

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN RUANG
KULIAH INSTITUT PERTANIAN BOGOR DARMAGA**

FAHMI TAJUDDIN



**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2016**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Sistem informasi pencarian ruang kuliah Institut Pertanian Bogor Darmaga adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2016

Fahmi Tajuddin
NIM G64120071

ABSTRAK

FAHMI TAJUDDIN. Sistem Informasi Geografis Pencarian Ruang Kuliah Institut Pertanian Bogor Darmaga. Dibimbing oleh AURIZA RAHMAD AKBAR.

IPB memiliki arsitektur bangunan yang hampir sama dengan area yang cukup luas sekitar 267 ha. Terkadang banyak para civitas akademika yang cenderung kebingungan dan mengalami kesulitan dalam mencari suatu ruangan yang dituju. Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem berbasis web dengan menggunakan metode *system development life cycle* yang menyajikan informasi geografis kampus IPB Darmaga sehingga dapat membantu memudahkan para civitas akademika dalam pencarian ruang kuliah di IPB. Sistem informasi geografis ini dibangun dengan menggunakan Pmapper pada MapServer. Hasil dari penelitian ini berupa informasi ruangan yang ditampilkan dalam bentuk tabel dengan fungsi *filtering, searching, sorting, paging*, edit, hapus, tambah data, dan dalam bentuk peta dengan fitur-fitur pada Pmapper seperti fungsi koordinat, legenda, *searching, zoom to extent, back, forward, zoom to selected, zoom in, zoom out, pan, identify, select, tool tip, refresh map, point of interest, download*, dan *export to CSV/PDF*. Berdasarkan hasil pengujian, sistem ini telah berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan sistem untuk memudahkan pengguna dalam melakukan pencarian ruang kuliah di IPB Darmaga.

Kata kunci: IPB, MapServer, Pmapper, PostGIS, sistem informasi geografis.

ABSTRACT

FAHMI TAJUDDIN. Geographic Information System for Class Room Searching at IPB Darmaga. Supervised by AURIZA RAHMAD AKBAR.

IPB has the building architecture which is almost equal to a fairly wide area and sometimes a lot of academicians are confused and have difficulty in finding the intended lecture room. In this research, we built a web-based system using the system development life cycle which presents geographic information that can help facilitate the academicians in search of lecture room at IPB. The geographic information system is built using Pmapper. The results of this research is a system which displayed room information in a table with function of filtering, searching, paging, delete, edit, add data, and in the form of a map with the features on Pmapper with function of coordinates, legends, searching, zooming to extents, back, forward, zoom to selected, zoom in, zoom out, pan, identify, select, tool tip, refresh folder, point of interest, download, and export to CSV / PDF. Based on the test results, this system has worked well in accordance to the user needs to facilitate them in searching lecture room at the IPB Darmaga campus.

Keywords: geographic information system, IPB, MapServer, Pmapper, PostGIS.

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN RUANG
KULIAH INSTITUT PERTANIAN BOGOR DARMAGA**

FAHMI TAJUDDIN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada
Departemen Ilmu Komputer

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2016**

Penguji:

- 1 Dr Ir Sri Wahjuni, MT
- 2 Rina Trisminingsih, SKomp MT

Judul Skripsi: Sistem Informasi Pencarian Ruang Kuliah Institut Pertanian Bogor
Darmaga
Nama : Fahmi Tajuddin
NIM : G64120071

Disetujui oleh

Auriza Rahmad Akbar, SKomp MKom
Pembimbing

Diketahui oleh

Dr Ir Agus Buono, MSi MKom
Ketua Departemen

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2015 ini ialah system informasi dengan judul Sistem Informasi Geografis Pencarian Ruang Kuliah Institut Pertanian Bogor Darmaga.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini banyak kendala yang dihadapi. Oleh Karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Mulyono selaku ayah dan Ibu Ratna Kismiyati selaku ibu serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, perhatian, kasih sayang selama penulis menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Auriza Rahmad Akbar, SKomp MKom selaku pembimbing yang telah banyak memberi saran dan bimbingan serta meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam penelitian dan penulisan skripsi serta kepada Ibu Dr Ir Sri Wahjuni, MT dan Ibu Rina Trisminingsih, SKomp MT selaku dosen penguji atas masukan dan arahnya dalam penyempurnaan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman terdekat saya yang telah memberikan semangat, menemani, dan membantu selama penyelesaian skripsi ini. Terima kasih tak lupa penulis sampaikan kepada seluruh teman-teman Ilmu Komputer IPB angkatan 49 yang telah bersama-sama menjalani perkuliahan selama 3 tahun. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Bogor, Agustus 2016

Fahmi Tajuddin

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
Tujuan Penelitian	2
Manfaat Penelitian	2
Ruang Lingkup Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Sistem Proyeksi UTM	3
MapServer	3
<i>Spatial Reference Identifier (SRID)</i>	4
VectorBender	4
METODE	5
Data Penelitian	5
Tahapan Penelitian	5
HASIL DAN PEMBAHASAN	6
Perencanaan Sistem	6
Analisis Sistem	7
Perancangan Sistem	9
Implementasi Sistem	12
Pengujian dan Penggunaan	19
SIMPULAN DAN SARAN	20
Simpulan	20
Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	30

DAFTAR TABEL

1	Karakteristik pengguna	8
2	Tabel ruangan IPB	9
3	Tabel admin	10
4	Fungsi halaman peta geografis	18

DAFTAR GAMBAR

1	<i>System development life cycle</i>	5
2	<i>Use case diagram</i>	8
3	Arsitektur sistem	9
4	Perbedaan WGS 84/UTM zona 48S dan Batavia/UTM zona 48S	10
5	Perancangan tampilan antarmuka halaman utama pengguna	11
6	Perancangan tampilan antarmuka tambah data	11
7	Perancangan tampilan antarmuka halaman peta geografis	12
8	Pemilihan <i>layer</i> pada VectorBender	13
9	Sepasang titik yang terbentuk dari VectorBender	13
10	Titik tujuan kedua pada VectorBender	14
11	Hasil scaling titik kedua pada VectorBender	14
12	Halaman administrator	16
13	Tampilan tambah data	17
14	Tampilan ubah data	17
15	Tampilan peta geografis	18
16	Tampilan fungsi <i>searching</i> pada halaman peta geografis	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Input – output - proses</i>	22
2	<i>Entity relationship diagram</i> (ERD)	24
3	Hasil pengujian <i>blackbox</i>	25

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Institut Pertanian Bogor (IPB) merupakan salah satu perguruan tinggi besar terbaik di Indonesia yang setiap tahunnya menerima banyak mahasiswa baru. IPB memiliki lima kampus yang tersebar di beberapa lokasi dengan peruntukan khusus yang memiliki luas sekitar 267 ha, dan salah satunya terletak di Darmaga sebagai kantor rektorat dan pusat kegiatan belajar-mengajar S1, S2, dan S3 (IPB 2015). Dengan area yang cukup luas dan begitu banyaknya ruangan di IPB, hal ini menyebabkan kebingungan dan kesulitan dalam mencari suatu ruangan yang dituju. Bentuk dari setiap gedung di IPB memiliki arsitektur yang hampir sama semakin mempersulit civitas akademika dalam hal pencarian suatu ruangan.

Jika dilihat secara seksama, hampir di setiap sudut level atau lantai gedung di IPB terdapat sebuah peta yang ditempel di dinding yang digunakan sebagai petunjuk yang menunjukkan keberadaan dan lokasi yang akan dituju. Namun peta tersebut sulit dipahami sehingga kurang merepresentasikan kegunaan peta tersebut sebagaimana semestinya. Selain sulit untuk dipahami, ternyata peta tersebut juga tidak dilakukan pembaharuan seiring dengan perubahan-perubahan tata letak lokasi dan alih fungsi. Dari permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah peta atau sebuah sistem yang mudah dipahami dan juga mudah diperbaharui bagi civitas akademika.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang begitu cepat, komputer dapat dimanfaatkan secara optimal di berbagai bidang. Salah satunya dalam bidang geografi dengan mengembangkan sebuah sistem yang berkaitan dengan tata letak, kegunaan, sumber daya ataupun dengan ciri-ciri yang dimiliki, sehingga akan lebih mudah dipahami dan dianalisis jika disajikan dalam bentuk peta. Perkembangan teknologi inilah yang lebih dikenal dengan sistem informasi geografis (SIG). SIG dapat memadukan data peta (spasial) dengan data atribut (non spasial) sedemikian rupa sehingga suatu peta dapat memberikan berbagai macam informasi. Hal ini berbeda dengan peta konvensional yang hanya memberikan informasi posisi suatu lokasi seperti nama peta, nama provinsi, nama kota, legenda yang susah untuk dilakukan pembaharuan karena harus menggambar ulang dan butuh waktu serta biaya lebih.

Menurut Sugandi *et al.* (2009), sistem informasi geografis adalah rangkaian kegiatan pengumpulan, penataan, pengolahan, dan penganalisan data atau fakta spasial sehingga diperoleh informasi spasial untuk dapat menjawab atau menyelesaikan suatu masalah dalam ruang muka bumi tertentu. Menurut Turban *et al.* (2005), sistem informasi geografis adalah sistem berbasis komputer untuk menangkap, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, dan menampilkan data dengan peta digital. Karakteristik yang membedakan adalah bahwa setiap objek rekam atau digital memiliki lokasi geografis tertentu. Sistem ini mengintegrasikan peta dengan *database* berorientasi spasial seperti PostGIS dan *database* lainnya seperti PostgreSQL. Peta tersebut dihasilkan setelah dilakukan konfigurasi pada *mapfile* yang berada didalam Pmapper. Pengguna dapat menghasilkan informasi untuk perencanaan, pemecahan masalah, dan

pengambilan keputusan seperti penambahan ruangan baru sehingga meningkatkan produktivitas dan kualitas keputusan mereka.

