

Perancangan Sistem Informasi Geografis Lapangan Futsal Kota Padang Berbasis Web

Haris Suryamen^{1,*}, Ilham Aminuddin¹, Fajril Akbar¹

¹ Jurusan Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas

Kampus Universitas Andalas Limau Manis Padang

(*corresponding author*) hsuryamen@gmail.com*

Abstract—Futsal is a kind of football that played mainly indoors, and become one of the most interested sports for people. Padang has a lot of futsal field facilities, but not all courts operated intensively due to the lack of information of where the field locations are. Hence it is needed a web-based information systems using the Google Maps API, so that the public can access that information any time from internet. The development of this application used waterfall method comprising the steps of analysis, design, implementation, and testing. Data is collected by interviewing and creating each points on the field using mobile application Latitude Longitude Coordinates. Data will be divided into spatial and attribute data to meet the functional requirements of the system. Developing analysis is described by the application architecture, design view and design of database applications. Implementation is carried out using database PostgreSQL and PostGIS extension for spatial data processing. The programming language to build applications uses PHP, Javascript and HTML. Applications testing uses the black-box method. The results show that the application fulfill all functional requirement that come from previous step.

Keyword— *padang's futsal, geographic information system, sport arena finder.*

Intisari— Olahraga futsal adalah olahraga dengan lapangan tertutup dan menjadi salah satu olahraga yang paling banyak diminati dari semua kalangan. Kota Padang memiliki fasilitas lapangan futsal yang cukup banyak, namun tidak semua lapangan beroperasi dengan baik disebabkan ketidaktahuan masyarakat dengan lokasi lapangan futsal. Maka dibutuhkan sistem informasi berbasis web menggunakan Google Maps API, sehingga masyarakat dapat mengakses informasi kapanpun dengan koneksi internet. Proses pembangunan aplikasi menggunakan metode waterfall yang terdiri dari tahap analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian. Teknik pengumpulan data dengan cara wawancara dan pengambilan titik menggunakan aplikasi Latitude Longitude Coordinates pada smartphone. Data akan dibagi menjadi data spasial dan atribut untuk memenuhi kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dibangun. Perancangan sistem dibangun dengan menggambarkan arsitektur aplikasi, rancangan tampilan aplikasi dan rancangan database. Implementasi menggunakan basis data PostgreSQL dan ekstensi PostGIS untuk pengolahan data spasial. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun aplikasi yaitu PHP, Javascript, dan HTML. Pengujian aplikasi menggunakan metode blackbox. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi sembilan fungsional yang dibutuhkan dan sesuai dengan perancangan aplikasi.

Kata Kunci— *futsal padang, sistem informasi geografis, pencarian lapangan.*

I. PENDAHULUAN

Olahraga futsal adalah salah satu olahraga yang paling banyak diminati dari semua kalangan dari pelajar sampai masyarakat umum. Olahraga futsal membutuhkan lapangan khusus dan tertutup guna lebih memberi kenyamanan kepada pemain. Kota Padang adalah wilayah yang banyak menyediakan fasilitas lapangan futsal. Setelah dilakukan penelitian secara langsung oleh penulis, penulis menemukan 30 lapangan futsal di Kota Padang. Namun tidak semua orang mengetahui lokasi lapangan futsal tersebut, termasuk informasi harga dan kondisi lapangannya. Masyarakat ataupun pendatang hanya mengetahui fasilitas lapangan futsal ini dari papan iklan yang ada dan informasi dari masyarakat sekitar.

Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang bertujuan untuk menyajikan data dan tata letak dari fasilitas lapangan futsal di Kota Padang. SIG berbasis web mempunyai kelebihan dalam hal kemudahan dan keamanan. Kita tidak akan kesulitan dengan tahap pendudukan dan penginstalan aplikasi karena SIG berbasis web dapat langsung diakses dengan *internet browser* yang dimiliki oleh perangkat dekstop dan portable seperti *smartphone*^[1]. Pengguna juga dapat melihat informasi secara lengkap terkait lapangan futsal dan juga dapat menggunakan fitur pencarian dengan metode nama lapangan dan jarak radius tertentu dan dapat melihat rute perjalanan tercepat sehingga lebih memudahkan pengguna dalam menemukan lapangan^[2]. Oleh karena itu, pada

penelitian ini dibangun sebuah SIG berbasis web untuk membantu masyarakat Kota Padang dalam menyelesaikan masalah kebutuhan informasi, terutama terkait pencarian lapangan futsal.

