisatawan dari mulai wisatawan asing maupun wisatawan mancanegara. Jumlah tersebut meningkat dari tahun 2013 yang hanya 1,3 juta wisatawan ([kompas.com/2015](http://kompas.com/2015)). Banyaknya lonjakan penduduk tersebut membuat peluang bagi penduduk lokal

maupun investor untuk memanfaatkan kesempatan ini untuk menghasilkan pendapatan dengan cara menjadi *travel agent*, mendirikan sebuah hotel, villa atau hanya sekedar *guest house* yang rata-rata berada pada objek wisata tersebut. Oleh karena itu pertumbuhan hotel di Pulau Lombok pun menjadi meningkat yang bisa mengakibatkan terancamnya lahan jika tidak dikelola dengan baik penggunaan lahan yang menjadi sumber daya dari Pulau Lombok. Disisi lain, pemerintah akan menambahkan hotel sebanyak 1.075 unit yang tersebar di Lombok ataupun di pulau-pulau kecil untuk mengatasi permintaan dari wisatawan lokal maupun wisatawan mancanegara ([kompas.com/2016](http://kompas.com/2016)).



Tingginya pembangunan hotel oleh pemerintah jelas membutuhkan tata kelola lahan untuk mewujudkan itu. Salah satunya dengan cara membuat inventarisasi sumber daya yang ada pada Pulau Lombok. Inventarisasi adalah pencatatan atau pendaftaran barang milik yang dipakai dalam melaksanakan tugas (id.wiktionary.org/2012). Dalam penelitian ini bukan barang yang dicatat tetapi data tentang sumberdaya yang ada pada Pulau Lombok. Inventarisasi penggunaan lahan ini bertujuan untuk sebagai acuan dan pertimbangan dalam pembangunan ke depan yang dilakukan oleh pemerintah Pulau Lombok.

Saat ini teknologi sudah berkembang pesat terutama pada dunia IT (*Information Technology*). Salah satunya adalah SIG (*Sistem Informasi Geografis*) yang sudah banyak digunakan untuk mengevaluasi bentuk bumi. Salah satu hasil atau bentuk dari SIG adalah inventarisasi lahan dimana ini dapat digunakan untuk mengelola atau menata penggunaan lahan menjadi lebih baik lagi.

Sebelumnya telah ada penelitian yang membahas tentang tata kelola lahan. Penelitian tersebut menggunakan area studi Yukon *Territory*, Canada. Dalam penelitian tersebut metodologi yang digunakan ada 3 tahap, yang pertama adalah analisis dan pendefinisian masalah. Kedua adalah desain dan implementasi dan ketiga adalah *query* yang dapat membantu mengoptimalkan pencarian data. Masalah yang diangkat dari penelitian sebelumnya adalah data spasial yang ditampilkan tidak selalu lengkap dan tidak diperbarui. Hal tersebut dapat menyebabkan penyalahgunaan lahan karena memiliki acuan data yang salah. Data yang digunakan oleh penelitian sebelumnya adalah *mapping dataset* yang diambil dari *Geomatics Department*, *Yukon Government* dan data lainnya yang diambil dari *local website*, buku atau video. Hasil dari pada penelitian tersebut adalah sebuah prototype webGIS yang dapat diakses oleh siapa pun dan mempunyai data yang benar terkait dengan Yukon *Territory*, memperpendek waktu dalam pengambilan keputusan, memudahkan *developers* mendapatkan informasi yang dibutuhkan dan dapat melakukan analisis untuk mengelola penggunaan lahan (Mao,2005).

Berdasarkan dari penelitian-penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penelitian sebelumnya hanya meneliti satu *territory* yaitu Yukon *Territory*, sedangkan pada penelitian ini meneliti Pulau Lombok yang berada pada Provinsi NTB terdiri dari beberapa pulau kecil yang masih merupakan bagian dari Pulau Lombok. Namun penelitian - penelitian sebelumnya dijadikan sebagai referensi dalam mengimplementasikan pada penelitian ini karena mempunyai struktur metodologi yang bisa digunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian ini dan penelitian ini menggunakan *software open source* karena pada penelitian sebelumnya telah berhasil membangun sebuah webGIS dengan menggunakan *software open source*. Diharapkan penelitian ini bisa membantu pemerintah kota NTB untuk memonitoring penggunaan lahan, memperpendek waktu dalam pengambilan keputusan untuk melakukan perencanaan wilayah atau RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) khususnya bagi Pulau Lombok sesuai dengan studi kasus pada penelitian ini dan para *developers* untuk melakukan analisis penggunaan lahan untuk melakukan *planning*/perencanaan kedepannya bagi Pulau Lombok.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah :

1. Bagaimana merancang sebuah webGIS untuk menginventarisasikan sumber daya yang ada pada Pulau Lombok ?
2. Bagaimana menguji akurasi data dari webGIS yang diimplementasikan ?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menerapkan webGIS pada studi kasus inventarisasi Pulau Lombok.
2. Mengetahui informasi berupa luas lahan dari studi kasus inventarisasi Pulau-Pulau Lombok.