Terdapat banyak penelitian yang telah mengangkat topik permasalahan ini, di antaranya SIG FMIPA IPB Darmaga oleh Triyadi (2006) menggunakan MySQL, ArcView, dan MapServer, SIG Ruang Kampus IPB Darmaga (SIR-IPB) oleh Nasution (2007) menggunakan MySQL, ArcView, dan MapServer, Pengembangan Sistem Informasi Geografis Manajemen Aset (SIGMA) Berbasis Web di FMIPA Institut Pertanian Bogor oleh Fauzano (2015) menggunakan PostgreSQL, Microsoft Excel, dan GeoServer, Sistem Informasi Geografis untuk Pencarian Rute Terpendek pada Wilayah Kampus IPB Darmaga yang berbasis *mobile* oleh Adisetya (2004). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya ialah dari segi penggunaan *software*, yaitu QGIS karena merupakan *open source software* dibanding dengan Arcview yang berbayar. Pmapper karena memiliki banyak fitur yang dapat memudahkan pengembang dalam menampilkan data spasial atau data peta di web. MapServer karena MapServer lebih cocok untuk pengembang PHP sedangkan GeoServer cocok untuk pengembang Java (Graser 2010). PostGIS karena dapat menyimpan data spasial.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun kebutuhan sistem informasi geografis terkait dengan data spasial dan non spasial?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun suatu sistem informasi geografis dalam pencarian ruang kuliah di IPB terkait dengan data spasial dan data non spasial yang disajikan dalam bentuk web.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- 1 Membantu memudahkan para civitas akademika dalam pencarian ruang kuliah di IPB.
- 2 Mempercepat waktu dalam melakukan pencarian ruang kuliah di IPB.

Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Sistem disajikan dalam bentuk web.
- 2 Atribut data yang digunakan terbatas pada level, nama ruang, departemen, fakultas, *wing*, dan geometri.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Proyeksi UTM

Proyeksi adalah suatu cara dalam usaha menyajikan suatu bentuk yang dibuat rata (mendatar) pada bidang datar. Lintang dan bujur menentukan lokasi di permukaan bumi dalam *term of angle* berkaitan dengan referensi yang telah didefinisikan seperti Royal Observatorium di Greenwich, pusat massa, dan sumbu rotasi (Longley *et al.* 2014). Ada banyak sistem proyeksi, diantaranya yang digunakan dalam kepentingan pemetaan adalah proyeksi silinder melintang yang dikenalkan oleh mercator dan bersifat universal atau disebut *universal tranverse mercator* (UTM) sistem ini telah dibakukan oleh badan informasi geospasial (BIG) sebagai sistem proyeksi pemetaan nasional. BIG merupakan badan pemerintah di bidang survei dan pemetaan dengan tujuan menyediakan infrastruktur data spasial sebagai dasar bagi pengembangan data dan informasi sumber daya alam dan lingkungan (BIG 2016).

UTM digunakan sebagai sistem proyeksi pemetaan nasional karena kondisi geografi negara Indonesia membujur disekitar garis katulistiwa atau garis lingkaran equator dari barat sampai ke timur yang relatif seimbang. Untuk kondisi seperti ini, sistem proyeksi UTM adalah paling ideal (memberikan hasil dengan distorsi minimal). Dengan pertimbangan kepentingan teknis maka dipilih sistem proyeksi UTM yang memberikan batasan luasan bidang 6° antara 2 garis bujur di elipsoid yang dinyatakan sebagai zona.

MapServer

MapServer merupakan sebuah *open source platform* untuk menampilkan data spasial dan aplikasi pemetaan interaktif untuk web yang dibuat dengan menggunakan bahasa C. MapServer awalnya dikembangkan oleh proyek ForNet University of Minnesota (UMN) yang bekerja sama dengan NASA dan Minnesota Department of Natural Resources (MNDNR). Kemudian dikelola lewat TerraSIP, sebuah proyek yang disponsori NASA antara UMN dan konsorsium pengelolaan lahan (Mapserver 2016).

MapServer sekarang merupakan proyek OSGeo, dan didukung oleh pengembang yang terus bertambah dari seluruh dunia dengan kelompok organisasi yang beragam untuk mendanai pengembangan, pemeliharaan dan dikelola dalam OSGeo oleh MapServer Project Steering Committee yang terdiri dari pengembang dan kontributor.

Pada bentuk paling dasar, MapServer berupa sebuah program *common gateway interface* (CGI). Program tersebut akan dieksekusi di *web server* dan berdasarkan beberapa parameter tertentu (terutama konfigurasi dalam bentuk *file .map* yang biasa disebut dengan *mapfile*) akan menghasilkan data yang kemudian akan dikirim ke *web browser*, baik dalam bentuk gambar peta ataupun bentuk lain. Dalam MapServer terdapat *mapfile* yang merupakan jantung dari MapServer yang mendefinisikan hubungan antara objek dengan tampilan data yang harus digambarkan (Lime *et al.* 2015). *Mapfile* itu sendiri tidak *case-sensitive* dan dibaca dari atas ke bawah oleh MapServer. Pemberian komentar

pada *mapfile* diawali dengan tanda pagar (#). *Mapfile* memiliki stuktur umum yang dapat dilihat pada kode di bawah ini.

```
MAP
  LAYER
    NAME ...
    TYPE ...
    DATA ...
    CLASS
      NAME ...
      EXPRESSION ...
      STYLE
      ...
    END
  END
END
END
```

Spatial Reference Identifier (SRID)

Dalam sistem proyeksi terdapat kode/pengenal unik terkait dengan spesifik sistem koordinat, toleransi, dan resolusi yang disebut *spatial reference identifier* atau SRID (ESRI 2016). Wilayah Indonesia memiliki SRID dari 32646 – 32656 untuk wilayah bagian utara dan 32746 – 32656 untuk wilayah bagian selatan. Representasi SRID dapat bervariasi tergantung pada *database* yang digunakan untuk menyimpan data. Ada berbagai standar SRID yang diakui, diantaranya SR-OGR dan European Petroleum Survey Group (EPSG). Beberapa *database* seperti PostGIS di PostgreSQL atau tipe geografi di SQL Server, menggunakan subset yang telah ditetapkan dengan kode EPSG. Pada *database* lain, seperti jenis Oracle, IBM DB2, dan Informix menggunakan referensi spasial yang memiliki SRID yang didefinisikan oleh ESRI (ESRI 2016).

VectorBender

VectorBender adalah *plugin* dengan status eksperimen dari QGIS yang memungkinkan untuk mentransformasi *layer* vektor dengan mencocokkan geometri lain. Bergantung pada jumlah titik *input* yang didefinisikan, *plugin* mempunyai tiga jenis transformasi: *translation*, *uniform*, dan *bending* (Dalang 2015). *Translation* adalah memindahkan *layer* vektor dari satu titik ke titik lain tanpa mengubah tampilan dan orientasi (tepatnya untuk satu pasang titik yang telah dipilih atau didefinisikan pada VectorBender). *Uniform* adalah perpaduan antara *translation* (pergeseran), *scaling* (perbesaran) dan *rotation* (perputaran), tepatnya untuk dua pasang titik yang telah dipilih atau didefinisikan pada VectorBender. *Bending* adalah untuk menyesuaikan *layer* vektor sesuai dengan bentuk yang diinginkan, tepatnya untuk tiga pasang titik atau lebih yang telah dipilih atau didefinisikan pada VectorBender.

METODE

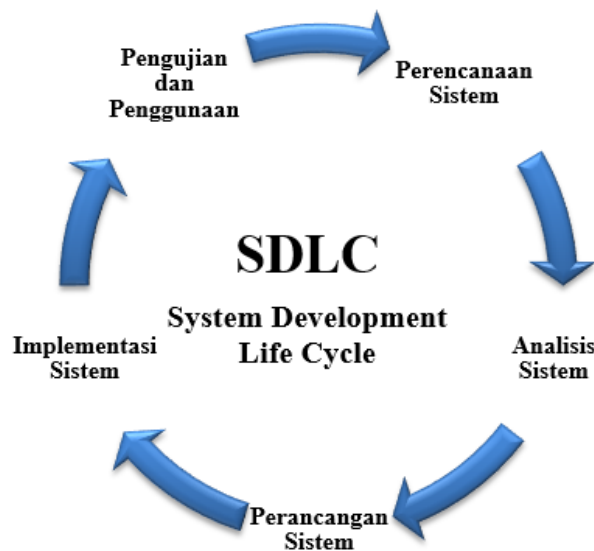
Data Penelitian

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

- 1 Data lokasi berupa tabel dengan *header* kolom yaitu nama ruang, *latitude*, *longitude* dan lokasi yang berasal dari penelitian sebelumnya oleh Bratadireja (2014).
- 2 *Shapefile* ruangan IPB yang digunakan berasal dari Bapak Hari Agung, MSi.
- 3 *Shapefile* jalan yang digunakan diambil dari OpenStreetMap.

Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan pada sistem informasi geografis pencarian ruang kuliah Institut Pertanian Bogor ialah metode *system development life cycle* (McLeod dan Schell 2007) yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 *System development life cycle*

Perencanaan sistem

Pada fase perencanaan dilakukan studi pustaka untuk mencari referensi dan penelitian terkait yang sudah dilakukan sebelumnya. Pemahaman terhadap masalah yang terkait dengan menentukan deskripsi sistem dan bagaimana cara menyelesaikannya dengan pembangunan sebuah sistem. Gambaran umum sistem dihasilkan dari fase ini.

Analisis sistem

Pada fase analisis dilakukan analisis dalam membuat sistem dengan menentukan kebutuhan fungsional dan batasan sistem, karakteristik pengguna, identifikasi dan pengumpulan data yang dibutuhkan seperti informasi ruangan, *latitude* (garis lintang/horizontal yang mengarah dari khatulistiwa ke kutub selatan dengan sudut 0 sampai 90 derajat, atau khatulistiwa ke kutub utara dengan sudut 0

sampai -90) dan *longitude* (garis bujur/vertikal yang membagi bumi menjadi dua bagian yaitu barat dengan sudut 0 sampai 180 derajat dan timur dengan sudut 0 sampai -180 derajat) setiap lokasi ruangan juga dilakukan pada fase ini. *Latitude* dan *longitude* hanya digunakan sebagai landasan dalam pembuatan ruangan baru karena ruangan yang digunakan dalam sistem berbentuk poligon.