II. Tinjauan Pustaka

A. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis adalah alat dengan sistem komputer yang digunakan untuk memetakan kondisi dan peristiwa yang terjadi di muka bumi. Teknologi SIG ini dapat mengintegrasikan sistem operasi *database* seperti *query* dan analisis statistik dengan berbagai keuntungan analisis geografis yang ditawarkan dalam bentuk peta. Dengan kemampuan pada sistem informasi pemetaan (informasi spasial) yang membedakannya dengan sistem informasi lain seperti *database*, maka SIG banyak digunakan oleh masyarakat, pengusaha dan instansi menjelaskan berbagai peristiwa, memprediksi hasil dan perencanaan strategis [2].

B. PostgreSQL

POSTGRESQL adalah tools *server database* yang bersifat *open source*. Pada *PostgreSQL* kita dapat mempelajari tentang *database* dan perangkat lunak [3]. Ada tiga fitur produktivitas dasar diantaranya : pengolah kata, *spreadsheet*, dan *database*. Pada fitur pengolahan kata menghasilkan dokumen teks penting untuk bisnis apapun. Pada fitur *spreadsheet* digunakan untuk keuangan perhitungan dan analisis. Terakhir adalah fitur *database* yang digunakan untuk penyimpanan dan pengambilan data [3].

C. MapInfo

Map Info Application adalah produk perangkat lunak desktop yang diproduksi oleh *Pitney Bowes Software*, sebelumnya MapInfo ini adalah sebuah SIG yang digunakan untuk pemetaan dan analisis lokasi. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan, menganalisis, menafsirkan, memahami dan *output* data dengan cara yang mengungkapkan hubungan, pola, dan tren [3].

D. Google Maps

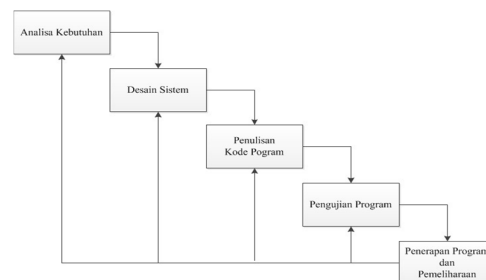
Google Map adalah peta global *virtual gratis* dan *online* yang disediakan oleh perusahaan *Google*. *Google Maps* dapat menyajikan peta dari berbagai tempat di belahan bumi. *Google Maps* juga menyajikan fitur pencarian tempat berdasarkan alamat atau nama tempat serta rute perjalanan. *Google Maps* dapat diakses pada alamat <http://maps.google.com>. *Google Maps API* adalah sebuah layanan (*service*) yang diberikan oleh *Google* kepada para pengguna untuk memanfaatkan *Google Map* dalam mengembangkan aplikasi [4]. *Google Maps API* menyediakan beberapa fitur untuk memanipulasi peta, dan menambah konten melalui berbagai jenis *services* yang dimiliki, serta mengizinkan kepada pengguna untuk membangun aplikasi *enterprise* di dalam *website*.

E. Latitude Longitude Coordinates

Latitude Longitude Coordinates adalah jenis aplikasi yang berbasis *Android*, yang diproduksi oleh *Pernath*. Aplikasi sederhana ini memudahkan kita untuk mendapatkan koordinat (*latitude* dan *longitude*), di manapun Anda berada. Rotasi peta otomatis akan memandu Anda dalam cara yang sangat intuitif. Jika Anda memiliki koneksi dan fitur aplikasi juga memiliki *Google Maps* untuk lebih memudahkan pengguna *online* [5]. Untuk pengoperasian yang benar harus terhubung dengan *GPS* yang ada pada *smartphone*.

III. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pembangunan sistem informasi geografis lapangan futsal Kota Padang adalah metode *Waterfall* [6]. Metode *waterfall* dipilih karena sesuai dengan kebutuhan sistem yang akan dibangun. Fase dari metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1 Waterfall Model (Pressman, R. 2010)

Fase yang sistematis membuat metode *waterfall* dipilih dalam pembangunan sistem. Adapun fase-fase dalam metode ini adalah sebagai berikut:

1. Analisa kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisa dan pengumpulan data secara lengkap. Data yang telah dikumpulkan melalui hasil dari wawancara dan data titik lokasi yang telah dikumpulkan dengan menggunakan aplikasi *smartphone* akan dikumpulkan sebagai acuan fungsional yang dibutuhkan dalam proses pembangunan aplikasi SIG lapangan futsal. Data yang telah disusun dan digabungkan dapat digunakan pada tahap perancangan sistem. Pada tahap ini juga dilakukan pemenuhan kebutuhan tools yang akan digunakan pada tahap selanjutnya ^[6].