## 1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi pemerintah Pulau Lombok teknologi ini diharapkan dapat membantu mengambil keputusan untuk mengelola lahan dan memonitoring.
2. Bagi bidang akademis, tugas akhir ini merupakan suatu penerapan terhadap bidang ilmu Pengantar Geo Informasi dalam studi kasus inventarisasi Pulau Lombok.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada dalam penelitian ini meliputi :

1. Ruang lingkup yang dijadikan tugas akhir ini adalah Pulau Lombok yang berada pada Provinsi NTB.
2. Data yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini merupakan data yang didapat dari situs USGS dengan alamat [earthexplorer.usgs.gov](http://earthexplorer.usgs.gov).
3. Dalam penelitian ini inventarisasi yang dimaksud adalah inventarisasi dari penggunaan lahan pada Pulau Lombok.
4. Kategori/wilayah yang dijadikan acuan untuk melakukan klasifikasi adalah kategori/wilayah urban yang akan mempunyai sub kategori/sub wilayah kota, perairan yang akan mempunyai sub kategori/sub wilayah waduk dan danau, lahan hijau yang akan mempunyai sub kategori/sub wilayah hutan, semak belukar dan lahan pertanian.
5. Inventarisasi dilakukan perkecamatan pada Pulau Lombok dengan menggunakan peta batas administrasi kecamatan.
6. Aplikasi inventarisasi ini terdapat *back-end* sistem atau sistem admin. Sistem admin hanya dapat melakukan melihat dan mengubah data tidak dapat menambah atau menghapus data.
7. Kluaran dari aplikasi inventarisasi ini adalah berupa luasan lahan berdasarkan sub kategori dan tidak menghasilkan sebuah rekomendasi.
8. Pembangunan sistem dengan model struktural.

## 2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

### 2.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang dibuat bertujuan untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur, dan menampilkan seluruh jenis data geografis (Irwansyah, 2003). Dalam artian sederhana sistem informasi geografis dapat kita simpulkan sebagai gabungan kartografi, analisis statistik dan teknologi sistem basis data (database). pengertian sistem informasi geografis menurut beberapa ahli :

1. Burrough, 1986

Kumpulan alat yang poerful untuk mengumpulkan, menyimpan, menampilkan dan mentranformasikan data spasial dari dunia nyata (real world).

2. Aronoff, 1989

segala jenis prosedur manual maupun berbasis computer untuk menyimpan dan memanipulasi data bereferensi geografis.

3. ESRI, 2004

sebuah sistem untuk mengatur, menganalisa dan menampilkan informasi geografis.

#### 2.1.1 Sub Sistem Infromasi Geografis

Sistim informasi geografis mempunyai beberapa subsistem yang diuraikan sebagai berikut :

1. Data Input

Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber, dan dapat mempresentasikan kondisi sebenarnya dalam aplikasi SIG yang dibuat.

2. Data Manipulation And Analysis

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan. Sehingga data dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dalam pembuatan SIG.

3. Data Management

Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga dapat dengan mudah untuk ditampilkan, diubah dan diperbarui.

4. Data Output

Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk softcopy maupun dalam bentuk *hardcopy* seperti tabel, grafik, peta dan lain-lain.

#### 2.1.2 Jenis Dan Sumber Data

Pada umumnya jenis data pada SIG terbagi menjadi dua jenis yaitu, data spasial dan data atribut. Pada kedua jenis data tersebut jelas mempunyai perbedaan yang mendasar, perbedaan dari kedua jenis data adalah sebagai berikut :

1. Data Spasial

Data yang mempresentasikan aspek keruangan dari suatu fenomena atau mengidentifikasi posisi geografis suatu fenomena. Contoh data spasial antara lain letak suatu wilayah, posisi sumber minyak bumi. Data spasial ini berbentuk titik (*point*) garis (*line*) area (*polygon*).

2. Data Atribut

Data yang mempresentasikan aspek-aspek deskripsi/penjelasan dari suatu fenomena di permukaan bumi dalam bentuk kata-kata, angka, atau tabel. contoh data atribut misalnya kepadatan penduduk, jenis tanah, dsb. Data atribut ini dapat berbentuk data kuantitatif seperti (angka/statistik) jumlah penduduk atau dapat berbentuk data kualitatif seperti (kualtis/mutu) tingkat kesuburan tanah.

#### 2.1.3 Komponen Sistem Informasi Geografis

Kompnen-komponen pendukung SIG terdiri dari 5 komponen yang bekerja secara terintegrasi. Komponen tersebut adalah :

1. Perangkat Keras

Perangkat yang digunakan untuk mengambil dan mengolah data baik data spasial maupun data atribut. Perangkat keras ini seperti komputer, Laptop, GPS.

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data baik data spasial maupun data atribut. Contoh perangkat lunak tersebut seperti QuantumGIS, GrassGIS, ArcGIS dan lain sebagainya.

3. Data

Pada dasarnya terdapat dua data dalam SIG, pertama data spasial yang merupakan data yang memiliki informasi geografis, sedangkan data attribute merupakan data yang berisi informasi numerik.

4. Manusia

Manusia merupakan inti elemen dari SIG karena manusia adalah perencana dan pengguna dari SIG. Pengguna SIG mempunyai tingkatan seperti pada sistem informasi lainnya, dari tingkat spesialis teknis yang mendesain dan mengelola sistem sampai pada pengguna yang menggunakan SIG untuk membantu pekerjaannya sehari-hari.