Perancangan sistem

Pada fase perancangan dilakukan pemodelan struktur *database*, tampilan antarmuka, spesifikasi *hardware* dan *software* yang diperlukan. Gambaran abstraksi sistem dihasilkan pada fase ini.

Implementasi sistem

Fase implementasi merupakan pengaplikasian bentuk sistem yang dirancang ke dalam bahasa program tertentu. Fase ini menghasilkan sebuah sistem dengan mengimplementasikannya ke dalam kode-kode program sesuai dengan analisis dan perancangan yang telah dibuat sebelumnya.

Pengujian dan penggunaan

Setelah fase implementasi, dilakukan pengujian dan evaluasi sistem seperti proses *input* dan *output* seperti pada *fungsi searching* untuk dilakukan verifikasi bahwa telah memenuhi spesifikasi. Untuk penggunaan, dibuat dokumentasi untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Sistem

Pada tahap perencanaan ini dilakukan studi pustaka terkait penelitian sebelumnya seperti

- SIG FMIPA IPB Darmaga oleh Triyadi (2006) menggunakan MySQL, ArcView, dan MapServer dengan ruang lingkup wilayah FMIPA saja.
- SIG Ruangan Kampus IPB Darmaga (SIR-IPB) oleh Nasution (2007) menggunakan MySQL, ArcView, dan MapServer yang dapat menampilkan informasi geografis denah kampus IPB Darmaga beserta pencarian lokasi ruangan.
- Pengembangan Sistem Informasi Geografis Manajemen Aset (SIGMA) Berbasis Web di FMIPA Institut Pertanian Bogor oleh Fauzano (2015) menggunakan PostgreSQL, Microsoft Excel, dan GeoServer. Sistem dapat menampilkan asset lokasi dalam gedung FMIPA, manipulasi data asset, dan pencarian aset berdasarkan level gedung.
- Sistem Informasi Geografis untuk Pencarian Rute Terpendek pada Wilayah Kampus IPB Darmaga yang berbasis *mobile*. Sistem ini dapat melakukan pencarian rute terpendek dari titik asal menuju titik tujuan yang dipilih dan dapat menampilkan informasi titik pada jalan serta jalan yang harus dilalui untuk mencapai lintasan terpendek.

Kemudian diberikan penjelasan mengenai sistem yang dibangun, sistem informasi geografis pencarian ruang kuliah kampus IPB Darmaga adalah suatu sistem informasi geografis berbasis web untuk memetakan posisi atau lokasi-lokasi ruang kuliah yang berada di kampus IPB Darmaga. Sistem ini dibangun untuk membantu memudahkan para pengguna dalam melakukan pencarian ruang kuliah kampus di IPB Darmaga. Pada sistem ini ada dua tingkat penggunaan yaitu administrator dan pengguna.

Analisis Sistem

Kebutuhan fungsional sistem

Fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh sistem berdasarkan perencanaan sistem yang telah dipaparkan sebelumnya:

- 1 Menampilkan informasi geografis kampus IPB Darmaga.
- 2 Menampilkan legenda dan *point of interest*.
- 3 Pada halaman utama pengguna terdapat tabel dengan fungsi *filtering*, *searching*, *sorting*, dan *paging*.
- 4 Pada halaman administrator terdapat tabel seperti halaman utama pengguna dengan tambahan fungsi *edit*, hapus, dan tambah data.
- 5 Pada halaman peta geografis peta terdapat fitur-fitur Pmapper seperti fungsi koordinat, *searching*, *zoom to extent*, *back*, *forward*, *zoom to selected*, *zoom in*, *zoom out*, *pan*, *identify*, *select*, *tool tip*, *refresh map*, *download*, dan *export to CSV/PDF*.
- 6 Melakukan perubahan dan pengolahan pada *database* seperti edit, hapus, dan tambah data hanya dapat dilakukan oleh administrator.

Deskripsi mengenai proses *input-output* dapat dilihat pada Lampiran 1.

Batasan sistem

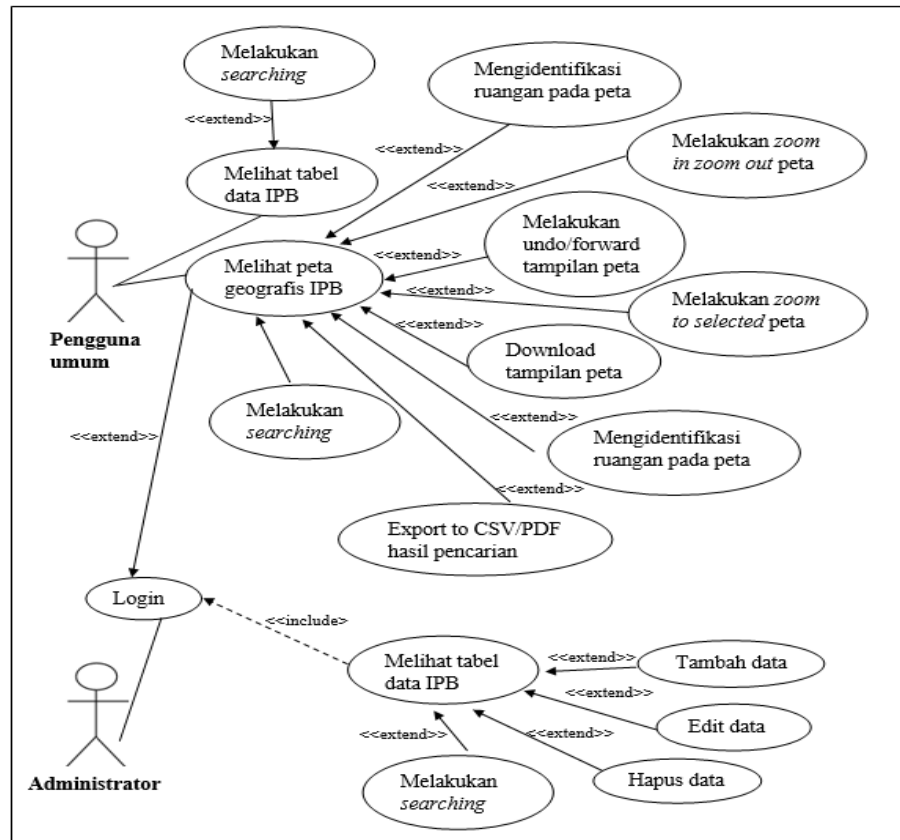
- 1 Tidak semua lokasi telah dipetakan dalam sistem ini seperti gedung CCR, asrama putra, asrama putri, masjid Al-Huriyyah, Poliklinik IPB, parkir menwa.
- 2 Bentuk dan luas suatu ruangan atau lokasi yang ada pada sistem diperoleh dari *shapefile* IPB Bapak Hari Agung, MSi tahun 2011 tanpa adanya penambahan ruangan baru.

Data yang diperlukan

- 1 Data lokasi nama ruang di kampus IPB Darmaga.
- 2 Data jalan sekitar kampus IPB Darmaga yang diperoleh dari OpenStreetMap.

Karakteristik pengguna

Pengguna dalam sistem ini digolongkan menjadi dua, yaitu pengguna umum dan administrator. Penggolongan ini dibuat agar sistem lebih mudah diakses berdasarkan hak akses dan tanggung jawab yang dimiliki masing-masing pengguna terhadap sistem. Hak akses dan tanggung jawab untuk masing-masing pengguna dideskripsikan menggunakan diagram *use case* pada Gambar 2. Karakteristik pengguna bagi masing-masing pengguna dideskripsikan lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 2 Use case diagram

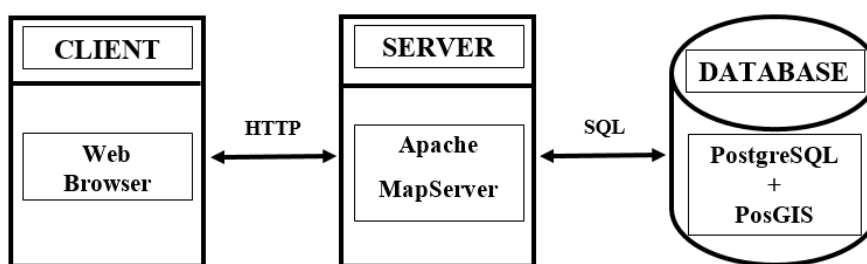
Tabel 1 Karakteristik pengguna

Pengguna	Hak akses	Tingkat keterampilan	Tanggung jawab	Keterangan
Pengguna umum	<ul style="list-style-type: none"> Melihat data IPB dan melakukan <i>searching</i> dalam bentuk tabel Melihat peta geografis IPB dan melakukan <i>searching</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Dapat mengoperasikan komputer Terbiasa mengoperasikan internet melalui web browser Paham dan mengerti dengan hal-hal yang berhubungan dengan peta maupun denah seperti legenda, skala, dan lain sebagainya 		Pengguna tidak perlu login
Admin	<ul style="list-style-type: none"> Semua hak akses yang dimiliki pengguna umum Melakukan edit, hapus, dan tambah data 	<ul style="list-style-type: none"> Semua keterampilan yang dimiliki pengguna umum Mampu menggunakan QGIS untuk melakukan pengolahan data spasial Mampu membuat perancangan peta dengan MapServer dan <i>mapfile</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengelola data vector dan raster di QGIS Mengelola perancangan peta di Pmapper Mengelola <i>database</i> di PostgreSQL 	Admin sistem yang memiliki akun untuk login

Perancangan Sistem

Arsitektur sistem

Arsitektur pada sistem ini menggunakan basis arsitektur *client server* yang dapat dilihat pada Gambar 3. *Client* menerima permintaan dari pengguna dan diteruskan ke server melalui *web browser* dengan protokol HTTP. Server menerima permintaan dari *client* dan memproses permintaan tersebut dengan bantuan komponen GIS seperti data yang diperoleh dari *database* menggunakan *query SQL*. Setelah permintaan tersebut diproses, hasil proses tersebut diteruskan kembali kepada *client* dan ditampilkan ke pengguna.