2. Desain sistem

Tahap selanjutnya adalah perancangan sistem yang akan menggambarkan fungsional dari sistem yang akan dibangun secara keseluruhan. SIG lapangan futsal yang dibangun berbasis web dan menggunakan peta dasar Google Maps. Fungsional yang dibangun akan disesuaikan dengan analisa kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Kebutuhan non-fungsional juga akan dianalisa dalam tahap ini.

3. Penulisan kode program

Setelah perancangan program selesai, yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan penulisan kode program atau implementasi. Tahap selanjutnya adalah implementasi, implementasi adalah tahap merubah segala sesuatu yang telah dirancang pada tahap perancangan sistem. Segala sesuatu yang telah dirancang diubah menjadi bentuk aplikasi yang dapat dijalankan dan implementasi juga mencakup dengan cara pengguna mengakses aplikasi.

4. Pengujian program

Pengujian sistem dilakukan dengan metode *blackbox testing* yang bertujuan untuk memastikan bahwa fungsional aplikasi telah sesuai dengan kebutuhan ^[6]. Pengujian *blackbox* dilakukan dengan cara mengamati hasil eksekusi dari fungsional sistem. Jika *output* yang dihasilkan sama dengan fungsional sistem, maka aplikasi dinyatakan lulus tahap pengujian. Jika *output* tidak sesuai, maka akan dilakukan perbaikan pada aplikasi.

5. Penerapan program dan pemeliharaan

Pada tahap ini program yang telah diuji dan dinyatakan memenuhi syarat kelulusan akan diimplementasikan langsung kepada masyarakat. Masyarakat dapat mengakses website sistem informasi lapangan futsal Kota Padang melalui web browser masing-masing. Pada tahap pengembangan akan diadakan pemeriksaan rutin oleh admin berguna untuk memastikan aplikasi berjalan baik ataupun untuk pembaruan data.

IV. Analisis dan Perancangan Sistem

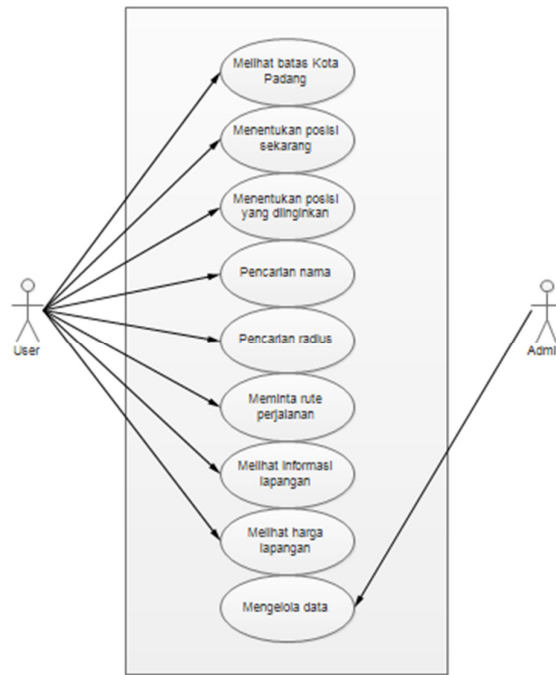
A. Kebutuhan Fungsional Sistem

Kebutuhan fungsional sistem adalah fitur-fitur yang dapat dilakukan saat menjalankan sistem. Fungsional dari sistem informasi geografis lapangan futsal di Kota Padang adalah sebagai berikut :

1. Pengguna dapat melihat peta beserta batas Kota Padang dan digitasi bangunan.
2. Pengguna dapat melihat posisi sekarang.
3. Pengguna dapat menentukan posisi awal yang diinginkan.
4. Pengguna dapat melakukan pencarian berdasarkan *list* nama lapangan yang telah disediakan.
5. Pengguna dapat mencari lapangan futsal dalam jangkauan *radius* tertentu.
6. Pengguna dapat meminta rute perjalanan.
7. Pengguna dapat melihat informasi terkait nama, alamat, jadwal buka, telepon, dan foto lapangan.
8. Pengguna dapat melihat harga berdasarkan pembagian tipe pelanggan dan waktu siang atau malam.
9. Admin dapat mengelola data aplikasi.