5. Metode

Metode yang digunakan dalam SIG akan berbeda untuk setiap permasalahan. SIG yang baik tergantung pada aspek desain dan aspek realnya.

#### 2.2 MariaDB

MariaDB merupakan versi pengembangan terbuka dari MySQL. MariaDB adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MariaDB, namun dengan batasan perangkat



lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial (id.wikipedia.org/2010).

### 2.3 QuantumGIS

QuantumGIS adalah *open source dekstop* aplikasi sistem informasi geografis yang berguna untuk melihat data, mengedit data, menganalisa data spasial maupun data atribut. Pada awalnya QuantumGIS adalah sebuah proyek di *sourceForge* pada Mei 2002. QuantumGIS saat ini berjalan pada platform *Unix*, *Windows* dan *OS X*. QuantumGIS mendukung sejumlah format data raster dan vektor, dengan dukungan format baru yang mudah untuk ditambahkan dengan menggunakan arsitektur plugin (QGIS Project, 2014).

### 2.4 XAMPP

XAMPP adalah sebuah *software* yang digunakan untuk menjadi server yang berdiri sendiri (*localhost*) dan terdiri dari *Apache HTTP sever*, *MySQL DBMS (Database Management System)* dan penerjemah yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl* (id.wikipedia.org/2013). Semua *software* tersebut akan terinstal ketika menginstal XAMPP karena sudah menjadi 1 bundle. Untuk versi yang terbaru dari XAMPP ini sudah tidak lagi menggunakan *MySQL* sebagai *DBMS*, karena didalam forum XAMPP banyak pengguna dan pengembang yang meminta untuk mengubah *DBMS MySQL* ke *DBMS MariaDB*, oleh karena itu versi terbaru dari XAMPP sudah menggunakan *MariaDB* untuk *DBMSnya*.

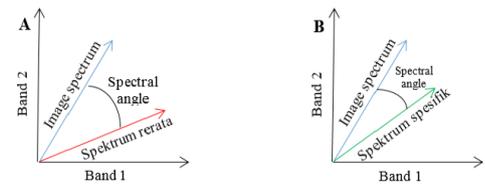
### 2.5 Semi Auto Matic Classification Plugin(SAP)

*Semi Automation Clasifcation Plugin* adalah plugin yang disediakan secara gratis oleh QuantumGis yang memungkinkan kita untuk mengklasifikasikan gambar yang di hasilkan oleh pengindra jarak jauh, menyediakan alat untuk mempercepat proses klasifikasi *ROI (region of interest)* (plugins.qgis.org/2016).

### 2.6 Spectral Angel And Mapping (SAM)

Klasifikasi SAM mengenali objek berdasarkan dua hal, yakni spektrum rerata dan spektrum kelas objek (spesifik). Spektrum rerata adalah rata-rata nilai seluruh spektral yang muncul dari sampel material piroklastik yang menjadi acuan. Apabila piksel yang akan diidentifikasi memiliki sudut spektral dengan nilai derajat yang besarnya kurang dari spektrum rerata maka piksel tersebut masuk ke dalam kelas yang telah ditentukan. Namun sebaliknya, apabila piksel tersebut memiliki sudut spektral dengan nilai yang lebih besar maka piksel tersebut menjadi *non-target class*. Jika ditemukan sebuah piksel berada dalam dua kelas yang berbeda secara bersamaan maka piksel tersebut akan dimasukkan ke dalam kelas yang memiliki nilai sudut spektral terdekat. Spektrum kelas objek adalah nilai spektral objek yang didapatkan dari klasifikasi material piroklastik. Sudut spektral yang dibentuk oleh spektrum ini akan lebih spesifik pada kelas tertentu. Oleh karenanya, piksel yang menjadi target untuk diklasifikasi akan langsung teridentifikasi sebagai kelas material piroklastik tertentu atau tidak. Proses identifikasi yang

berlangsung di dalamnya sama dengan spektrum rerata, yakni memperhatikan besar sudut target piksel dengan referensi (Samsu Rijal, Danoedoro dan Handoko, 2015). Detail ilustrasi ditampilkan pada Gambar 2.1.



GAMBAR 2.1. (A)SAM dengan spektrum rerata dan (B) SAM dengan spektrum spesifik objek

### 2.7 Pengujian

Pengujian adalah serangkaian proses yang bertujuan untuk menguji suatu sistem yang telah dibangun telah sesuai dengan apa yang sudah di rancang sebelumnya. Pada penelitian ini pengujian yang digunakan adalah pengujian fungsional (*Black-Box*), *land use land cover (lulc) assesment*, *compability testing*

#### 2.7.1 Pengujian Fungsional (Black Box Testing)

Pengujian fungsional atau sering di sebutkan dengan *Black-Box testing* merupakan metode pengujian yang berfokus pada persyaratan fungsional dari perangkat lunak yang artinya *Black - Box* memungkinkan seorang teknisi untuk memperoleh suatu kondisi *input* yang sepenuhnya melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program (Pressman, 2010)..

