

PENGGUNAAN POSTGRESQL DAN OPENSTREETMAP DALAM PEMBANGUNAN WEBGIS TENTANG PERSEBARAN LAPANGAN FUTSAL DAN LAPANGAN SEPAK BOLA KOTA SEMARANG

Muh. Arif Debalano, Andri Suprayogi, Moehammad Awaluddin^{*)}

Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang, Telp. (024) 76480785, 76480788
e-mail: geodesi@undip.ac.id

ABSTRAK

Kota Semarang sebagai ibukota Jawa Tengah yang berkembang pesat memiliki masyarakat yang mempunyai apresiasi yang tinggi terhadap perkembangan dunia olahraga. Olahraga sudah menempati posisi yang penting dalam kehidupan sehari – hari masyarakat di Kota Semarang bahkan meningkatnya minat masyarakat ditunjukkan dengan semakin bertambahnya klub–klub atau kelompok–kelompok dari berbagai cabang olahraga di Kota Semarang (Ramadani, 2008). Tak terkecuali bagi olahraga ini, futsal dan sepak bola.

Peningkatan minat dan antusias masyarakat terhadap olahraga tersebut, hendaknya diimbangi dengan perkembangan sistem informasi geografis yang baik tentang persebaran lapangan futsal dan lapangan sepak bola Kota Semarang. WebGIS merupakan solusi yang tepat sebagai media persebaran informasi karena fungsi dan kegunaannya yang dapat diakses dengan cepat dan mudah.

Dilatar belakangi oleh pemanfaatan aplikasi-aplikasi *Opensource*, sehingga untuk proses perancangan aplikasi pada penelitian kali, WebGIS ini dalam perancangannya memanfaatkan basis data dari PostgreSQL yang diolah dengan beberapa aplikasi *Opensource* seperti QGIS, PgAdminIII, PhpPgAdmin, WappStack dan PostGIS. Dan pada bagian *webmap* memanfaatkan *OpenStreetMap* sebagai *basemap*nya.

Hasil akhir pada penelitian kali ini berupa aplikasi SIG berbasis Web untuk persebaran Lapangan Futsal dan Lapangan Bola Kota Semarang. Yang diharapkan dapat bermanfaat bagi tersedia sistem informasi yang memadai bagi pengguna lapangan futsal ataupun lapangan sepak bola yang ada di Kota Semarang.

Kata Kunci : Kota Semarang, lapangan bola, lapangan futsal, PostgreSQL dan OpenStreetMap

ABSTRACT

Semarang city as the capital of central Java that is rapidly developed has high-aspirated communities on sport development. Sport has already become necessary thing in the daily life of Semarang communities. Moreover, the increasing of communities' interest towards sport is shown by the increasing numbers of subsidiaries sport clubs in Semarang (Ramadani, 2008) includes futsal and soccer.

The increasing of communities' interest and enthusiasm towards futsal and soccer should counterbalanced with the increasing of a good geography information system of futsal and soccer fields distribution in Semarang. WebGIS is a right solution as media of distribution information due to the function and the use that can be accessed rapidly and easily.

This research is supported by the utilization of Opensource applications. Moreover, in the designing process of this WebGIS, the writer utilizes the data base of PostgreSQL processed by several Opensource applications as QGIS, PgAdminIII, PhpPgAdmin, WappStack and PostGIS. Furthermore, for the webmap, the writer utilizes OpenStreetMap as the basemap.

The final result of this research is an application of GIS based on Web for the distribution of futsal and soccer fields in Semarang. The information given in this application is expected to be useful for futsal and soccer users in Semarang.

Key words: Semarang, futsal field, soccer field, PostgreSQL, OpenStreetMap

^{*)} Penulis PenanggungJawab

I. Pendahuluan

I.1. Latar Belakang

Kota Semarang sebagai ibukota Jawa Tengah yang berkembang pesat memiliki masyarakat yang mempunyai apresiasi yang tinggi terhadap perkembangan dunia olahraga. Olahraga sudah menempati posisi yang penting dalam kehidupan sehari – hari masyarakat di Kota Semarang bahkan meningkatnya minat masyarakat ditunjukkan dengan semakin bertambahnya klub-klub atau kelompok-kelompok dari berbagai cabang olahraga di Kota Semarang (Ramadani, 2008). Tak terkecuali bagi olahraga ini, futsal dan sepak bola.