B. Use Case Diagram

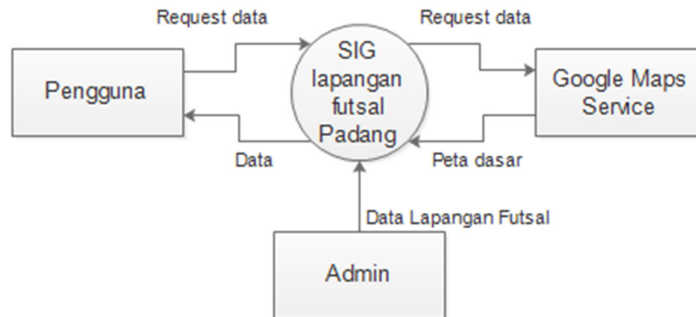
Use case diagram adalah gambaran fungsional sistem yang melibatkan aktor untuk mengetahui apa saja yang dapat dilakukan aktor pada sistem tersebut. Gambaran *use case* dari SIG lapangan futsal yang telah disesuaikan dari rancangan fungsional sebelumnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Use case Diagram

C. Context Diagram

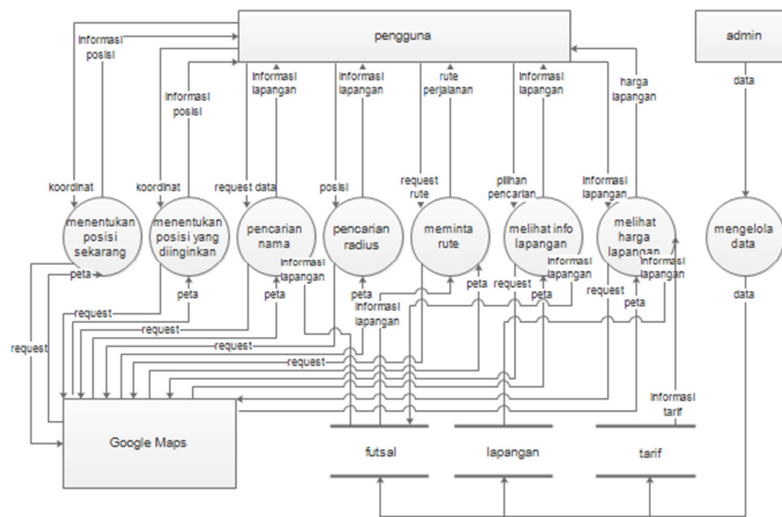
Context diagram menggambarkan ubungan timbal balik dari aktivitas dan reaksi yang diberikan aplikasi. Jika pengguna ingin menampilkan informasi terkait lapangan futsal di Kota Padang, maka aplikasi akan memberikan data pada pengguna. Jika pengguna melakukan pencarian maka aplikasi akan menampilkan peta dasar yaitu Google Maps. Context diagram dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Context Diagram

D. Data Flow Diagram

Data flow diagram adalah diagram yang menjelaskan proses yang terjadi didalam SIG lapangan futsal Kota Padang dan menunjukkan aliran data pada sistem. Diagram dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Data Flow Diagram

