

PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DI KOTA PADANG BERBASIS WEB MENGUNAKAN *GOOGLE MAPS* API

Alberta Rahmat Ramadhan^{1*}, Meza Silvana, Harris Suryamen²

^{*1,2}Program Studi Sistem Informasi Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang

* E-mail : mezasilvana@gmail.com

ABSTRAK

Penyebaran lokasi dan informasi kualitas antar Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang merupakan salah satu jenjang pendidikan banyak diminati masyarakat di Kota Padang belum merata di setiap kecamatan yang ada, sehingga menyulitkan orang tua siswa untuk menyekolahkan anaknya di SMK pilihan ataupun tempat terdekat dari lokasi tempat tinggalnya. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan suatu sistem informasi yang dapat menyajikan informasi detail dari sebuah SMK yaitu membangun suatu Sistem Informasi Geografis Sekolah Menengah Kejuruan (SIGSMK) di Kota Padang berbasis web. Aplikasi SIGSMK ini dibangun menggunakan fitur layanan google maps API dengan metode pengembangan waterfall, yang terdiri dari tahap analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian aplikasi. Teknik pengumpulan data untuk kebutuhan aplikasi dilakukan dengan observasi lapangan, dan data dokumen dari dinas pendidikan Kota Padang. Analisis kebutuhan sistem terdiri dari analisis kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, kebutuhan data spasial dalam bentuk data flow diagram. Perancangan sistem dibangun dengan menggambarkan arsitektur, perancangan antarmuka, perancangan basis data, dan perancangan proses aplikasi. Implementasi dibangun menggunakan SMK Bootstrap, PostgreSQL dan PostGIS. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa aplikasi telah mampu menampilkan posisi SMK berdasarkan nama ataupun jurusan yang diminati, memberikan informasi detail dari SMK yang dipilih, menampilkan posisi pengguna dengan rute yang dapat ditempuh, menunjukkan radius SMK terdekat dan jumlah statistiknya dalam radius tersebut

Kata kunci: Padang, SMK, SIG, Web

ABSTRACT

Spreading the location and quality of information between Vocational High School (SMK) which is one of the demanding public education in Padang City is not evenly distributed in every districts, making it difficult for parents to send their children to the favourite or the nearest place of the SMK where they lived. Therefore, it is needed an information system that can provide detailed information of a SMK build a Geographic Information System Vocational High School (GISVHS) web Based in Padang City. GISVHS application is built using service of feature google maps API with waterfall method, comprising the steps of requirement analysis, system design, implementation, and testing of applications. The data for the application is done by observation and the document data from the education department of Padang. The requirement analysis consists of the analysis of functional and non-functional requirements. The requirement for spatial data be conceived in data flow diagrams. The system design is built to describe the architecture, interface design, database design, and the design of the application process. Implementation built using Bootstrap CSS, PostgreSQL and Post GIS. The results of the testing indicate that the application has been able to show the position of SMK based on the name or subject of interest, providing detailed information on the SMK selected, shows the position of the route that can be taken, showing the nearest vocational radius and the number of statistics within the radius.

Keywords : Padang, SMK, GIS, Web

PENDAHULUAN

Kota Padang merupakan salah satu kota pendidikan terbesar yang berada di Pulau Sumatera dan merupakan pusat pendidikan di Propinsi Sumatera Barat (BPS, 2014). Salah satu jenjang pendidikan tersebut adalah Sekolah Menengah Tingkat Atas/Sederajat (SMA/MA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Beberapa waktu terakhir minat masyarakat terhadap jenjang sekolah menengah SMK cukup tinggi. SMK merupakan jenjang pendidikan menengah atas yang mampu mempersiapkan siswa untuk mandiri ataupun melanjutkan ke jenjang pendidikan atas. Hal ini disebabkan karena SMK mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu (Peraturan Pemerintah, 1990). Kemandirian ini merupakan salah satu usaha yang cukup penting untuk meningkatkan taraf hidup seseorang.