Peningkatan minat dan antusias besar masyarakat terhadap olahraga ini sendiri sayangnya kurang diimbangi dengan perkembangan sistem informasi basis data yang baik. Baik itu informasi spasial mengingat letak dari lapangan yang tersebar, dan juga nonspasial berupa informasi profil lapangan mengenai kontak serta fasilitas dan lainnya. Masalah lain yang perlu menjadi perhatian adalah fasilitas – fasilitas sarana olahraga futsal yang ada di Kota Semarang kebanyakan tersebar letaknya sehingga sulit bagi masyarakat awam untuk mengetahui letaknya. Menghadapi permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem informasi yang mampu mengintegrasikan dan mengolah data non spasial maupun data spasial.

Pembuatan aplikasi *WebGIS* tentang lapangan futsal dan lapangan sepak bola di Kota Semarang adalah solusi tepat dari permasalahan diatas. Dengan dilatar belakangi oleh pemanfaatan aplikasi-aplikasi *Opensource* sehingga mudah dalam perancangannya dan tidak terbentur oleh masalah lisensi. Sehingga untuk proses perancangan aplikasi pada penelitian kali ini, *WebGIS* ini dalam perancangannya memanfaatkan basis data dari PostgreSQL sedang untuk aplikasi pengolah peta memanfaatkan QGIS yang juga merupakan aplikasi bersertifikat bebas. Dan pada bagian *webmap* memanfaatkan *OpenStreetMap* sebagai *basemapnya* agar mudah dan dapat diakses siapa saja dan tanpa harus membayarnya.

I.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat *WebGIS* dengan menggunakan *PostgreSQL* dan *OpenStreetMap* tentang persebaran lapangan futsal dan lapangan sepak bola di kota Semarang?
2. Bagaimana mendesain keseluruhan dari tampilan aplikasi *web* mengenai persebaran lapangan futsal dan lapangan bola di kota Semarang?
3. Bagaimana membuat aplikasi pencarian rute bagi pengunjung *web* untuk memudahkan penentuan rute terbaik ke lapangan futsal maupun lapangan bola yang ingin dituju?

I.3. Batasan Masalah

1. Daerah penelitian pada Tugas akhir ini di Kota Semarang.
2. Data yang digunakan berupa data sebaran lapangan futsal dan lapangan sepak bola di kota Semarang, meliputi data spasial dan non spasialnya.
3. Untuk lapangan bola terdiri dari 11 objek penelitian sebagai sampel dari keseluruhan lapangan bola yang ada di Kota Semarang.
4. Data spasial berupa koordinat *GPS* dari tiap lapangan yang diperoleh dari *GPS Handheld* dan peta memanfaatkan dari *OSM*. Data non spasial diperoleh dari lapangan tersebut dan hasil *survey* langsung lapangan berupa foto lokasi dan informasi deskripsi objek.

I.1 Tujuan Penelitian

1. Adapun yang menjadi tujuan pada penyusunan Tugas Akhir ini adalah supaya terciptanya aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *Web* tentang persebaran lapangan futsal dan lapangan sepak bola di Kota Semarang, sehingga informasi lokasi, sarana dan prasarana dapat diketahui dan diakses oleh setiap orang yang membutuhkan informasi tersebut.
2. Dapat memudahkan pengguna dalam menentukan rute terbaik ke lapangan yang dituju.

II. Tinjauan Pustaka

II.1. Sepak Bola

Sepakbola merupakan permainan yang dimainkan oleh dua regu yang masing-masing regu terdiri dari 11 orang pemain, yang lazim disebut kesebelasan. Masing-masing regu berusaha memasukkan bola sebanyak-banyaknya ke dalam gawang lawan dan berusaha mempertahankan gawangnya sendiri agar tidak kemasukkan, (Sarumpaet, 1992).

II.2. Futsal

Futsal adalah permainan bola yang dimainkan oleh dua regu dengan satu regunya sebanyak 5 orang. Tujuan permainan ini, sama dengan permainan sepak bola, yaitu memasukkan bola sebanyak-banyaknya ke gawang lawan. (Narti, A., 2007).

II.3. Konsep Dasar SIG

Sistem Informasi Geografis merupakan teknologi yang dapat memberikan informasi untuk mengatasi berbagai persoalan sehingga dapat meningkatkan keseluruhan kegiatan yang berkaitan dengan pengambilan keputusan. Definisi formal dari SIG adalah :(Hakim, 2009)

“A system for capturing, storing, checking, integrating, manipulating, analysing and displaying data which are spatially referenced to the earth. This is normally considered to involve a spatially referenced computer database and appropriate applications software”

Pengertian SIG pun dapat dipandang dari dua sisi. Pertama, sebagai sistem informasi yang berkaitan dengan unsur geografis. Kedua, sistem yang mengatur informasi geografis. Berdasarkan pengertian pertama, SIG merupakan salah satu bentuk dari sistem informasi, dengan tambahan unsur geografis sehingga merupakan sistem informasi yang berkaitan dengan objek-objek yang ada di permukaan bumi. Menurut Worboys, SIG adalah sistem informasi berbasis komputer yang dapat digunakan untuk menangkap, memodelkan, memanipulasi, mengembalikan, menganalisis, dan merepresentasikan data bereferensi geografis (Worboys, 1995).