Gambar 3 Arsitektur sistem

Struktur database

Dalam *database* terdapat dua tabel yaitu tabel admin dan ruangan IPB. Pada tabel admin (Tabel 2) terdapat tiga atribut yaitu atribut *id* sebagai *primary key*, *username* untuk menyimpan nama admin, dan *password* untuk menyimpan kode dari nama admin. Pada tabel ruangan IPB (Tabel 3) terdapat tujuh atribut yaitu atribut *gid* sebagai *primary key* untuk menyimpan id suatu ruangan, *nama_ruang* untuk menyimpan nama suatu ruangan, *departemen* untuk menyimpan nama departemen dari suatu ruangan, *fakultas* untuk menyimpan nama fakultas dari suatu ruangan, *level* untuk menyimpan level dari suatu ruangan, *wing* untuk menyimpan *wing* dari suatu ruangan, dan atribut *geom* untuk menyimpan geometri dari suatu ruangan. Hubungan antar tabel dan atribut) dalam tabel atau yang biasa disebut *entity relationship diagram* (ERD) dapat dilihat pada Lampiran 2. Data jalan menggunakan *shapefile* dari OpenStreetMap yang langsung dikonfigurasi ke dalam *mapfile* pada Pmapper tanpa dimasukkan ke dalam *database* terlebih dahulu.

Tabel 2 Tabel ruangan IPB

Field	Tipe data (ukuran)	Keterangan
gid	Serial	Id ruangan
nama_ruang	Character varying (50)	Nama ruangan
departemen	Character varying (50)	Nama departemen
fakultas	Character varying (50)	Nama fakultas
level	Character varying (11)	Level ruangan
wing	Character varying (20)	Nama wing
geom	Multipolygon	Berisi informasi spasial dengan SRID:21148

Tabel 3 Tabel admin

<i>Field</i>	<i>Type data (ukuran)</i>	<i>Keterangan</i>
<i>id</i>	<i>Bigint not null</i>	<i>Id pengguna</i>
<i>username</i>	<i>Character varying (20)</i>	<i>Username admin</i>
<i>password</i>	<i>Character varying (20)</i>	<i>Password admin</i>

Untuk atribut geom itu sendiri menggunakan SRID:21148 atau biasa disebut Batavia/UTM zone 48S dikarenakan memiliki area atau ruang lingkup yang lebih kecil dibanding WGS 84/UTM zone 48S dengan SRID:32748. Perbedaan antara Batavia/UTM zone 48S dengan SRID:21148 dan WGS 84/UTM zone 48S dengan SRID:32748 dapat dilihat pada Gambar 4.



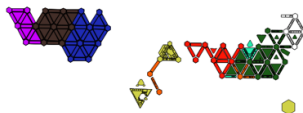
Gambar 4 Perbedaan WGS 84/UTM zona 48S dan Batavia/UTM zona 48S

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa perbedaan antara keduanya ialah pada lingkup areanya, pada WGS 84/UTM zona 48S memiliki ruang lingkup untuk area dunia belahan bumi bagian selatan dengan *extent* peta dari 102° – 108° BT dan -80° – 0° LS. Pada Batavia/UTM zona 48S memiliki ruang lingkup untuk negara Indonesia wilayah Jawa pada koordinat 108° BT ke arah barat dengan *extent* peta dari 105.10° – 108.00° BT dan -7.75° – -5.90° LS.

Perancangan tampilan antarmuka

Antarmuka halaman utama pengguna terdiri dari lima bagian, yaitu: *header*, menu navigasi, gambar peta geografis ruangan, tabel data ruangan, dan *footer*. *Header* digunakan untuk menampilkan judul dari sistem ini, menu navigasi digunakan untuk menampilkan menu *home*, gambar peta geografis, dan *login*, tabel data ruangan digunakan untuk menampilkan tabel ruangan dari *database*, dan *footer* digunakan untuk menampilkan *copyright*. Perancangan tampilan antarmuka pada halaman utama pengguna dapat dilihat pada Gambar 5.

Tampilan antarmuka halaman administrator memiliki bagian yang sama dengan antarmuka halaman utama pengguna dengan penambahan pada tombol tambah data dan kolom opsi pada tabel untuk melakukan edit serta hapus data. Tampilan antarmuka tambah data berada satu halaman dengan halaman utama pengguna administrator yang ditampilkan dengan *pop up*. Bagian perancangan tampilan antarmuka tambah data terdiri atas tiga bagian, yaitu: *header*, *form*, dan tombol yang dapat dilihat pada Gambar 6. Tampilan antarmuka ubah data memiliki bagian dan pengisian *form* yang sama dengan tampilan tambah data.

Header			Menu																																						
																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama Ruang</th> <th>Level</th> <th>Fakultas</th> <th>Departemen</th> <th>Wing</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>						No	Nama Ruang	Level	Fakultas	Departemen	Wing	1	2	3	4	5
No	Nama Ruang	Level	Fakultas	Departemen	Wing																																				
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				
Footer																																									

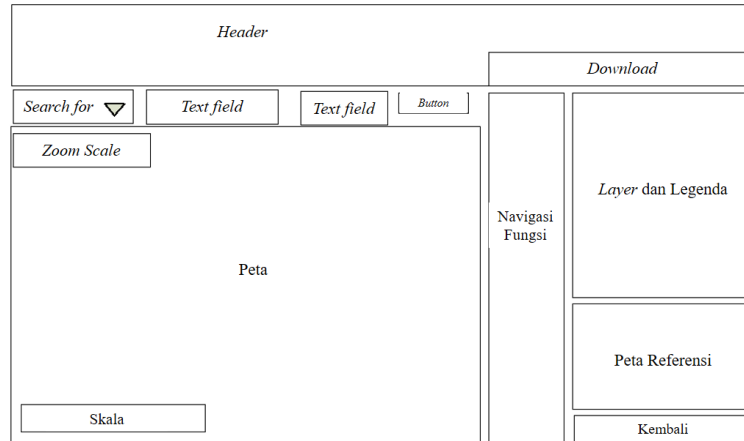
Gambar 5 Perancangan tampilan antarmuka halaman utama pengguna

Tambah Data Ruangan IPB	
Nama ruang	<input type="text"/>
Level	<input type="text"/>
Fakultas	<input type="text"/>
Departemen	<input type="text"/>
Wing	<input type="text"/>
Geometri	<input type="text"/>
<input type="button" value="Batal"/> <input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 6 Perancangan tampilan antarmuka tambah data

Perancangan tampilan antarmuka peta geografis ruangan di IPB Darmaga terdiri atas sepuluh bagian, yaitu: *header* digunakan untuk menampilkan judul, *download* digunakan untuk mengunduh tampilan pada peta., fungsi *searching* digunakan untuk melakukan pencarian dengan memasukkan *input*, navigasi fungsi digunakan untuk menampilkan fungsi-fungsi yang sesuai dengan kebutuhan sistem, *layer* dan legenda digunakan untuk menampilkan *layer* beserta dengan legenda pada *layer* tersebut, *zoom scale* digunakan untuk melakukan perbesaran sesuai dengan nilai yang telah tersedia, peta digunakan untuk menampilkan peta sesuai dengan *layer* yang tersedia, referensi peta digunakan untuk menampilkan peta dengan semua *layer* penuh yang merupakan representasi dari peta yang sebenarnya, skala digunakan untuk menunjukkan nilai jarak pada peta dengan

jarak yang sebenarnya dalam satuan meter, dan menu kembali digunakan untuk kembali ke halaman utama pengguna atau administrator. Perancangan tampilan antarmuka halaman peta geografis ruangan di IPB Darmaga dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Perancangan tampilan antarmuka halaman peta geografis

Spesifikasi *hardware* dan *software*

Berikut spesifikasi *hardware* dan *software*:

- 1 *Processor* Core i7,
- 2 RAM 4 GB,
- 3 Sistem operasi Windows 7,
- 4 PostGIS sebagai *database* data spasial,
- 5 QGis sebagai editor data spasial dan data atribut,
- 6 Pmapper sebagai *client* untuk menampilkan data spasial atau data peta di web,
- 7 MapServer sebagai *server* peta.

Implementasi Sistem

Database

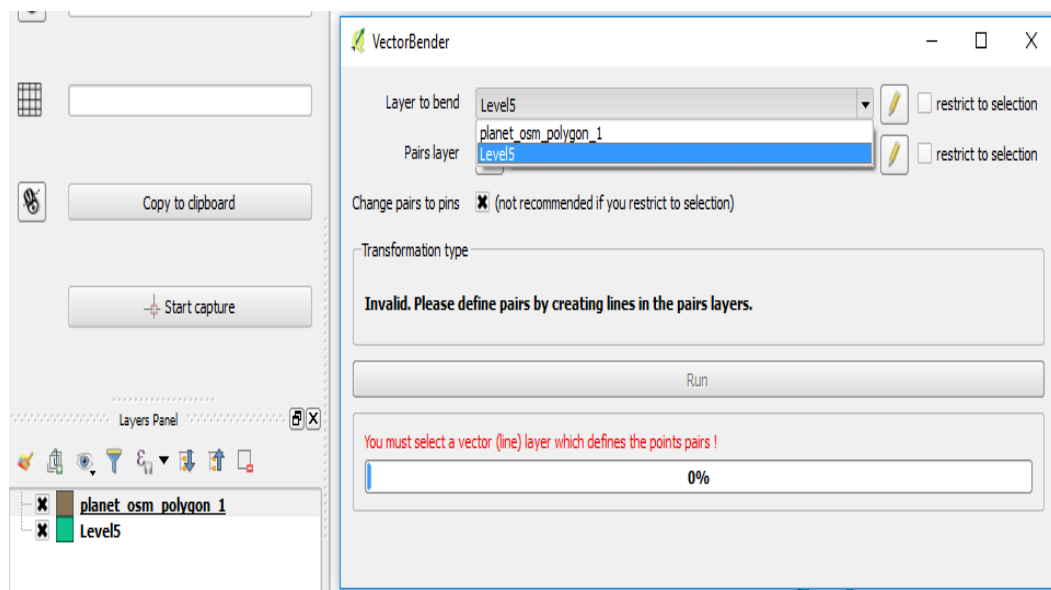
Dari data *shapefile* IPB yang didapat dilakukan praproses data dengan melakukan *georeferencing*. Menurut Longley *et al.* (2014), *georeferencing* sangat penting dalam GIS, karena semua informasi harus dihubungkan dengan permukaan bumi. *Georeferencing* harus *unique* (menghubungkan informasi tepat satu lokasi dan *persistent through time* (*georeferencing* hari ini masih bermakna diwaktu yang akan datang). *Georeferencing* dilakukan karena data awal diolah menggunakan AutoCAD sehingga tidak memiliki sistem proyeksi yang sesuai dengan aslinya, untuk itu dilakukan *georeferencing* menggunakan QGis dengan *plugin* VectorBender untuk mendapatkan data yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Satu pasang titik yang terbentuk menyebabkan *translation*, dua pasang menyebabkan *uniform*, lebih dari dua menyebabkan *bending*.