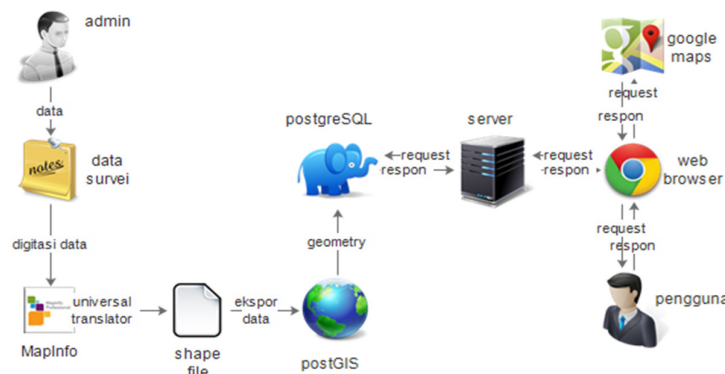
E. Arsitektur Aplikasi

Bagian ini menjelaskan tentang rancangan arsitektur dari aplikasi yang akan dibangun. Rancangan ini terdiri dari beberapa komponen yaitu *MapInfo*, *PostgreSQL*, *PostGIS*, *Google Maps*, dan *web browser*. Fungsi dari masing-masing komponen ini berbeda namun saling berkaitan. *Mapinfo* berfungsi membantu dalam proses digitasi lapangan futsal di Kota Padang dengan fitur *map online* sehingga lebih memudahkan pengerjaan. Setelah melakukan digitasi, data yang disimpan dalam format ekstensi *tab* diubah menjadi format ekstensi *shp* dengan menggunakan fitur *Universal Translator* yang ada pada *MapInfo*.

Tahap-tahap digitasi [4] adalah:

1. Penyiapan peta dasar (peta raster) pada *Map Info* dengan mengambil peta udara *Google Map*.
2. Penentuan koordinat dengan *Registrasi* peta menggunakan empat buah *Georeference Control Point*.
3. Digitasi *polygon* (kecamatan dan gedung futsal)
4. Penginputan data atribut informasi dan kode.

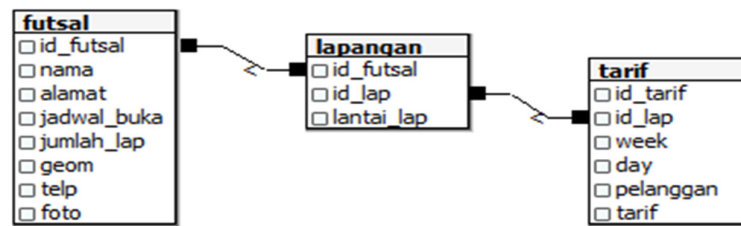
PostGIS merupakan ekstensi dari *PostgreSQL* berguna dalam operasi spasial [8]. Data yang telah diubah menjadi format ekstensi *shp* tersebut bisa dimasukkan ke dalam *database PostgreSQL* dengan bantuan *Shape and DBF Loader Exporter* pada *PostGIS*. Selanjutnya *web browser* digunakan sebagai *interface* perangkat lunak dari pengguna. Rancangan arsitektur aplikasi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Sistem dan Arsitektur Aplikasi SIG lapangan futsal

F. Rancangan Database

Rancangan database pada pembangunan aplikasi ini menggunakan *PostgreSQL*, dengan ekstensi *PostGIS* sebagai media untuk pengolahan data spasial. Database terdiri dari tiga tabel yaitu tabel futsal, tabel lapangan, dan tabel harga. Relasional *database* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Relasional database

Dari relasional tabel dapat dilihat ada tiga *primary key* dan ada dua *foreign key*. Hubungan tabel futsal dengan tabel lapangan adalah *one to many* dan tabel lapangan dengan tabel tarif memiliki hubungan *many to one*.

G. Rancangan Tampilan Aplikasi

Aplikasi sistem informasi lapangan futsal Kota Padang akan diimplementasikan dengan nama carilapanganmu. Aplikasi memiliki sembilan fungsional, delapan untuk *user* dan satu untuk *admin*. Pilihan menu terdiri dari *home*, *map*, *about*, dan *contact*. Untuk rancangan halaman *map* dapat dilihat pada gambar 7.

Gambar 7 Rancangan halaman *map*

V. Implementasi

A. Implementasi Sistem

Tahap ini merupakan tahap pengubahan perancangan menjadi aplikasi utuh yang dapat dijalankan. Implementasi sistem ini merupakan sebuah *website*. Untuk itu telah aplikasi akan ditempatkan di dalam suatu *domain*. Adapun nama *domain* tempat dimana sistem diimplementasikan adalah www.carilapanganmu_siunand.com. Sistem berjalan dalam operasi sistem *Windows*. Template website yang digunakan bersifat *responsive*, yaitu *javascripts*, *bootstrap* (*library framework css*). Implementasi selanjutnya yang dilakukan yaitu implementasi *database*, implementasi antarmuka serta implementasi kode program.