II.4. Bahasa Pemrograman dan Aplikasi SIG dalam Web

Web menggunakan beberapa bahasa pemrograman yang terkait erat dengan proses *scripting* yang terjadi di dalamnya. Secara umum, terdapat dua proses *scripting* dalam web, yaitu : (Motive, 2004)

1. *Client-side scripting*; merupakan proses *scripting* yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan web. Tipikal aktivasi *client-side scripting* adalah dengan menggunakan fasilitas navigasi yang terdapat pada web. Bahasa *client-side scripting* yang digunakan dalam penelitian ini adalah HTML, CSS dan JavaScript.
2. *Server-side scripting*; merupakan proses *scripting* yang bekerja dengan mengirimkan informasi pada server. Kemudian, server menjalankan program yang memproses informasi tersebut dan mengirimkan kembali hasilnya. Bahasa *server-side scripting* yang digunakan dalam penelitian ini adalah PHP.

Dalam pembangunan aplikasi SIG berbasis Web ini, ada beberapa komponen bahasa pemrograman dan aplikasi yang digunakan antara lain : HTML, QGIS, PostgreSQL, PostGIS, OpenStreetMap API, Java OpenStreetMap Editor (JOSM), Notepad++, dan OSRM.

III. Metode Penelitian

III.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian diadakan di Kota Semarang.. Yang terletak pada 6 ° 58'S 110 ° 25'E dan memiliki luas wilayah 373,70 kilometer persegi (144,29 mil persegi).

III.2. Bahan

1. Data atribut mengenai lapangan futsal dan lapangan bola.
2. Koordinat hasil survei dari tiap-tiap lapangan futsal dan lapangan bola kota Semarang.

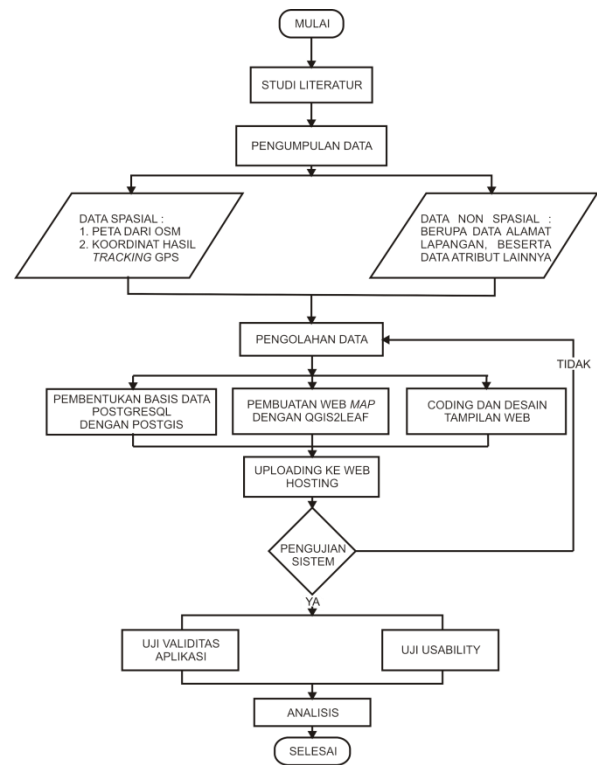
III.3. Peralatan

1. Perangkat keras :
Laptop Compaq Presario CQ41 Notebook PC (Processor Intel Core i3 CPU, 2.13 Ghz,

DDR3, RAM 2GB, OS Windows 7 Ultimate 32-bit), GPS Handheld Garmin 62S.

2. Perangkat lunak :
QGIS Desktop 2.2.0, Plugin qgis2leaf, Java OpenStreetMap (JOSM) Editor 7906, pgAdminIII 9.3, Wappstack 5.4.38-0, PostGIS 2.0, Notepad++, Google Chrome, Microsoft Word 2007, Microsoft Excel 2007, OSRM

III.4. Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada penelitian kali ini mempunyai kerangka pemikiran agar dimaksudkan pada proses penelitian berjalan sesuai rencana dan tidak melenceng dari kerangka pemikiran. Berikut garis-garis besar pada penelitian kali ini pada Gambar 1.