Berikut langkah-langkah dalam melakukan praproses data menggunakan VectorBender:

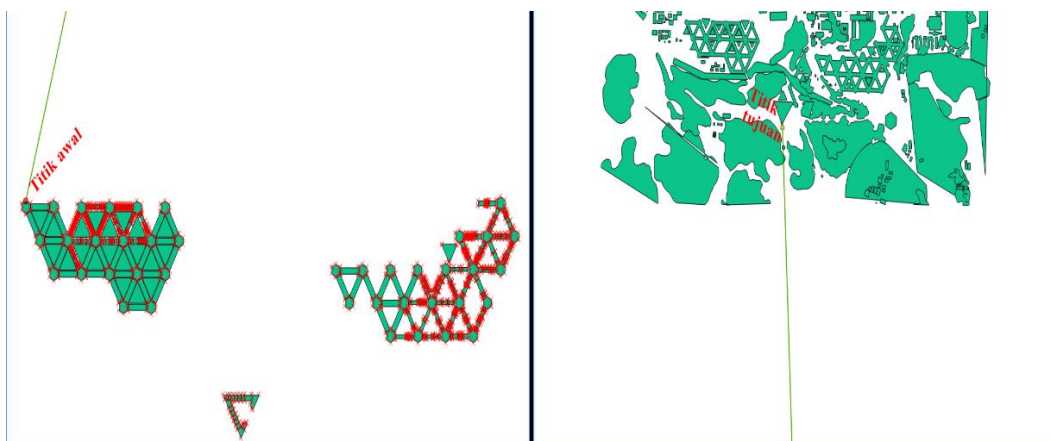
- 1 Melakukan instalasi *plugin* VectorBender terlebih dahulu, kemudian pilih VectorBender dari menu *plugin* atau dari *toolbar plugin*.

- 2 Memilih *layer* yang akan dilakukan *georeferencing* seperti pada Gambar 8.
- 3 Menentukan sepasang titik, yang pertama menjadi lokasi awal, yang kedua menjadi lokasi target untuk melakukan *translation* yang membentuk garis berwarna hijau dari lokasi awal ke lokasi target seperti pada Gambar 9. Tekan “run” pada plugin VectorBender. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 10
- 4 Menentukan sepasang titik kedua untuk melakukan *scaling* menyesuaikan ukuran sebenarnya seperti pada Gambar 10. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 11.

Pada data *shapefile* jalan dari OpenStreetMap diperoleh dari <http://download.geofabrik.de/asia/indonesia.html>, dikarenakan *shapefile* yang diperoleh masih dalam bentuk wilayah Indonesia, sehingga harus dilakukan pemotongan untuk mendapatkan bentuk wilayah IPB saja. Data hasil praproses dimasukkan ke dalam *database* PostgreSQL dengan *extension* PostGIS.



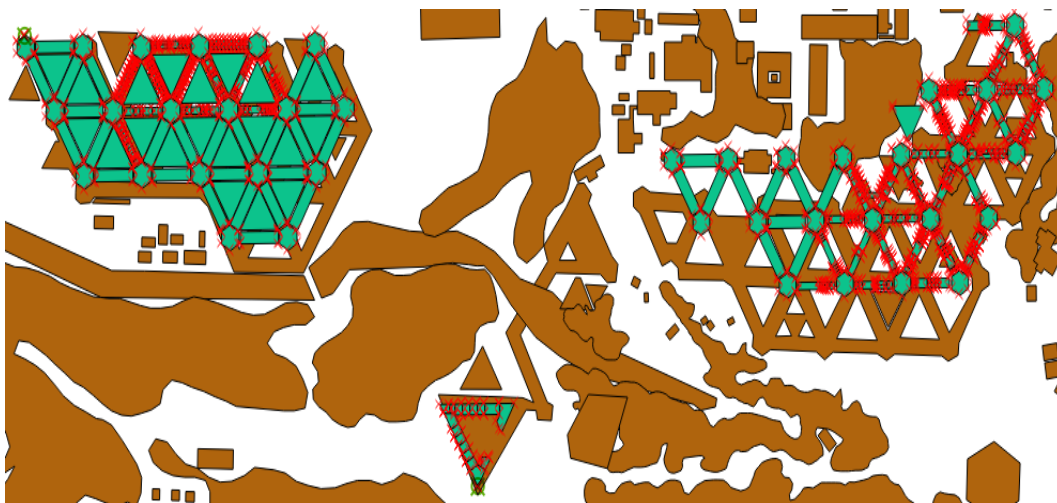
Gambar 8 Pemilihan *layer* pada VectorBender



Gambar 9 Sepasang titik yang terbentuk dari VectorBender



Gambar 10 Titik tujuan kedua pada VectorBender



Gambar 11 Hasil scaling titik kedua pada VectorBender

MapServer

Data yang telah dimasukkan ke dalam *database* digunakan untuk ditampilkan dalam bentuk tabel. Pengaturan dilakukan pada *mapfile* dengan ekstensi *.map* di Pmapper meliputi objek peta, format *output*, *reference map*, *scalebar*, *layer*, *querymap*, label, dan klasifikasi untuk ditampilkan dalam bentuk peta dari MapServer dengan menyesuaikan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dalam sistem.

Terdapat dua cara pendefinisian objek *layer* di *mapfile* pada MapServer, yaitu pendefinisian objek *layer* yang terintegrasi dengan *database* dan objek yang terintegrasi dengan *shapefile*. Berikut salah satu contoh pendefinisian objek *layer* Level 1 bertipe data *polygon* yang digunakan pada sistem ini yang terintegrasi dengan *database* dapat dilihat pada kode di bawah.


```

LAYER
  NAME "Level1"
  TYPE polygon
  CONNECTIONTYPE POSTGIS
  CONNECTION "user=*** dbname=*** password=*** host=local port=5432"
  DATA "geom FROM ipb USING UNIQUE gid"
  FILTER "level='1'"

  METADATA
    "DESCRIPTION"      "Level 1"
    "RESULT_FIELDS"    "level, nama_ruang, wing, fakultas, departemen"
    "RESULT_HEADERS"   "Level, Ruang, Wing, Fakultas, Departemen"
  END

  CLASSITEM "fakultas"

  CLASS
    NAME "Kedokteran Hewan"
    EXPRESSION "Kedokteran Hewan"
    STYLE
      COLOR 200 0 255
    END
  END
  ...
END

```

Sintaks yang digunakan untuk bisa terkoneksi dengan *database* ialah sintaks CONNECTIONTYPE, CONNECTION, dan DATA. Sintaks CONNECTIONTYPE bertujuan untuk menentukan tipe koneksi atau *database* yang digunakan dalam sistem seperti PostGIS, MySQL, Oracle dan lain sebagainya. Sintaks CONNECTION bertujuan untuk menghubungkan nama *database* pada *database* yang digunakan dengan memasukkan nama user, nama *database* atau dbname, password, host dan port. Sintaks DATA bertujuan untuk memanggil nama kolom dari tabel yang mengandung objek geometri.

Hal lain yang harus diperhatikan adalah penulisan sintaks CLASSITEM dan RESULT_FIELDS. Sintaks CLASSITEM bertujuan untuk melakukan klasifikasi yang akan digunakan berdasarkan nama atribut pada tabel, pada sistem ini digunakan klasifikasi berdasarkan nama fakultas. Sintaks RESULT_FIELDS bertujuan untuk memanggil nama kolom/atribut pada tabel sesuai dengan penulisan *database* (*case-sensitive*) yang akan digunakan pada proses pencarian pada Pmapper.

Pada objek *layer* yang terintegrasi *database* PostgreSQL, penulisan sintaks ini harus sama dengan penulisan nama pada *header* kolom tabel yang biasanya ditulis dengan huruf kecil. Pada objek *layer* yang terintegrasi dengan *shapefile* biasanya ditulis dengan huruf besar. Jika penulisan sintaks CLASSITEM tidak sesuai dengan ketentuan, maka akan muncul permasalahan pada proses visualisasi tampilan peta yang tidak berhasil muncul pada *web browser*. Jika penulisan sintaks RESULT_FIELDS tidak sesuai dengan ketentuan, maka akan menyebabkan fungsi/fitur *identify*, *select* dan *tool tip* tidak berjalan dengan baik karena akan hanya menampilkan tabel-tabel kosong saja.

Hasil tampilan antarmuka

Halaman antarmuka terbagi menjadi tiga yaitu halaman utama pengguna, halaman administrator dan halaman peta geografis. Halaman utama pengguna ditujukan bagi para pengguna atau *guest*, halaman administrator ditujukan bagi admin untuk melakukan pengolahan *database*, dan halaman peta geografis ditujukan bagi pengguna maupun admin untuk menampilkan peta geografis ruangan di IPB Darmaga.

Pada halaman utama pengguna terdapat:

- 1 *Link* menuju peta geografis kampus IPB Darmaga.
- 2 *Login* untuk masuk ke halaman administrator
- 3 *Sorting* untuk melakukan pengurutan secara ascending maupun descending berdasarkan nomor, nama ruang, level, fakultas, departemen dan *wing*.
- 4 *Searching* untuk melakukan pencarian mengenai lokasi yang dicari.
- 5 *Filtering* untuk melakukan pencarian secara lebih spesifik berdasarkan nomor, nama ruang, level, fakultas, departemen dan *wing*.
- 6 *Paging* untuk membagi data yang akan ditampilkan dalam satu layar dengan 10, 25, 50, atau 100 data.