#### 2.7.2 Land Use Land Cover Assesment

*Lans Use Land Cover Assesment* adalah pengujian akurasi lahan yang dilakukan dengan menggunakan bantuan google earth. Data google earth menjadi acuan dan akan dibandingkan dengan data hasil klasifikasi. Pengujian akurasi ini menggunakan rumus yang akan ditampilkan pada Gambar 2.2.

$$\text{Total (overall) accuracy} = \frac{\text{Number of correct plots (Value)}}{\text{Total number of plots (Value)}} \times 100$$

Gambar 2.2. Rumus untuk pengujian akurasi

Jika hasil pengujian akurasi tidak mencapai diatas 75% maka artinya akurasi dari data hasil klasifikasi tersebut tidak baik (Tilahun, Teferie, 2015).

#### 2.7.3 Compability Testing

*Compability testing* adalah pengujian dimana untuk menguji lingkungan dari sistem yang akan telah dibangun. Pengujian ini dapat menggunakan tool seperti *sortside* untuk mendapatkan hasil apakah sistem yang telah dibangun mengalami masalah jika dijalankan dilingkungan yang berbeda dari biasanya seperti dalam browser (*chrome,mozzil,opera,edge,dll*).

### 3. METODOLOGI

Metode penelitian yang lakukan ini dimulai dari studi literatur dimana pada tahap ini mencari sumber yang bisa dijadikan referensi bagi penelitian ini, penggalian dan analisis kebutuhan dimana pada tahap ini dilakukan penggalian kebutuhan perangkat lunak, pengolahan data dengan

metode SAP, perancangan dimana pada tahap ini dilakukan perancangan webGIS, implementasi, pengujian dimana pada tahap ini dilakukan pengujian baik perangkat lunak maupun akurasi lahan, kesimpulan dan saran dimana pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan terhadap penelitian ini dan saran bagi pengembangan kedepannya.

#### 4. IMPLEMENTASI

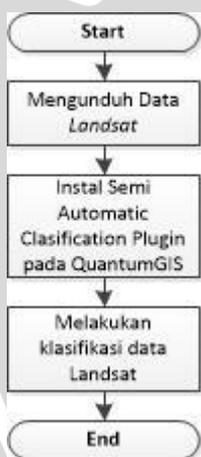
##### 4.1 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini adalah pengolahan data *Landsat 8* yang nantinya akan diklasifikasikan menggunakan metode *semi automatic clasification* di QuantumGis. Detail spesifikasi dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

**Tabel 4.1** Tabel Spesifikasi Data *Landsat*

Satelite	Sensor ID	Parth/Row	Date Acquistion	Spatial Resolution (m)	Cloud Cover
Landsat	OLI/TIRS	116/66	24-10-2015	30m	< 10%

Untuk alur dari pengolahan data pada penelitian ini dapat di lihat dari ilustrasi pada Gambar 4.1 di bawah ini.



**Gambar 4.1** Diagram Alur Pengolahan Data

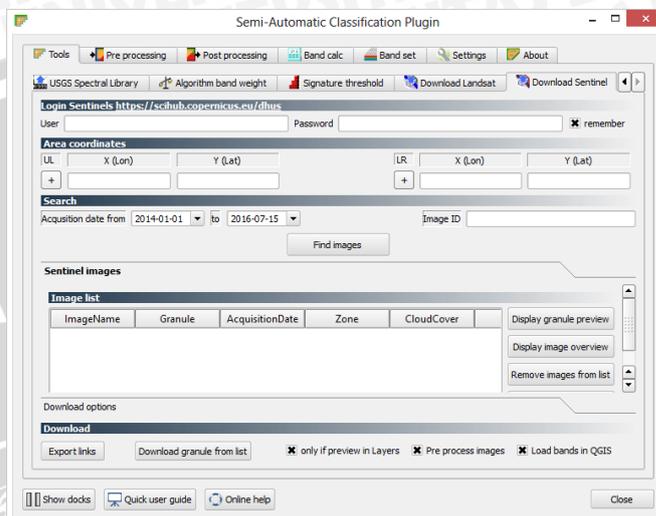
##### 4.1.1 Mengunduh Data *Landsat*

Pertama dalam mengolah data pada penelitian ini adalah dengan mengunduh data *Landsat* yang dapat diunduh dengan gratis pada web *usgs.gov* dengan alamat *earthexplorer.usgs.gov*. Dalam penelitian ini data *landsat* yang digunakan adalah data *landsat* untuk Provinsi NTB khususnya pada Pulau Lombok sesuai dengan studi kasus pada penelitian ini. Masukan kata kunci "Lombok" pada kolom search, setelah itu pindah pada tab *dataset*, pilih *dataset landsat archive*, kemudian centang pada *L8 OLI/TIRS*. Setelah itu masukkan criteria tambahan berupa *cloud cover* dibawah 10% dan itu sangat penting untuk *cloud cover* dibawah 10% karena akan sangat mempengaruhi dalam proses klasifikasi. Setelah itu klik *result*, maka akan muncul banyak data, oleh karena itu klik *preview* untuk melihat apakah data tersebut terdapat banyak awan atau tidak. Dalam penelitian ini data *landsat* yang digunakan diambil pada tanggal 24 October 2015

karena memiliki kadar awan yang cukup rendah dibandingkan dengan data *landsat* pada tanggal lainnya