Pada *Flowchart* metodologi penelitian, proses penelitian diawali dengan studi literatur dan kemudian ke proses pengumpulan data. Pada pengumpulan data, data dibedakan menjadi dua, yaitu data spasial dan data atribut. Setelah data telah terkumpul, kemudian maju ke tahap proses pengolahan data. Pada proses pengolahan data dibagi menjadi tiga bagian utama. Yaitu, pembuatan basis data, pembuatan peta, dan desain tampilan keseluruhan web. Setelah ketiga proses diatas telah selesai maka dapat segera dilakukan *hosting web* ke *web server*.

Pada proses *upload web* ke *web hosting* selesai, kemudian dapat dilanjutkan dengan melakukan pengujian terhadap sistem, apakah sistem telah berjalan dengan benar atau tidak. Apabila dalam pengujian terdapat kesalahan, maka proses akan

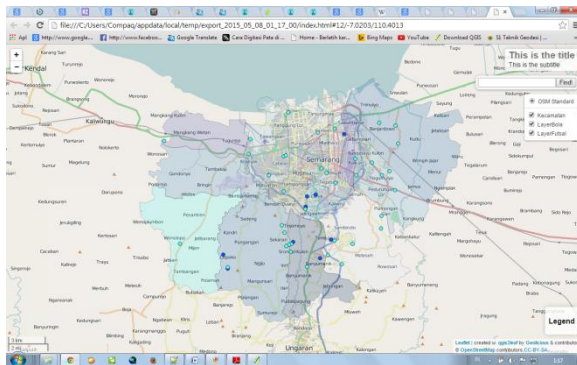
kembali ke pengolahan data. Dan apabila proses berjalan dengan benar / ya, maka proses dapat dilanjutkan ke uji validasi dan uji *usability*, dilakukan analisis dan prose pembuatan *web* selesai.

III.5. Metodologi

Pada bagian ini merupakan penjelasan dari alur dalam pembuatan aplikasi *WebGis* dengan pemanfaatan basis data dari PostgreSQL dan *basemap* berupa *OpenStreetMap* tentang persebaran lapangan futsal dan lapangan bola Kota Semarang. Secara umum langkahnya terdiri dari, pengumpulan data spasial dan data atribut dari hasil survei, pengolahan data peta dengan QGIS, pembentukan basis data dengan PostGIS dan PgAdminIII, serta mendesain tampilan akhir *web* dengan menggunakan *Notepad++*.

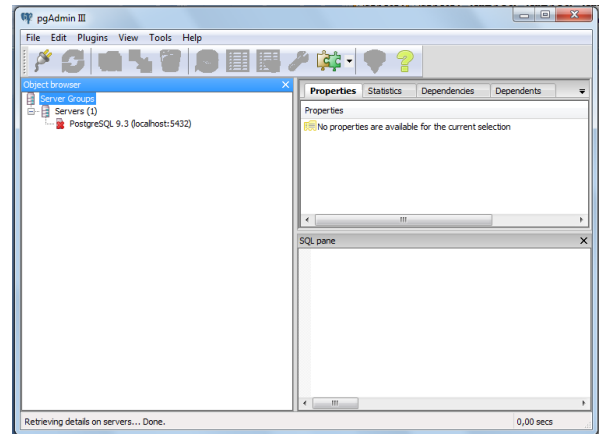
Pada proses pengumpulan data, dilakukan dengan melakukan survei langsung ke lapangan futsal maupun lapangan sepak bola guna mendapatkan data spasial dan data atribut dari profil tiap-tiap lapangan tersebut. Data spasial diperoleh dengan menggunakan GPS *Handheld* Garmin 62S berupa data koordinat lapangan, sedang data atribut terdiri dari nama, alamat, koordinat, foto, harga, beserta informasi umum lainnya.

Data yang telah diperoleh, kemudian dilakukan pengolahan dengan perekapan data terlebih dahulu menggunakan *MS. Excel 2007*. Agar data dapat terbaca pada perangkat pengolah peta, data kemudian disimpan ke dalam format CSV. Pada QGIS kemudian dilakukan pengolahan data untuk peta, dengan melakukan *export* peta ke dalam format GeoJSON dengan bantuan pluginnya berupa *qgis2leaf*.



Gambar 2. Hasil *Export* Peta dari *qgis2leaf*

Sedang untuk pembuatan basis data, dimulai dengan pembuatan nama basis data PostgreSQL dari PgAdminIII, dengan menggunakan *file shp* dari QGIS, data kemudian di*export* ke dalam PostgreSQL dengan menggunakan PostGIS. Dan pengolahan basis data lebih lanjut, dapat dilakukan *editing* kembali dengan PgAdminIII.