Sistem Informasi Geografis Pencarian Ruang Kuliah IPB Darmaga

Home Peta Geografis Logout

Peta Geografis Kampus IPB Darmaga

Data Ruang Kuliah di IPB + Tambah Data

Show 10 entries Search:

#	Nama Ruang	Level	Fakultas	Departemen	Wing	Opsi
1	Lab	5	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Biokimia	6	✎ 🗑
2	Ruang Timbang	5	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Biokimia	6	✎ 🗑
3	Ruang Asisten	5	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Biokimia	6	✎ 🗑
4	Ruang Ujian	5	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Biokimia	5	✎ 🗑
5	Ruang Staf	5	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Biokimia	5	✎ 🗑
6	Staf Lounge	5	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Biokimia	5	✎ 🗑
7	Ruang Staf	5	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Biokimia	5	✎ 🗑
8	Ruang Staf	5	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Biokimia	5	✎ 🗑
9	Ruang Staf	5	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Biokimia	5	✎ 🗑
10	Ruang Staf	5	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Biokimia	5	✎ 🗑

Showing 1 to 10 of 1,216 entries Previous 1 2 3 4 5 ... 122 Next

Copyright © 2016 fahmitajuddin@gmail.com

Gambar 12 Halaman administrator

Halaman administrator pada Gambar 12 memiliki menu yang sama dengan halaman utama pengguna namun terdapat fungsi tambahan yaitu:

- 1 Fungsi tambah data untuk menambah data lokasi atau ruangan baru.
- 2 Fungsi *edit* yang ditunjukkan dengan *icon* pensil untuk melakukan pengubahan pada data yang sudah ada.
- 3 Fungsi hapus yang ditunjukkan dengan *icon* tempat sampah untuk menghapus data yang sekiranya sudah tidak diperlukan lagi.

Gambar 13 Tampilan tambah data

Pada tampilan tambah data (Gambar 13), yang harus diisi adalah *field* geometri agar bisa ditambahkan ke dalam *database*. Pengisian *field* geometri juga harus sesuai ketentuan yang berdasarkan pada *query* SQL dengan format *well known text* (WKT). WKT adalah representasi geometri dalam bentuk teks atau tulisan, dengan tujuan memberi kemudahan dalam membaca format susunan data geometri. Contoh WKT adalah sebagai berikut:

```
MULTIPOLYGON (((690579 9274983, 691099 9274985, 691077 9274484, 690584 9274490, 690579 9274983)))
```











Gambar 14 Tampilan ubah data

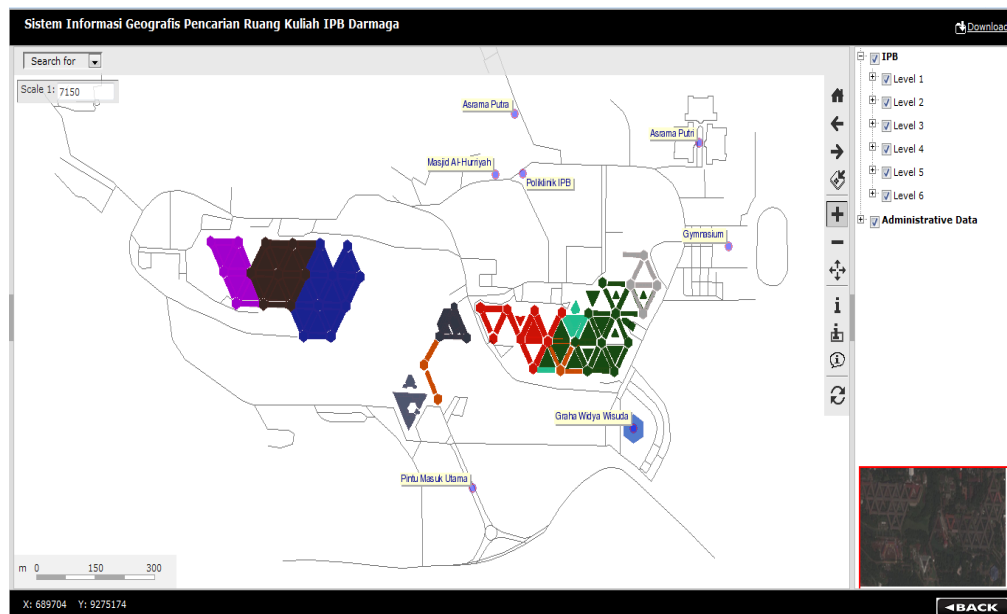
Tampilan ubah data pada Gambar 14 dapat dilakukan dengan memilih *icon* pensil pada kolom opsi di halaman administrator. Pada tampilan ubah data semua *field* bisa dikosongkan kecuali pada *field* geometri sama seperti tampilan tambah data. *Field* level terdiri dari level 1–6, sedangkan pada *field* wing terdiri dari wing 1–20. Hapus data dapat dilakukan dengan memilih *icon* tempat sampah pada kolom opsi di halaman administrator dan dilanjutkan dengan konfirmasi “Apakah anda ingin menghapus data ini”.

Pada tampilan peta geografis (Gambar 15) memiliki sepuluh navigasi fungsi yaitu *zoom to full extent*, *back*, *forward*, *zoom in*, *zoom out*, *pan*, *identify*, *select*, *tool tip*, dan *refresh map*. Penjelasan dari tiap-tiap fungsi navigasi tersebut dapat

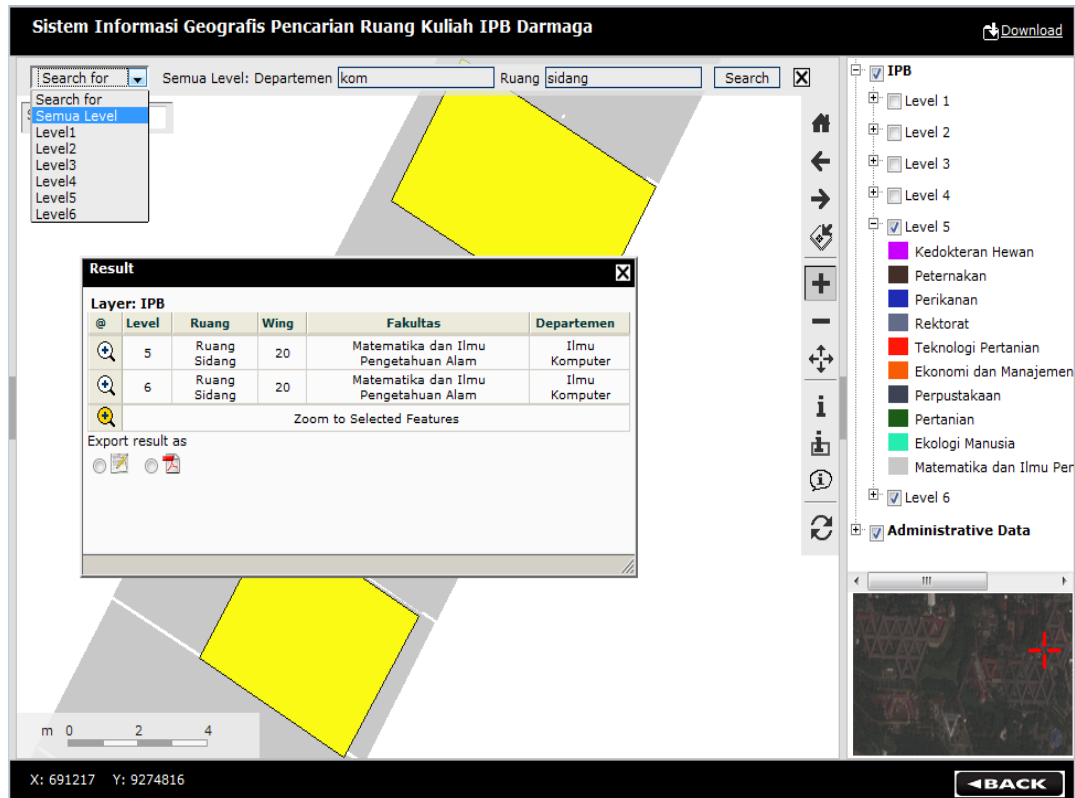
dilihat pada Tabel 4. Untuk fungsi *searching*, dimasukkan *input* berupa nama departemen dan atau nama ruang dengan memilih *layer* terlebih dahulu pada *field search for* dengan pilihan layer: semua level, level 1, level 2, level 3, level 4, level 5, dan level 6. Hasil dari *input* yang dimasukkan akan menampilkan lokasi ruangan dengan *zooming* secara otomatis. Contoh *searching* ruang sidang Ilmu Komputer dapat dilihat pada Gambar 16.

Tabel 4 Fungsi halaman peta geografis

No	Fungsi	Toolbar	Penjelasan
1	<i>Zoom to Full Extent</i>		Mengembalikan peta ke koordinat awal tampilan peta
2	<i>Back</i>		Kembali ke tampilan peta satu sebelumnya
3	<i>Forward</i>		Kembali ke tampilan peta satu sesudahnya
4	<i>Zoom in</i>		Memperbesar denah ke koordinat yang diinginkan
5	<i>Zoom out</i>		Memperkecil denah ke koordinat yang diinginkan
6	<i>Pan</i>		Menggeser tampilan gambar peta ke koordinat yang diinginkan
7	<i>Identify</i>		Melakukan identifikasi pada koordinat tertentu
8	<i>Select</i>		Melakukan identifikasi pada koordinat daerah tertentu
9	<i>Tool Tip</i>		Melakukan identifikasi ketika <i>mouseover</i> pada denah
10	<i>Refresh Map</i>		Memperbarui tampilan peta



Gambar 15 Tampilan peta geografis



Gambar 16 Tampilan fungsi *searching* pada halaman peta geografis

Pengujian dan Penggunaan

Pengujian terhadap sistem dilakukan dengan menggunakan metode *blackbox*. Pengujian ini dilakukan terhadap fungsi-fungsi sistem dengan cara memberikan sejumlah masukan tertentu kemudian diperiksa apakah keluaran yang dihasilkan sudah sesuai dengan harapan. Selain dengan *blackbox*, sistem ini telah diujikan kepada lima pengguna dengan tanggapan pada sistem sebaiknya:

- 1 Ditambahkan fitur GPS untuk mengetahui keberadaan posisi pengguna.
- 2 Selain perubahan warna menjadi kuning pada hasil pencarian sebaiknya dimunculkan *popup* berupa informasi mengenai lokasi hasil pencarian agar pengguna lebih mengetahui bahwa letak dari lokasi yang dicari tersebut.
- 3 Ketika melakukan pencarian, hasil pencarian jangan terlalu diperkecil (*zoom in*), agar dapat melihat ruangan sekitar.
- 4 Dapat dibuat juga dalam bentuk *mobile-platform* bahkan aplikasi *mobile* agar penggunaannya menjadi lebih praktis.