B. Implementasi Database

Implementasi *database* disesuaikan dengan perancangan yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Pengimplementasian *database* menggunakan *PostgreSQL 9.4* dengan ekstensi *postgis 2.0*. Gambar 8 menunjukkan implementasi *database* pada tabel futsal dan gambar 9 menunjukkan implementasi *database* pada tabel tarif.

```

CREATE TABLE futsal
(
  id_futsal integer NOT NULL DEFAULT nextval('futsal_region_gid_seq'::regclass),
  nama character varying(20),
  alamat character varying(100),
  jadwal_buka character varying(20),
  jumlah_lap character varying(20),
  geom geometry(MultiPolygon2M),
  telp character varying(20),
  foto character varying,
  CONSTRAINT futsal_pkey PRIMARY KEY (id_futsal)
)

```

Gambar 8 Implementasi tabel futsal

```

CREATE TABLE tarif
(
  id_tarif integer NOT NULL,
  id_lap integer,
  week character varying(20),
  day character varying(20),
  pelanggan character varying(20),
  tarif character varying(20),
  CONSTRAINT "Tarif_pkey" PRIMARY KEY (id_tarif),
  CONSTRAINT "Tarif_id_lap_fkey" FOREIGN KEY (id_lap)
  REFERENCES lapangan (id_lap) MATCH SIMPLE
  ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
)

```

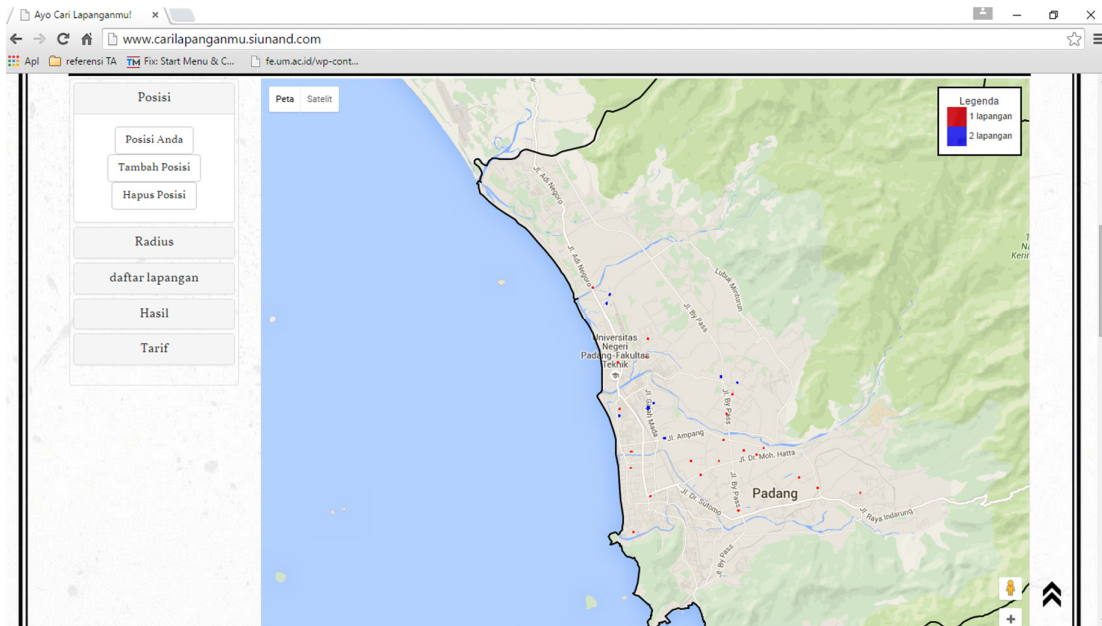
Gambar 9 Implementasi tabel tarif

C. Implementasi antarmuka Aplikasi

Antarmuka aplikasi disesuaikan dengan hasil perancangan antarmuka pada tahap sebelumnya. Gambar 10 menampilkan tampilan halaman *home* dan gambar 11 menampilkan tampilan halaman *map*.