##### 4.1.2 Instalasi *Semi Automatic Classification Plugin*

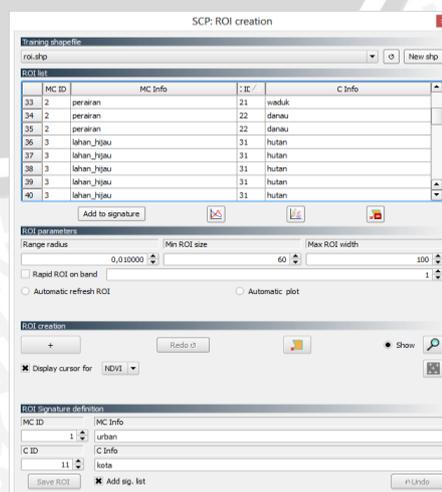
Langkah kedua adalah menginstal *semi automatic clasification plugin* (SAP) yang ada pada software quantumGIS. Caranya adalah buka plugin, setelah itu klik kelola plugin, masukkan kata kunci *semi automatic clasification plugin*, setelah itu unduh plugin tersebut. Detail tampilan *semi automatic clasification plugin* dapat di lihat pada Gambar 4.2 di bawah ini.



**Gambar 4.2** Kotak Dialog SAP

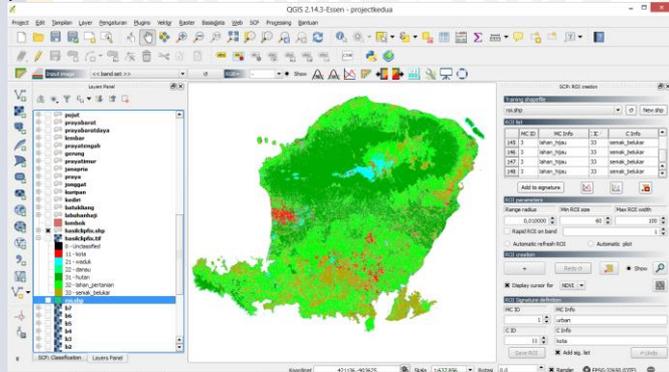
##### 4.1.3 Melakukan Klasifikasi Data *Landsat*

Pada tahap ini akan dilakukan klasifikasi lahan. Buka SAP masuk pada tab *preprocessing*, *landsat*. Masukkan data *landsat* (folder data *landsat* dan *.MTL*) dan centang *apply DOS 1 atmospheric correction, creat virtual raster*. Setelah itu beri warna RGB dengan memasukkan kode 4-3-2 untuk warna *natural*. Tahap selanjutnya adalah membuat *region of interest(ROI)*. Dalam pembuatan ROI pertama yang harus diperhatikan adalah penamaan id dari ROI tersebut. ROI mempunyai *MC\_ID* dan *C\_ID* dimana *C\_ID* merupakan sub dari *MC\_ID*. *MC\_ID* dan *C\_ID* tidak boleh sama. ROI ini berguna untuk menjadi data *training* untuk melakukan klasifikasi, karena klasifikasi akan dilakukan berdasarkan *pixel* warna yang ada pada ROI tersebut. Bentuk dari ROI ini sendiri adalah sebuah *polygon*. Berikut adalah gambar proses pembuatan ROI yang akan ditampilkan pada Gambar 4.3.



**Gambar 4.3** Kotak Dialog Pada ROI Creation

Semakin banyak ROI yang dibuat maka akan semakin baik hasil klasifikasinya. Klik *add signature* pada kotak dialog *ROI creation*. Pada kotak dialog *classification* pilih *algoritma* yang akan digunakan untuk melakukan klasifikasi dalam penelitian ini algoritma yang digunakan adalah *spectral angel and mapping*. Centang *create vector* untuk menghasilkan klasifikasi dalam data berformat *vector* dan *classification report*. Klik *perform classification* untuk memulai klasifikasi. Berikut adalah hasil dari klasifikasi yang akan di tampilkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.3 Hasil Klasifikasi

Setelah berhasil melakukan klasifikasi, masukkan data batas administrasi Pulau Lombok. Samakan *coordinate references system (CRS)* antara hasil klasifikasi dengan peta batas administrasi. Clip antara hasil klasifikasi dan peta batas administrasi dengan memilih salah satu bagian pada peta batas administrasi dan jadikan sebagai pemotong sedangkan hasil klasifikasi dijadikan sebagai yang dipotong. Setelah itu hitung luasan lahan tersebut dengan membuka kalkulator *field*, centang pada membuat *field* baru, pilih tipe bilangan, masukkan presisi untuk 2 angka dibelakang koma. Masukkan rumus untuk menghitung luasan lahan dengan satuan *hectar*, yaitu  $\frac{Sarea}{10000}$ . Setelah itu klik oke untuk melakukan perhitungan. Setelah dapat luasan lahan dalam satuan hektar, maka hitung luasan lahan per-C\_ID. Lakukan cara ini untuk semua kecamatan yang ada pada Pulau Lombok. Setelah semua kecamatan sudah mendapatkan luasan lahan, maka data telah siap untuk dimasukkan kedalam database.