Rasio pendidikan antara sekolah menengah di Kota Padang cukup berimbang yaitu SMA/MA sebanyak 61 sekolah, dan SMK sebanyak 44 sekolah (Dinas pendidikan, 2015). Dengan demikian dapat dilihat bahwa cukup banyak SMK yang tersebar di kota Padang dan masyarakat memiliki kesempatan untuk memilih sekolah SMK yang terbaik. Akan tetapi banyaknya jumlah SMK yang ada di Kota Padang ini justru menyulitkan masyarakat untuk mencari informasi yang lengkap mengenai SMK yang diminati tersebut (Apriyani, 2013). Beberapa masalah yang dihadapi oleh masyarakat adalah penyebaran lokasi SMK yang belum merata di setiap kecamatan, ketidakjelasan informasi mengenai jurusan yang diminati atau pun sarana dan prasarana yang dimiliki oleh sekolah yang bersangkutan. Biasanya masyarakat mendapatkan informasi tersebut dari mulut ke mulut atau mendatangi sekolah yang bersangkutan. Hal ini tentu saja akan menghabiskan banyak waktu dan tenaga. Kesulitan ini juga dirasakan oleh dinas Pendidikan Kota Padang dalam mendapatkan informasi detail tentang perkembangan mutu pendidikan terkait lokasi dan pemerataan sarana pendidikan yang dimiliki antar sekolah. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang mampu memberikan informasi yang lengkap yang dapat diakses secara jarak jauh.

Sistem Informasi Geografis /*Geographical Information System* (GIS) adalah salah satu sarana yang dapat menyajikan informasi lokasi

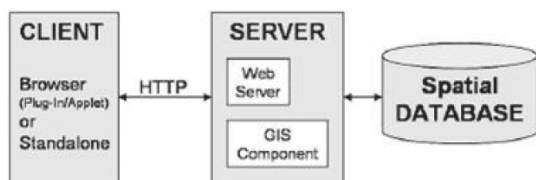
bangunan sekolah dan informasi penjurusan serta fasilitas yang ada di sekolah tersebut secara detail (Novianti, 2009, Suryani, 2014). Pemanfaatan GIS dalam menggambarkan letak lokasi dan penambahan informasi mengenai lokasi tersebut tidak hanya memudahkan masyarakat, namun juga akan memudahkan dinas pendidikan di Kota Padang untuk memetakan seluruh SMK di Kota Padang. Dengan pemetaan ini informasi tersampaikan secara cepat dan tepat, sehingga akan memudahkan dalam pengambilan kebijaksanaan untuk pengembangan mutu pendidikan. Penelitian ini dikhususkan pada pemanfaatan teknologi *WebGIS* yang merupakan salah satu jenis aplikasi GIS yang sering digunakan. Keuntungan *WebGIS* ini antara lain memiliki daya jangkauan yang luas, tidak memerlukan jenis browser khusus, mampu menyajikan peta interaktif, dapat digunakan pada berbagai sistem operasi dan juga mampu digunakan secara online (Yuliardi, 2010). Dengan memanfaatkan aplikasi ini, pengguna dapat lebih mudah mengakses layanan lokasi, informasi objek dan petunjuk arah dari lokasinya saat ini ke lokasi objek yang akan dituju. Teknologi ini menggunakan *web server* sebagai tempat penyimpanan data, sehingga pengguna dapat mengakses aplikasi tersebut kapan saja dan dimana saja.

Kajian Pustaka

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SMP atau MTs (Dinas pendidikan, 2006). Saat ini, SMK yang ada di Kota Padang berjumlah 44 sekolah yang terdiri dari SMK milik pemerintah (Negeri) sebanyak 12 sekolah dan SMK milik swasta sebanyak 32 sekolah (Dinas pendidikan, 2015).