Gambar 10 Tampilan halaman home



Gambar 11 Tampilan halaman map

5.4 Implementasi Program

Tahap ini adalah tahap implementasi program untuk aplikasi SIG lapangan futsal di Kota Padang berbasis web. Pada gambar 12 adalah kode program menampilkan map sedangkan pada gambar 13 adalah kode program untuk melihat posisi berdasarkan *geolocation*.

```
function initMap() {
    directionsService = new
    google.maps.DirectionsService();
    directionsDisplay=new
    google.maps.DirectionsRenderer({map: map});
    var myLatLng = new google.maps.LatLng(-
    0.897358, 100.362072);
    var mapOptions = {
        zoom: 12,
        center: myLatLng,
        mapTypeId:
    google.maps.MapTypeId.ROADMAP
    };
    map=new
    google.maps.Map(document.getElementById('tempatmap'),
    mapOptions);
    lapangan = new google.maps.Data();
    lapangan.setMap(map);}

```

Gambar 12. Kode program menampilkan map


```

function geolocationSuccess(posisi)
{
    pos = {lat: posisi.coords.latitude,lng:
posisi.coords.longitude};
    geomarker = new google.maps.Marker
    ({
        map: map,
        position: pos,
        animation:
google.maps.Animation.DROP
    });
    markers.push(geomarker);
    map.panTo(pos);
    infowindow = new google.maps.InfoWindow();
    infowindow.setContent(' Your Location ');
    infowindow.open(map, geomarker);
    usegeolocation=true;
}
function geolocationError(err)
{usegeolocation=false;}

```

Gambar 13 Kode program melihat posisi sekarang

D. Pengujian Program

Pengujian dilakukan ditingkat pengujian sistem setelah aplikasi diterapkan dan diintegrasikan secara penuh pada *domain*. Metode *blackbox testing* digunakan pada pengujian sistem. Pengujian ini untuk mengetahui apakah fungsional sistem sudah berjalan dengan baik dengan cara mengamati hasil eksekusi dari sembilan fungsional sistem. Pengujian dilakukan pada oleh beberapa responden. Pada pengujian mendapatkan hasil bahwa fungsional dari aplikasi sesuai dengan rancangan kebutuhan fungsional.

VI. Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dari Sistem Informasi Geografis lapangan futsal di Kota Padang berbasis *web* yang telah melewati tahap analisa, perancangan, dan percobaan. Maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Teknik dari pengumpulan data adalah dengan cara wawancara dengan pihak pemilik lapangan futsal dan mengumpulkan data yang diperlukan yaitu data atribut dan spasial. Setelah data terkumpul, data yang didapatkan akan diolah sehingga mendapatkan fungsional yang akan dibangun berdasarkan jenis data. Maka ada delapan fungsional yang dapat *user* lakukan pada aplikasi.
2. Sistem Informasi Geografis lapangan futsal di Kota Padang telah diimplementasikan dalam bentuk *website* agar dapat secara langsung diakses dengan menggunakan jaringan internet. Aplikasi dibangun dengan menggunakan *tools PostgreSQL* untuk *database* dan ekstensi *PostGIS* untuk data spasial. Implementasi program digunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *Javascript*.
3. Aplikasi diuji dengan menggunakan metode *blackbox testing* agar fungsional sistem dapat berjalan dengan baik dengan cara mengamati hasil eksekusi dari sembilan fungsional sistem. Pada pengujian mendapatkan hasil bahwa fungsional dari aplikasi sesuai dengan rancangan kebutuhan fungsional.

REFERENSI

- [1] Charter, D. (2004). Desain dan Aplikasi GIS. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [2] Silaban, R. (2012). Informasi Lapangan Futsal Depok Berbasis Android. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- [3] Momjian, B. (2002). PostgreSQL : introduction and concepts. Canada: Addison-Wesley.
- [4] Murai, S. (2006). GIS Workbook Vol I. University of Tokyo: Diterjemahkan oleh Prayitno.

- [5] GooglePlay. (2015, Oktober 9). Latitude Longitude Coordinates. Diambil kembali dari play.google.com: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AndLocation.AndLocation>
- [6] Pressman, R. (2010). Software Engineering : a practitioner's approach. New York: McGraw-Hill.
- [7] Jhonsen. (2004). WEB DESIGNER untuk PEMULA. Jakarta: Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- [8] Setiyawan, A. (2013). Go Bola: Aplikasi Mobile GIS Lapangan Futsal dan Sepak Bola Menggunakan HTML5 di Wilayah Surabaya. Surabaya: DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA.
- [9] Kundyani, A., Satoto, M.T., I. I., & Nurhayati, ST, MT, D. D. (2013). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PARIWISATA KOTA SEMARANG. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [10] Mahdia, F., & Noviyanto, F. (2013). PEMANFAATAN GOOGLE MAPS API UNTUK PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BANTUAN LOGISTIK PASCA BENCANA ALAM BERBASIS MOBILE WEB. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.