Dari pengujian yang telah dilakukan, sistem ini berhasil menjalankan fungsi-fungsinya dengan baik sesuai kebutuhan sistem. Hasil pengujian selengkapny dapat dilihat pada Lampiran 3 dan untuk penggunaan dilakukan setelah tahap pengujian. Antara pengguna dan administrator memiliki hak akses yang berbeda, namun perbedaan tersebut hanya terletak pada fungsi edit bagi administrator untuk dapat melakukan perubahan *database* pada nama ruang, level, fakultas, departemen, *wing*, dan geometri yang akan berdampak pada perubahan lokasi ruangan pada peta.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi geografis pencarian ruang kuliah IPB Darmaga dengan *system development life cycle* sebagai metode pengembangan. Sistem ini berupa pencarian ruang berbasis web pada tabel dan peta dengan fungsi edit, hapus, tambah data pada menu administrator. Berdasarkan hasil pengujian dan dicobakan kepada lima pengguna, sistem ini telah berjalan dengan cukup baik sesuai dengan kebutuhan sistem untuk memudahkan pengguna dalam melakukan pencarian ruang kuliah di IPB Darmaga.

Saran

Sistem informasi geografis pencarian ruang kuliah IPB Darmaga masih memiliki kekurangan dalam hal data yang belum lengkap. Sistem yang dihasilkan hanya terbatas pada data penelitian sebelumnya dengan dilakukan perubahan, khususnya pada koordinat dan sistem proyeksi, sehingga masih butuh pembaharuan dan kelengkapan data. Sebaiknya pada sistem ini terdapat fitur GPS agar pengguna tahu posisi saat ini, *popup* tambahan pada hasil pencarian, dan dibuat dalam bentuk *mobile-platform* bahkan aplikasi *mobile* agar penggunaannya menjadi lebih praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisetya J. 2004. Sistem informasi geografis untuk pencarian rute terpendek pada wilayah kampus IPB Darmaga yang berbasis *mobile* [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [BIG] Badan Informasi Geospasial. 2016. Profil Badan Informasi Geospasial [diunduh 2016 Agu 30]. Tersedia pada: <http://www.bakosurtanal.go.id/>
- Bratadiredja RR. 2014. Pengembangan aplikasi pencarian tempat berbasis *mobile*. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Dalang O. 2015. VectorBender [internet]. [diunduh 2016 Agu 21]. Tersedia pada: <https://github.com/olivierdalang/VectorBender>.
- [ESRI] Environmental Systems Research Institute. 2016. *What is an SRID?* [internet]. [diakses 2016 Agu 19]. Tersedia pada: <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/manage-data/using-sql-with-gdbs/what-is-an-srid.htm>.
- Fauzano A. 2015. Pengembangan sistem informasi geografis manajemen aset (SIGMA) berbasis web di FMIPA Institut Pertanian Bogor [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Graser A, 2010. GeoServer vs Mapserver [internet]. [diunduh 2016 Agu 27]. Tersedia pada: <https://anitagraser.com/2010/06/08/geoserver-vs-mapserver/>.
- [IPB] Institut Pertanian Bogor. 2015. Fasilitas umum di IPB [internet]. [diunduh 2015 Des 12]. Tersedia pada: <http://admisi.ipb.ac.id/p/single/fasilitasipb>.
- Lime S, McKenna J, Doyon JF. 2015. Mapfile [internet]. [diunduh 2016 Agu 2]. Tersedia pada: <http://mapserver.org/mapfile/>.
- Longley PA, Goodchild MF, Maguire DJ, Rhind DW. 2014. *Geographic Information Systems and Science*. Ed ke-2. Chichester (GB): J Wiley.
- MapServer. 2016. About MapServer [internet]. [diunduh 2016 Agu 19]. Tersedia pada: <http://mapserver.org/about.html>
- McLeod R, Schell GP. 2007. *Management Information Systems*. Ed ke-10. Dorling Kindersley (IN): Pearsen Education.
- Nasution RH. 2007. SIG ruangan kampus IPB Darmaga (SIR-IPB) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sugandi D, Somantri L, Sugito NT. 2009. *Sistem Informasi Geografis (SIG)*. Bandung (ID): Universitas Pendidikan Indonesia.
- Triyadi W. 2006. Sistem informasi geografis Fakultas MIPA IPB Darmaga [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Turban E, Aronson JE, Liang TP. 2007. *Decision Support System and Intelligent System*. Ed ke-7. New Jersey (US): Prentice Hall.

Lampiran 1 *Input – output - proses*

Id proses	Nama proses	Data <i>input</i>	Data <i>output</i>	Deskripsi proses
1	Menampilkan peta ruangan kampus IPB Darmaga	Klik menu navigasi "Peta Geografis"/tulisan "Peta Geografis Kampus IPB Darmaga"/gambar peta IPB halaman utama pada sistem	Informasi peta ruangan kampus IPB Darmaga	Menyediakan informasi peta ruangan kampus IPB Darmaga. Peta bersifat interaktif yaitu dapat dilakukan operasi-operasi sesuai fungsi yang tersedia.
1.1	Memilih <i>layer</i> peta	Ceklis pada <i>text box</i> pilihan <i>layer</i>	Tampilan peta sesuai dengan <i>layer</i> yang dipilih	Sistem menampilkan peta sesuai <i>layer</i> yang dipilih
1.2	<i>Zoom to full extent</i>	Klik tombol <i>zoom to full extent</i>	Kembali ke tampilan peta layar penuh	Sistem menampilkan kembali keadaan peta dengan koordinat ekstensi yang sebenarnya.
1.3	<i>Back</i>	Klik tombol <i>back</i>	Kembali ke tampilan peta satu operasi sebelumnya	Sistem menampilkan kembali keadaan satu operasi sebelumnya (bila ada)
1.4	<i>Forward</i>	Klik tombol <i>forward</i>	Kembali ke tampilan peta satu operasi setelahnya	Sistem menampilkan kembali keadaan satu operasi setelahnya (bila ada).
1.5	<i>Pan</i>	Klik tombol <i>pan</i> lalu pilih lokasi pada peta yang akan digeser dengan melakukan <i>drag</i> /menahan <i>mouse</i>	Tampilan peta sesuai dengan pergeseran posisi tampilan yang diinginkan	Sistem menampilkan peta sesuai dengan pergeseran posisi tampilan yang diinginkan.
1.6	<i>Zoom in</i>	Klik tombol <i>zoom in</i> lalu pilih area yang akan dilakukan perbesaran	Tampilan peta dengan perbandingan skala yang lebih kecil	Sistem menampilkan peta dengan perbandingan skala yang lebih kecil.
1.7	<i>Zoom out</i>	Klik tombol <i>zoom out</i> lalu pilih area yang akan dilakukan pengecilan	Tampilan peta dengan perbandingan skala yang lebih besar	Sistem menampilkan peta dengan perbandingan skala yang lebih besar.

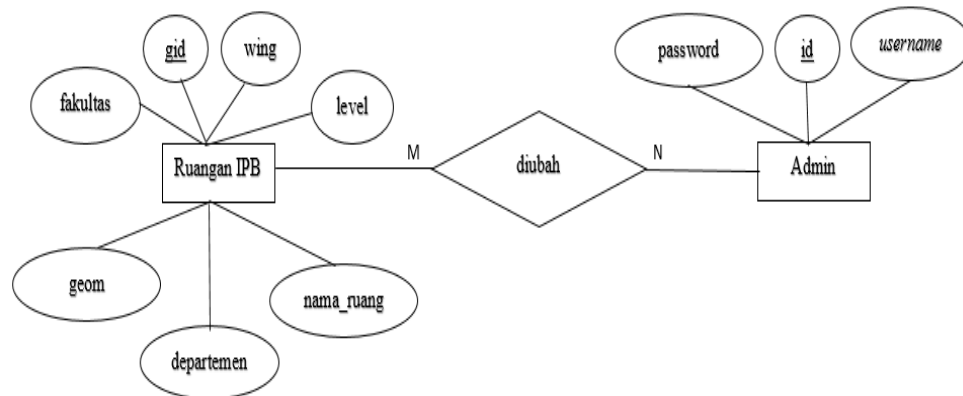
Lampiran 1 Lanjutan

Id proses	Nama proses	Data <i>input</i>	Data <i>output</i>	Deskripsi proses
1.8	<i>Zoom to Selected</i>	Klik tombol <i>zoom to selected</i>	Tampilan peta dengan zooming sesuai dengan lokasi yang dipilih	Sistem menampilkan lokasi yang telah dipilih dengan zooming secara otomatis.
1.9	<i>Identify</i>	Klik tombol <i>identify</i> dan klik lokasi pada peta yang akan diidentifikasi	Tampilan informasi berupa tabel dengan atribut objek yang dipilih.	Sistem menampilkan informasi dengan keluaran berupa tabel atribut objek terkait.
1.10	Select	Klik tombol <i>select</i> dan pilih lokasi pada peta yang akan diidentifikasi	Tampilan informasi berupa tabel dengan atribut objek terkait yang dipilih dengan zooming secara otomatis.	Sistem menampilkan informasi dengan keluaran berupa tabel atribut objek terkait dengan zooming secara otomatis.
1.11	Tool Tip	Klik tombol <i>tool tip</i> dan tentukan lokasi pada peta yang akan diidentifikasi tanpa melakukan klik pada objek yang diinginkan	Tampilan informasi berupa tabel dengan atribut objek terkait	Sistem menampilkan informasi dengan keluaran berupa tabel atribut objek terkait seperti <i>pop up</i> .
1.12	<i>Search Peta</i>	Memilih <i>layer</i> yang akan dicari kemudian memasukkan nama yang akan dicari	Peta dengan nama yang dicari yang dicari	Sistem menampilkan nama yang dicari dengan zooming otomatis dan memberikan <i>highlight</i> warna kuning untuk lokasi yang dicari.
1.13	<i>Download</i>	Klik tombol <i>download</i> dan pilih ukuran dpi juga <i>geotiff</i>	Tampilan berupa peta yang akan di download	Sistem menampilkan peta yang akan di <i>download</i> .