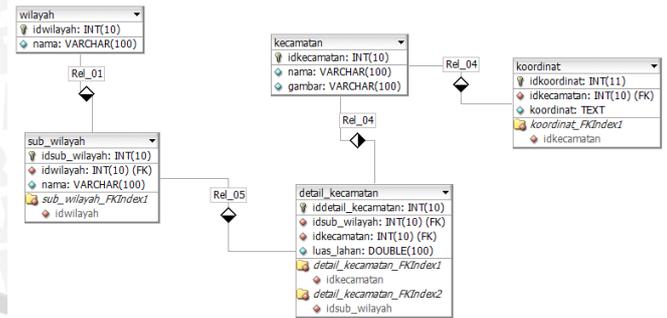
#### 4.2 Implementasi Database

Pada tahap ini dilakukan *deploy database* yang sudah dirancang. Berikut adalah spesifikasi perangkat keras dan *database management system (DBMS)* yang akan ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras Dan DBMS

Perangkat	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 8 x64
Processor	Intel Core i7 Ivybridge 3517U
Ram	4 Gb DDR3
Hardisk	750 Gb
DBMS	MariaDB 10.1.13

Berikut adalah rancangan database dalam *pyshical data model (PDM)* yang akan ditampilkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pyshical Data Model

Setelah itu data hasil klasifikasi dimasukkan untuk dapat digunakan dalam webGIS.

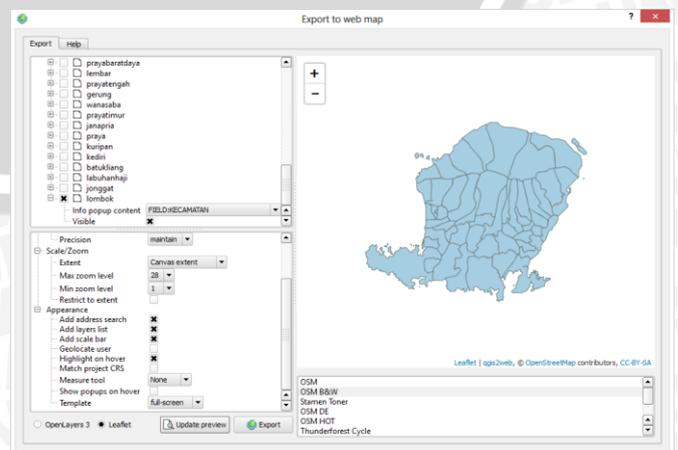
#### 4.3 Implementasi Sistem

Pada bab ini akan menjelaskan implementasi dari webGIS. Berikut adalah spesifikasi dari lingkungan client yang akan dijelaskan pada Tabel 4.2

Tabel 4.1 Spesifikasi Lingkungan Client

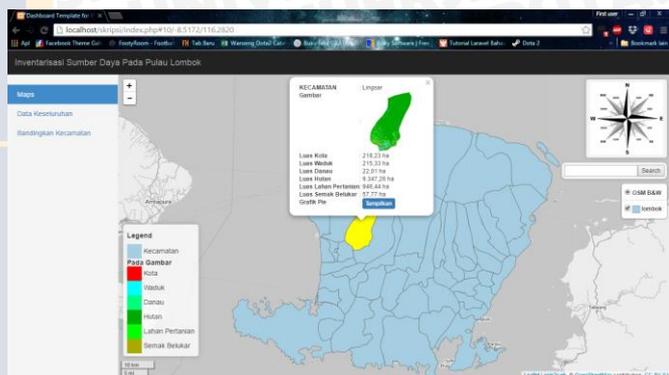
Perangkat	Spesifikasi
Bahasa Pemrograman	HTML, PHP version 7, Javascript, SQL
Perangkat lunak	QuantumGis, Google Earth, Open Street Map, Notepad++, Xampp version 3.2.2 win 6, Google Chrome
Chart	Javascript
Map	QuantumGis Plugin, qgis2web(OSM B&W)

Pada *QuantumGIS* download dan instal *plugin qgis2leaf*. *Qgis2leaf* ini adalah sebuah *plugin* untuk membuat webGIS secara *standart*. Klik *qgis2leaf* dan centang pada peta batas administrasi. Dalam penelitian ini basemap yang digunakan adalah OSM B&W, setelah itu klik *export*. Berikut adalah gambar proses export ke webGIS yang akan ditampilkan pada Gambar 4.5.



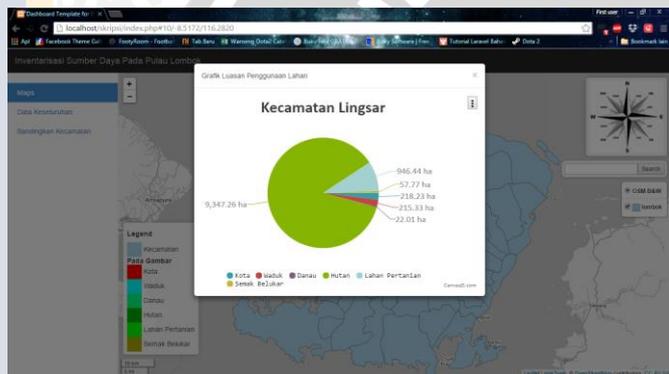
Gambar 4.5 Proses Export webGIS

WebGIS tersebut dimodifikasi menjadi webGIS dengan *dashboard*. Berikut adalah gambar dari hasil modifikasi webGIS halaman *index* yang akan ditampilkan pada Gambar 4.6.