Gambar 3. Tampilan dari PgAdminIII

Untuk fitur-fitur peta seperti *Get My Location*, *marker*, dan OSRM memanfaatkan fitur dari Leaflet API. Dimana fitur dapat diolah dan ditambahkan langsung dengan menggunakan *Notepad++* pada halaman *web*. Dan untuk tampilan keseluruhan menggunakan *template* gratis dari *bootstrap* dan dapat dilakukan perubahan tampilan dengan *editing* menggunakan *Notepad++* sehingga sesuai dengan kebutuhan.

IV. Hasil dan Pembahasan

III.1. Hasil Survei

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan, didapatkan data persebaran dari lapangan futsal sebanyak 39 dan lapangan sepak bola sebanyak 11 lapangan.

III.2. Tampilan Aplikasi

Pada tampilan aplikasi menggunakan *template* gratis dari *bootstrap*, dengan halaman *schroll* kebawah dalam menampilkan tampilan menu-menu utamanya. Secara umum aplikasi ini terdiri dari *Navbar*, *Home*, *About*, *Peta*, *Portfolio*, *Contact* dan *Footer*.

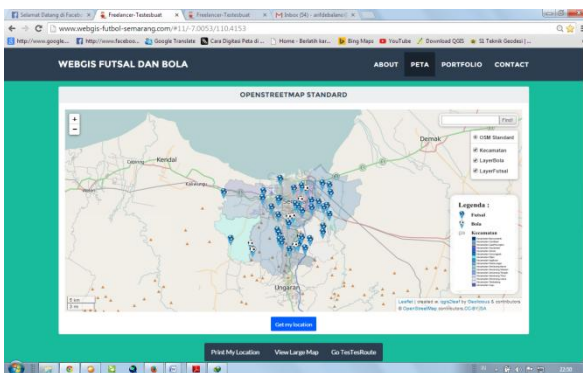
Pada bagian *Navbar Bootstrap* merupakan komponen penting untuk sebuah *website*. Dimana berisikan navigasi yang mengarah ke sebuah artikel ataupun bagian tertentu pada sebuah *web*. Pada komponen *Navbar* untuk *webgis* ini, dibagi menjadi 5 bagian *navbar*. Diantaranya *Home* (*WebGis* Futsal dan Bola), *About*, *Peta*, *Portfolio*, dan *Contact*.



Gambar 4. Tampilan Awal Web

Pada bagian peta, peta ditampilkan dengan *frame* berupa JS *Collapse* (salah satu fitur dari *Bootstrap*) yang dimaksudkan agar tampilan peta lebih menarik.

Peta pada *WebGis* ini menggunakan *OSM Standard* sebagai *basemap*. Dengan terdiri dari 3 buah *layer*, yaitu *Layer* Kecamatan, *Layer* Futsal, dan *Layer* Bola. Dengan dilengkapi dengan fitur *Geolocation*, tabel informasi *marker* dan *Legenda*, diharapkan dapat sangat membantu bagi para pengunjung.



Gambar 5. Tampilan Peta

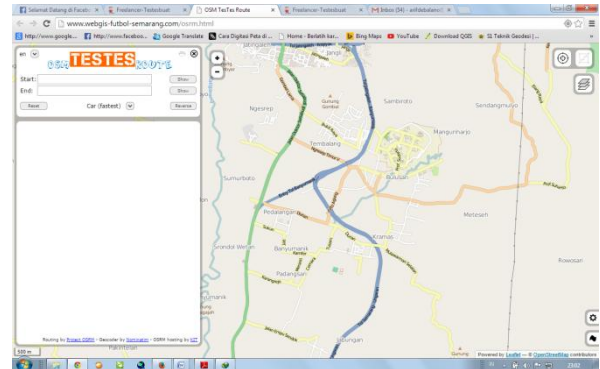
Jika dilihat pada halaman peta, terdapat 4 tombol menu yang masing-masing :

- a. *Get my location* : tombol yang berfungsi menemukan dimana keberadaan kita berada. Apabila perintah berhasil dan lokasi didapatkan dengan akurasi terbaik, maka hal ini dapat ditandai dengan peta akan otomatis *zoom* pada level 15 dan membuat *marker* pada peta.
- b. *Print My Location* : Merupakan tombol menu yang berfungsi untuk menuliskan koordinat lokasi kita. Hasil output kemudian akan dimunculkan pada bagian kiri bawah peta.
- c. *View Large Map* : Merupakan tombol *link*, yang apabila di klik akan mengantarkan kita ke alamat

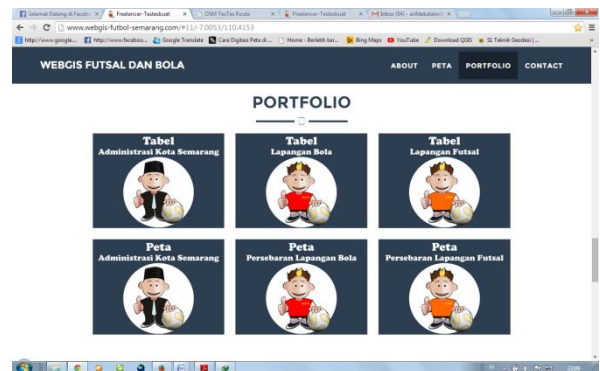
<http://localhost/phpgadmin/tes/map.php>.