Lampiran 1 Lanjutan

Id proses	Nama proses	Data input	Data output	Deskripsi proses
2.1	<i>Login administrator</i>	Masukkan <i>username</i> dan <i>password</i> pada <i>form login</i>	Tampilan menu administrator	Sistem melakukan verifikasi <i>password</i> dan menampilkan menu administrasi.
2.2	<i>Edit data</i>	Klik <i>icon</i> pensil dan masukkan data yang baru	Tampilan data pada tabel yang telah diperbaharui	Sistem melakukan pembaruan data pada <i>database</i> dan tabel.
2.3	Hapus data	Klik <i>icon</i> tempat sampah dan pilih informasi yang akan dihapus	Tampilan data pada tabel yang telah dihapus	Sistem melakukan penghapusan data pada <i>database</i> dan tabel sesuai dengan data yang dipilih.
2.4	Tambah data	Klik tombol tambah data dan masukkan data yang akan ditambah	Tampilan data pada tabel telah bertambah.	Sistem melakukan penambahan data pada <i>database</i> dan tabel.
2.5	<i>Logout</i>	Klik menu logout	Tampilan menuju halaman utama bagi pengguna	Sistem menampilkan halaman utama bagi pengguna.

Lampiran 2 Entity relationship diagram (ERD)



Lampiran 3 Hasil pengujian *blackbox*

No	Kelas uji	Deskripsi uji	Kondisi awal	Skenario uji	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
1	Menu utama sistem	Menampilkan halaman utama sistem	Halaman <i>home</i>	Klik menu <i>home</i>	Tampilan halaman utama sistem	Sukses
		Menampilkan peta ruangan kampus IPB Darmaga	Halaman <i>home</i>	Klik menu <i>home</i>	Tampilan halaman utama sistem dengan peta ruangan kampus IPB Darmaga	Sukses
		Menampilkan tabel data ruangan kampus IPB Darmaga	Halaman <i>home</i>	Klik menu <i>home</i>	Tampilan halaman utama sistem dengan Tabel data ruangan kampus IPB Darmaga	Sukses
		Melakukan proses <i>searching</i>	Halaman <i>home</i>	Memasukkan nama yang akan dicari	Tampilan halaman utama sistem dengan tabel data hasil pencarian	Sukses
		Melakukan proses <i>filtering</i>	Halaman <i>home</i>	Memasukkan nama yang akan dilakukan <i>filtering</i>	Tampilan halaman utama sistem dengan tabel data hasil <i>filtering</i>	Sukses
		Melakukan proses <i>sorting</i>	Halaman <i>home</i>	Klik <i>header</i> pada tabel	Tampilan halaman utama sistem dengan tabel data hasil <i>sorting</i> baik <i>ascending</i> maupun <i>descending</i>	Sukses
		Melakukan proses <i>paging</i>	Halaman <i>home</i>	Klik pada halaman tabel	Tampilan halaman utama sistem dengan tabel data pada halaman tabel yang ingin ditampilkan	Sukses

Lampiran 3 Lanjutan

No	Kelas uji	Deskripsi uji	Kondisi awal	Skenario uji	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
2	Menu <i>login</i> administrator	Menguji validitas menu <i>login</i> administrator	Menu <i>login</i>	Administ rator mengisi <i>usern ame</i> atau <i>passwor d</i> yang salah, lalu klik tombol <i>login</i>	Muncul Pesan “Mohon maaf username dan password anda salah”	Sukses
		Menguji validitas menu <i>login</i> administrator	Menu <i>login</i>	Administ rator mengisi <i>usern ame</i> dan <i>passwor d</i> yang sesuai, lalu klik tombol <i>login</i>	Muncul Pesan “Berhasil” dan masuk ke halaman khusus Administrator	Sukses
3	Menu halaman peta	Melakukan proses <i>undo</i> pada peta	Halaman peta geografis	Klik Tombol <i>undo</i>	Kembali ke tampilan peta satu proses sebelumnya	Sukses
		Melakukan proses <i>forward</i> pada peta	Halaman peta geografis	Klik Tombol <i>forward</i>	Kembali ke tampilan peta satu proses sesudahnya	Sukses
		Melakukan proses <i>zoom in</i> pada peta	Halaman peta geografis	Klik Tombol <i>zoom in</i> lalu pilih area yang akan dilakuka n perbesar an	Tampilan peta dengan perbandingan skala yang lebih kecil	Sukses

Lampiran 3 Lanjutan

No	Kelas uji	Deskripsi uji	Kondisi awal	Skenario uji	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
3	Menu halaman peta	Melakukan proses <i>zoom out</i> pada peta	Halaman peta geografis	Klik tombol <i>zoom out</i> lalu pilih area yang akan dilakukan pengecilan	Tampilan peta dengan perbandingan skala yang lebih besar	Sukses
		Menggeser peta	Halaman peta geografis	Klik tombol <i>pan</i> lalu pilih lokasi pada peta yang akan digeser	Tampilan peta sesuai dengan pergeseran yang dilakukan	Sukses
		Melakukan identifikasi <i>layer</i> pada peta	Halaman peta geografis	Klik tombol <i>identity</i> dan lokasi pada peta yang akan diidentifikasi	Tampilan informasi berupa tabel dengan atribut terkait	Sukses
		Melakukan proses pemilihan	Halaman peta geografis	Klik tombol <i>select</i> dan tentukan lokasi yang akan dipilih	Tampilan peta dengan zooming otomatis dan pemberian warna kuning sebagai <i>highlight</i> untuk lokasi yang dipilih dan informasi berupa tabel dengan atribut terkait	Sukses

Lampiran 3 Lanjutan

No	Kelas uji	Deskripsi uji	Kondisi awal	Skenario uji	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
3	Menu halaman peta	Melakukan proses identifikasi <i>layer</i> secara otomatis	Halaman peta geografis	Klik tombol <i>tool tip</i> dan tentukan lokasi pada peta yang akan diidentifikasi	Tampilan informasi berupa tabel dengan atribut terkait seperti <i>popup</i>	Sukses
		Melakukan proses <i>download</i>	Halaman peta geografis	Memilih dpi yang akan di- <i>download</i> dan atau format <i>geotiff</i>	Tampilan peta yang di- <i>download</i> sesuai dpi yang dipilih dan atau dengan format <i>geotiff</i>	Sukses
		Melakukan proses <i>export to CSV/PDF</i>	Halaman peta geografis	Klik icon CSV/PDF pada hasil pencarian	Tampilan tabel sesuai dengan hasil pencarian berdasarkan format CSV/PDF	Sukses
		Melakukan proses pencarian	Halaman peta geografis	Memasukkan nama departemen dan atau nama ruangan yang akan dicari	Tampilan peta yang dicari dengan <i>zooming</i> otomatis dan memberikan warna kuning sebagai <i>highlight</i> untuk lokasi yang dicari	Sukses
		Menampilkan skala peta	Halaman peta geografis	Memilih perbesaran skala peta	Tampilan peta dengan perbesaran/perkecilan skala sesuai dengan pilihan	Sukses

Lampiran 3 Lanjutan

No	Kelas uji	Deskripsi uji	Kondisi awal	Skenario uji	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
3	Menu halaman peta	Menampilkan skala peta	Halaman peta geografis	Memilih perbesaran skala peta	Tampilan peta dengan perbesaran/perkecilan skala sesuai dengan pilihan	Sukses
		Menampilkan koordinat peta	Halaman peta geografis	Melihat kesesuaian koordinat pada peta	Tampilan peta sesuai dengan koordinat letak posisi <i>mouse</i>	Sukses
		Menampilkan legenda peta	Halaman peta geografis	Melihat kesesuaian legenda pada tiap <i>layer</i>	Tampilan legenda pada tiap <i>layer</i>	Sukses
		Menampilkan referensi peta	Halaman peta geografis	Melihat kesesuaian referensi pada peta	Tampilan referensi peta sesuai dengan lokasi peta yang ditampilkan	Sukses
4	Menu administrator	Melakukan edit	Halaman administrator	Klik <i>icon</i> pensil pada kolom opsi	Tampilan <i>form</i> untuk melakukan perubahan data dan disimpan di- <i>database</i>	Sukses
		Melakukan hapus	Halaman administrator	Klik <i>icon</i> tempat sampah pada kolom opsi	Tampilan konfirmasi untuk menghapus data dan dihapus dari <i>database</i>	Sukses
		Melakukan tambah data	Halaman administrator	Klik tombol tambah data	Tampilan <i>form</i> untuk menambah data dan disimpan ke dalam <i>database</i>	Sukses
		Keluar dari halaman khusus administrator	Halaman administrator	Klik “Logout” pada Administrator	Tampilan kembali ke halaman utama sistem	Sukses

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Wonosobo Provinsi Jawa Tengah pada tanggal 15 Maret 1994. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara, anak dari pasangan Mulyono dan Ratna Kismiyati. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Banjarnegara pada tahun 2009 hingga 2012. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Institut Pertanian Bogor, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Departemen Ilmu Komputer dari tahun 2012 hingga 2016. Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah aktif menjadi panitia divisi *Logistics and Transportations* Pesta Sains Nasional 2014 dan 2015 dan kepanitian lain di lingkup fakultas dan departemen. Penulis melaksanakan praktik kerja lapangan (PKL) di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta Selatan.