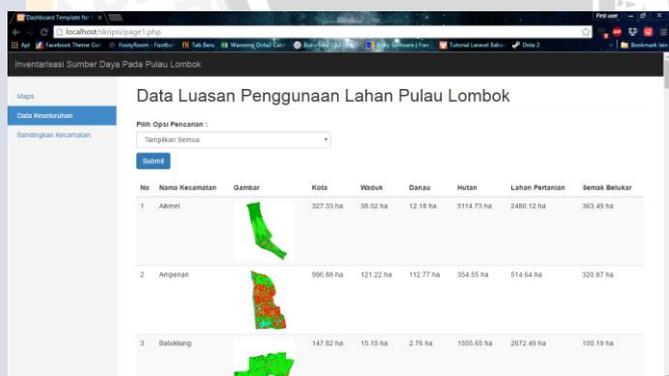
**Gambar 4.6** Halaman *Index* Dari webGIS

Halama *index* berisi tentang map dan jika batas administrasi tersebut dipilih salah satu maka akan memunculkan *popup* yang berisi informasi luasan lahan dari kecamatan yang dipilih dan juga dapat ditampilkan dalam bentuk grafik. Berikut adalah tampilan grafik yang akan ditampilkan pada Gambar 4.7.



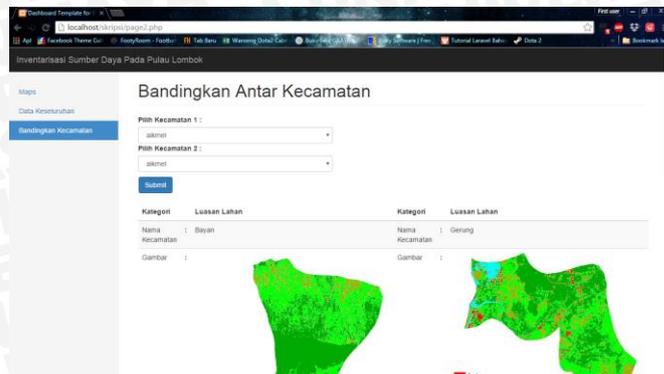
**Gambar 4.7** Tampilan Grafik

Untuk halaman *page 2* akan ditampilkan pada Gambar 4.8 dibawah ini.



**Gambar 4.8** Halaman *Page 2* Dari webGIS

Pada *page 2* ini berisi tentang menampilkan luasan lahan berdasarkan opsi pilihan pengguna dan data akan di urutkan dari yang terbesar sampai dengan yang terkecil. Untuk halaman *page 3* akan ditampilkan pada Gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Halaman *Page 3* Dari webGIS

Pada *page 3* ini berisikan tentang perbandingan kecamatan dimana pengguna memilih satu kecamatan dan satu kecamatan untuk dibandingkan. Data perbandingan tersebut ditampilkan dengan tabel dan grafik. Berikut adalah tampilan grafik untuk perbandingan kecamatan yang akan ditampilkan pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10** Tampilan Grafik Perbandingan Kecamatan

## 5. PENGUJIAN

### 5.1 Pengujian Validasi (*Black Box Testing*)

Pengujian fungsionalitas dilakukan pada 5 kebutuhan fungsional dengan 5 *test case*. Didapatkan hasil untuk semua pengujian validasi tersebut 100% valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh fungsionalitas sistem telah sesuai dengan spesifikasinya.

### 5.2 Land Use Land Cover Assesment

Pada pengujian ini akan dilakukan pengukuran akurasi dari data hasil klasifikasi. Buka google earth dan masukkan ROI yang sudah diubah *format* datanya menjadi *.KML*. bandingkan ROI antara ROI pada google earth dengan ROI pada QuantumGIS. Jika hasilnya sama, maka bernilai 1, jika hasilnya tidak sama, maka bernilai 0. Berikut adalah Grafik untuk hasil perbandingan yang akan ditampilkan pada Gambar 5.1.

## GRAFIK HASIL NILAI PERBANDINGAN ROI



Gambar 5.1 Grafik Hasil Perbandingan Roi

Jumlah total nilai benar adalah 122, untuk nilai salah adalah 30. Jadi setelah dilakukan perhitungan, tingkat akurasi lahan dari penelitian ini adalah 80% dimana ini lebih dari 75%. Jadi dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi dari lahan dari penelitian ini adalah baik.

### 5.3 Compability Testing

Pengujian ini akan menguji sistem dengan menggunakan tools bernama *SortSite*. Kategori pada tools ini dibagi menjadi tiga kategori yaitu *Critical Issues*, *Major Issues*, dan *Minor Issues*. Definisi dari ketiga kategori tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Critical Issues* digunakan untuk mengecek fungsionalitas dan kehilangan dari konten web.
2. *Major Issues* digunakan untuk mengecek layout utama seperti letak menu atau navigasi, ukuran gambar dan bentuk tabel.
3. *Minor Issues* digunakan untuk mengecek property pada layout yang ada di halaman seperti fungsi required pada input dan properti css atau tampilan.