Halamannya berisi tampilan peta, sama halnya pada peta tampilan *index.php*, *map.php* memunculkan ukuran peta yang relatif lebih besar dari peta yang terdapat pada *index.php*

- d. *Go TestesRoute* : Juga merupakan tombol *Link*, yang apabila di klik akan terbuka jendela baru. Halamannya merupakan mesin pencarian rute yang bersifat *opensource* (*OSRM*) disediakan oleh *Leaflet Api*.



Gambar 5. OSRM



Gambar 6. Portfolio

Pada bagian *portfolio* ini berfungsi sebagai sebagai tombol *link* yang akan menghubungkan basis data yang telah dibuat pada *PostgreSQL*. Yang kemudian datanya akan ditampilkan berupa tabel. Pada 3 kotak *portfolio* di atas, terdiri dari tabel administrasi kecamatan, tabel lapangan sepak bola dan tabel lapangan futsal.

Contoh tampilan basis data pada tabel lapangan futsal dapat dilihat pada Gambar 7.

NO	NAMA	KECAMATAN	ALAMAT	NO TELEPON	LONGITUDE	LATITUDE	Status	Fasilitas	Kapasitas	Rasio	AMBILAN	Rasio	DETAIL
1	Desa Tegal	Banaran	Jl. Tegal Ngaliyem No. 16, Tembung Semarang	0291767778	-110.282823	-110.4246137	2	-	2	2	2	2	Use Data
2	Musyawarah	Banaran	Jl. Muhammadiyah Selatan No.2013, Ploso Semarang	0222556495	-110.2667445	-110.4578444	-	2	2	2	2	2	Use Data
3	Futsal	Banaran	Jl. Patimura Kembang Sari-025 Semarang	0291760088	-110.2714722	-110.4328412	-	4	4	4	4	4	Use Data
4	Unitas Futsal	Banaran	Jl. Highway Tegal, Sukowidada Semarang	0270788832	-110.3522178	-110.4531137	-	2	2	2	2	2	Use Data
5	Futsal OSN	Ngaliyem	Kampung OSN, Ngaliyem Semarang	0291227111	-110.2836667	-110.4586667	-	2	2	2	2	2	Use Data
6	Pusat Futsal	Ngaliyem	Jl. Karanganyar No.1025	0291227111	-110.28444	-110.4592944	-	2	2	2	2	2	Use Data
7	Pusat Futsal	Banaran	Jl. Hidayat No. 123, Semarang	0291472222	-110.2824444	-110.4442172	2	2	2	2	2	2	Use Data
8	Siswa Futsal	Banaran	Jl. Ngaliyem No. 123, Semarang	0291472222	-110.2824444	-110.4442172	2	2	2	2	2	2	Use Data
9	Siswa Futsal	Banaran	Jl. Ngaliyem No. 123, Semarang	0291472222	-110.2824444	-110.4442172	2	2	2	2	2	2	Use Data
10	Siswa Futsal	Banaran	Jl. Ngaliyem No. 123, Semarang	0291472222	-110.2824444	-110.4442172	2	2	2	2	2	2	Use Data
11	Siswa Futsal	Banaran	Jl. Ngaliyem No. 123, Semarang	0291472222	-110.2824444	-110.4442172	2	2	2	2	2	2	Use Data
12	Siswa Futsal	Banaran	Jl. Ngaliyem No. 123, Semarang	0291472222	-110.2824444	-110.4442172	2	2	2	2	2	2	Use Data

Gambar 7. Tabel Lapangan Futsal

III.3. Uji Usability

Uji *usability* dimaksudkan untuk mengetahui penilaian dan respon dari masyarakat mengenai aplikasi *WebGIS* ini. Hasil yang ingin diketahui melalui uji *usability* ini yaitu meliputi tingkat efektifitas aplikasi dan tingkat efisiensi aplikasi. Dengan jumlah responden sebanyak 12 responden yang telah memberikan penilaian pada lembar kuisioner yang diajukan. Hasil rekapitulasi kuisioner dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Komponen Efektifitas