Setelah dijalankan pengujian didapatkan hasil pengujian bahwa sistem ini akan berjalan dengan baik pada *browser edge*, *firefox version 47*, *safari version* sampai dengan *version 9.0*, *chrome version 51*, *platform ios version* sampai dengan *9.0* kecuali *version 7.0* dan *android 4.0*. Tetapi terdapat *Critical issues* pada *Internet explorer 8.0,11.0*, *android* sampai dengan *version 3.0*. *Major issues* pada *Internet explorer 8.0,9.0,10.0*. *Minor issues* pada *Internet explorer 8.0, 9.0, 10.0, 11.0*, *safari* sampai dengan *version 9.0*, *chrome version 51*, *ios version* sampai dengan *9.0* kecuali *version 7.0*. Berikut adalah detail hasil pengujian compability yang akan ditampilkan pada Tabel 5.1.

Type	Hasil	Masalah
Internet explorer 8.0, 9.0, 10.0, 11.0	Terdapat critical, major dan minor issues	- SVG images tidak support - Prilaku dari binary element tidak support - Element dari dataset

		<ul style="list-style-type: none"> <li>property tidak support</li> <li>CSS border radius tidak support</li> <li>CSS selector untuk input diabaikan</li> <li>Dxfilters tidak support</li> <li>Box-shadow CSS tidak support</li> <li>Content:none CSS attribute tidak support</li> </ul>
Edge 13	Dapat berjalan dengan baik	
Firefox 47	Dapat berjalan dengan baik	
Safari ≤ 8.0, 9.0	Terdapat minor issues	- Content:none CSS attribute tidak support
Chrome 51	Terdapat minor issues	- Content:none CSS attribute tidak support
Browser IOS ≤ 6.0, 8.0, 9.0	Terdapat minor issues	- Content:none CSS attribute tidak support
Browser android ≤ 3.0, 4.0	Terdapat critical issues	- SVG images tidak support

Berdasarkan Tabel 5.1 dapat disimpulkan bahwa sistem ini sudah dapat berjalan dengan baik di beberapa browser.

## 6. PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh setelah dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil implementasi dengan menggunakan metode *semi automatic clasification* bisa dikatakan baik karena setelah diuji akurasi dengan bantuan *google earth* mendapatkan hasil 80% dimana jika hasil dibawah 75% maka akurasi data dengan menggunakan metode tersebut adalah tidak baik.
2. Perancangan dari webGIS inventarisasi ini meliputi pendefinisian kebutuhan sistem, pembuatan *use case*, pembuatan *use case scenario*, pembuatan *class diagram* dan pembuatan PDM (*pyshical data model*).
3. Pada pengolahan data, pembuatan ROI masih kurang dikarenakan hasil pengujian akurasi masih 80% dan data *landsat* yang dipilih masih ada sedikit awan dimana itu mempengaruhi dalam proses klasifikasi.
4. Implementasi webGIS untuk inventarisasi ini meliputi pengolahan data dimana data *landsat* akan

diklasifikasikan dengan menggunakan metode *semi automatic clasification*, penginputan data kedalam *database* dimana data hasil klasifikasi akan dimasukkan kedalam *database*, pembangunan webGIS dengan tampilan *dashboard* dan menggunakan *php*, *html* dan *javascript* sebagai bahasa pemrogramannya.

Pressman, Roger S., 2012. Software engineering: a practitioner's approach-5th ed. McGraw: Hill series in computer scine.[pdf]

## 6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan kepada pengembang penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan data landsat dengan resolusi yang lebih tinggi
2. Memperbanyak pembuatan ROI agar klasifikasi bisa lebih baik lagi
3. Mengukur akurasi dengan survei kelapangan dan menggunakan *GPS*
4. Dapat menambahkan fitur seperti dapat menampilkan tipe tanah yang ada pada luasan lahan tertentu, dapat menampilkan ketinggian wilayah, fitur admin untuk melakukan pengolahan data, menampilkan jenis pertanian pada kategori lahan pertanian, menampilkan potensi wisata yang ada pada Pulau Lombok

## DAFTAR PUSTAKA

Irwansyah, E., 2013 Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi. Yogyakarta: DigiBooks. Tersedia di:  
<<https://books.google.co.id/books?id=sH06bnsuStcc&printsec=frontcover&dq=sistem+informasi+geografis&hl=id&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwi-tcSLga3NAhUGsJQKHTV3BJIQ6AEIJTAC#v=onepage&q&f=false>>  
[Diakses Tanggal 04 Agustus 2016]

Mao L, 2005, Web-based Information System for Land Management. Alberta:University Of Calgary

Samsu Rijal S, Danoedoro P, Sri Hadmoko D, 2015, Pengaruh Perbedaan End Member Pada Hasil Klasifikasi Spectral Angel Mapper Untuk Pemetaan Material Piroklastik. Yogyakarta:Universitas Gadjah Mada

tilahun A, teferie B, 2015, Accuracy Assessment of Land Use Land Cover Classification using Google Earth. Ethiopia: Adigrat and Dilla University

kumar A, Singh Diwakar P, 2015, Web GIS based Land information System for Bhopal City using open Source Software and Libraries