No	Komponen Penilaian	Total Jawaban Ya dari 12 Responden
1.1	Dari yang responden tau, apakah sudah benar untuk penulisan data atribut dalam webgis ini? (mis: nama, alamat, no. Telp, harga, dll)	12
1.2	Dari yang responden tau, apakah sudah benar untuk letak titik persebaran lapangan futsal/sepak bola pada webgis ini?	12
1.3	Dari yang responden tau, apakah sudah benar dalam penulisan nama jalan pada peta OpenStreetMap?	12
1.4	Dari aplikasi ini, apakah informasi detail yang diinginkan responden sudah lengkap atau belum, tentang lapangan futsal/sepak bola?	12
Total Ya =		48

Tabel 2. Komponen Efisiensi

Komponen Efisiensi								
No	Komponen Penelitian	Rate					Total	
		1	2	3	4	5		
2.1	Kemudahan mengakses <i>web</i> ini	-	-	1	1	0	1	48
2.2	Melihat data atribut tabel dan detail dari setiap lapangan	-	-	3	9	-	-	45
2.3	Memunculkan lokasi dengan fitur <i>GetMyLocation (Geolocation)</i>	-	-	2	8	2	-	48

	pada peta						
2.4	Kemudahan dalam pencarian lapangan terdekat dengan aplikasi ini	-	-	5	5	2	45

Lanjutan Tabel 2.

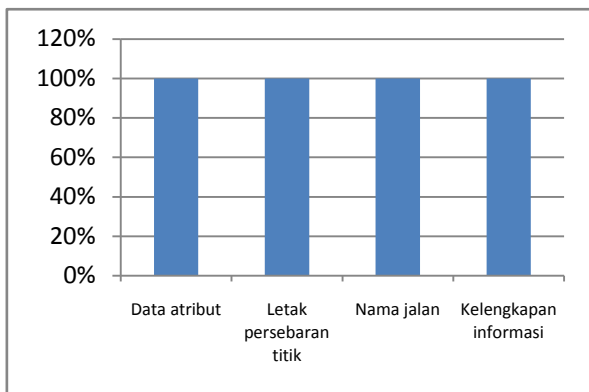
Komponen Efisiensi							
No	Komponen Penelitian	Rate					Total
		1	2	3	4	5	
2.5	Kemudahan dalam pencarian rute dengan OSRM pada lapangan yang dituju	-	1	4	6	1	43
Jumlah							229
Rata-rata							45,8

Setelah didapatkan nilai rata-rata dari ke dua komponen, kemudian dilakukan perbandingan terhadap kriteria yang ditentukan berdasarkan nilai terendah dan nilai tertinggi kuisioner :

1. Komponen Efektifitas

Pada komponen efektifitas, terdiri dari 4 pertanyaan untuk 12 responden. Dengan skala penilaian berupa skala Guttman, yaitu skala pengukuran yang mengizinkan jawaban tegas berupa jawaban **Ya** atau **Tidak** terhadap komponen yang ditanyakan. Untuk penilaian bernilai positif (= 1) apabila jawaban **Ya**, dan bernilai negative (= 0) untuk jawaban **Tidak**. Untuk menentukan kriterian komponen efektifitas, sehingga rentang skala penilaian digolongkan menjadi seperti berikut :

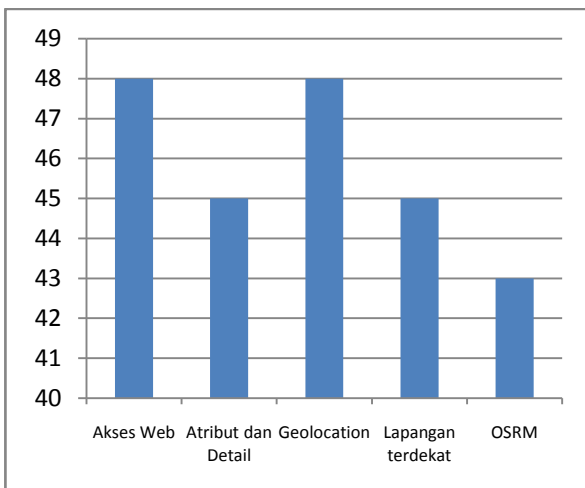
- a. Nilai 0%-50% untuk kriteria "Tidak Efektif"
- b. Nilai 50% untuk kriteria "Efektif"
- c. Nilai 50%-100% untuk kriteria "Sangat Efektif"



Gambar 8. Komponen Efektifitas

Berdasarkan perhitungan rata-rata pada komponen efektifitas yaitu dengan nilai 100%, maka dapat disimpulkan aplikasi ini masuk ke dalam kriteria “Sangat Efektif”.

2. Komponen Efisiensi



Gambar 9. Komponen Efisiensi

Untuk komponen efisiensi, terdiri dari 5 pertanyaan untuk 12 responden. Dengan nilai terendah adalah rate 1, maka $1 \times 12 = 12$, sedangkan nilai tertinggi rate 5, maka $5 \times 12 = 60$. Berdasarkan nilai terendah dan tertinggi, diperoleh rentang = 48, dan kemudian dibagi 5 kriteria, $48 : 5 = 9,6$. Sehingga dapat ditentukan :

- a. Nilai 12 – 21,6 untuk kriteria “Tidak Efisien”
- b. Nilai 21,6 – 31,2 untuk kriteria “Kurang Efisien”
- c. Nilai 31,2 – 40,8 untuk kriteria “Cukup Efisien”
- d. Nilai 40,8 – 50,4 untuk kriteria “Efisien”
- e. Nilai 50,4 – 60 untuk kriteria “Sangat Efisien”

Dan pada komponen efisiensi, berdasarkan perhitungan rata-rata diperoleh nilai 45,8. Maka dapat disimpulkan aplikasi ini masuk ke dalam kriteria “Efisien”.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan *WebGIS* ini, dipisahkan menjadi 2 bagian yaitu :
 - a. Untuk penggunaan basis data PostgreSQL, dibutuhkan *software* pendukung seperti PgAdminIII dan Postgis sebagai pengolah basis data. Dengan data berbentuk CSV (*Comma Delimited*) (*.csv). Diimport ke dalam basis data PostgreSQL dengan bantuan Postgis. Dan selanjutnya data dapat diolah lebih lanjut dengan menggunakan PgAdminIII. Dimana PgAdminIII selain berfungsi sebagai aplikasi yang dapat menampilkan dan mengedit basis data Postgre, juga dapat berfungsi sebagai pembentukan *script* SQL yang berfungsi ketika basis data akan dimunculkan ke dalam *web browser*.
 - b. Untuk pembuatan peta dengan pemanfaatan *Openstreetmap* sebagai *basemaps*nya, digunakan aplikasi QGIS beserta plugin Qgis2Leaf sebagai *software* pengolah data. Dengan data berbentuk shp yang diinput kedalam QGIS, peta kemudian diexport dengan plugin Qgis2Leaf kedalam format GeoJSON (*.js). GeoJSON sendiri merupakan encoding open format data geografis bertipe JavaScript dan mendukung jenis geometri seperti : *Point*, *LineString*, *Polygon*, *MultiPoint*, *MultiLineString*, dan *MultiPolygon*.
2. Pada desain tampilan *web*, menggunakan template gratis dari www.bootstrap.com dengan beberapa modifikasi menggunakan aplikasi Notepad ++ untuk mendesain ulang tampilan *web* agar sesuai dengan kebutuhan *webgis* ini.
3. Untuk aplikasi pencarian rute, pada penelitian ini menggunakan OSRM (*Open Source Routing Machine*) yang juga merupakan fasilitas yang disediakan oleh Leaflet Api, dan *source*nya dapat diunduh secara gratis di <https://github.com/Project-OSRM/osrm-backend>.

V.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut terhadap aplikasi *Web* berbasis *GIS* selanjutnya penulis ingin menyampaikan beberapa saran bagi para responden yang memiliki minat di bidang *GIS* berbasis *web* ini, antara lain :

1. Perlu adanya pemahaman dasar mengenai bahasa pemrograman seperti HTML, PHP, CSS

- dan JS, sehingga dapat memudahkan dalam pembentukan aplikasi *web*.
2. Disarankan dalam pembangunan aplikasi *Web* berbasis *Gis* ini agar selalu tersedianya akses internet yang stabil dalam proses pembuatannya. Dikarenakan banyaknya artikel di internet yang akan sangat membantu apabila kelak menemui hambatan dalam proses pembuatannya.
 3. Perlu adanya kajian yang lebih mendalam terhadap *Leaflet Api*, karena masih banyak fitur-fitur dari *Leaflet Api* yang sangat membantu dari pembuatan *WebGis*, yang belum sempat dibahas pada penelitian kali ini.

VI. Daftar Pustaka

- Hakim. 2009. *Materi Kuliah Sistem Informasi Geografis 1 Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika ITB*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Motive. 2004. *The Motive Web Design Glossary*. <http://www.motive.co.nz/glossary/client-server.php>. Diunduh pada tanggal 18 Juni 2011.
- Narti, A. 2007. *Futsal*. Jakarta: PT Indah Jaya Adipratama.
- Ramadani. 2008. *Semarang Sport Center*. Semarang: Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Undip.
- Sarumpaet. 1992. *Permainan Besar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Kebudayaan.
- Worboys. 1995. *GIS : A Computing Perspective*. London: Taylor Francis.