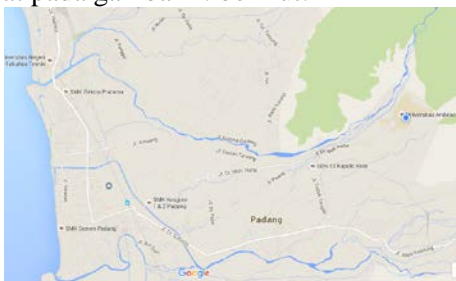
Penggunaan *WebGIS* berupa peta dan atribut suatu SMK di Kota Padang dalam satu aplikasi merupakan cara paling efektif dalam usaha pengembangan mutu pendidikan kota Padang. GIS adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial. yang juga merupakan sejenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk melakukan pengaturan dan memperlihatkan data secara

tepat, menggabungkannya dengan data lain, melakukan analisis terhadap data, dan menghasilkan data baru yang berguna, yang pada gilirannya GIS dapat membantu untuk pengambilan keputusan (Prahasta, 2005). WebGIS merupakan aplikasi GIS yang dapat diakses secara *online* melalui internet/ web. Pada konfigurasi *webGIS* ada *server* yang berfungsi sebagai MapServer yang bertugas memproses permintaan peta dari *client* dan kemudian mengirimkannya kembali ke *client* (Ichtiara,2008). Arsitektur dari *webGIS* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Global WebGIS

Aplikasi WebGIS memerlukan *Google Maps* sebagai peta dasar. *Google Maps* adalah jasa peta gratis dan online disediakan oleh google yang dapat ditemukan di <http://maps.google.com>. Pada situs tersebut kita dapat melihat informasi geografis pada hampir semua wilayah di muka bumi. Layanan ini interaktif, karena di dalamnya peta dapat digeser sesuai keinginan pengguna, mengubah tingkat *zoom*, serta mengubah tampilan peta. *Google maps* juga menawarkan peta yang dapat diseret dan gambar setelit untuk seluruh dunia, serta menawarkan rute perjalanan (Yuliardi, 2010)]. Tampilan peta *Google Maps* dapat dilihat pada gambar 2. berikut:



Gambar 2. Gambar potongan peta *Google Map*

Pada penelitian ini jenis *Google Maps* yang digunakan adalah *Google Maps Application Programming Interface (API)*. *Google Maps API* merupakan suatu fitur aplikasi yang dapat mengintegrasikan *Google Maps* ke dalam *website* masing-masing dengan menampilkan *data point* milik sendiri. Dengan menggunakan

Google Maps API, *Google Maps* dapat di-embed pada *website* eksternal (Ahmed, 2015).

Beberapa aplikasi lain yang digunakan pada GIS ini adalah *PostgreSQL* yang merupakan sebuah *Obyek-Relational Database Management System (ORDBMS)* yang menawarkan tambahan-tambahan yang cukup signifikan yaitu *class*, *inheritance*, *type*, dan *function*, yang tidak dimiliki *database management system (DBMS)* yang lain berupa *constraint*, *triggers*, *rule*, dan *transaction integrity*. Dengan adanya *feature* (keistimewaan) tersebut maka para pemakai dapat dengan mudah mengimplementasikan dalam sistem ini (Prahasta, 2009). Kemudian *PostGIS* yang merupakan suatu program, *tool*, *add-on*, *spatial database extender*, *spatial database engine*, atau *extension* yang mendukung pengelolaan (fungsional) unsur-unsur spasial bagi *DBMS* objek relasional *PostgreSQL*. Penggunaan *PostGIS* akan memungkinkan *query* lokasi yang dijalankan di *SQL*. Aplikasi selanjutnya adalah *MapInfo*. *MapInfo* memungkinkan penggunaanya untuk memvisualisasikan dan menganalisis data-data yang menjadi masukan secara geografis lebih cepat dan menyediakan informasi yang diperlukan di dalam proses pengambilan kutusan (Hartono, 2005).

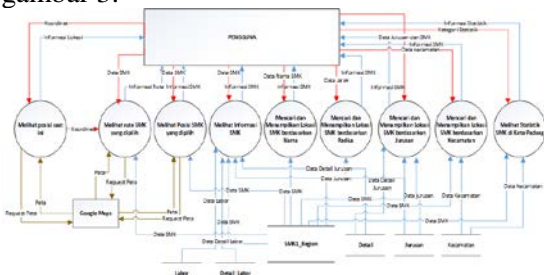
METODE

Metode pada penelitian ini terdiri dari terdiri dari pengumpulan data dan pengembangan perangkat lunak. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi lapangan dan meminta dokumen dari dinas pendidikan Kota Kota Padang. Data yang dikumpulkan yaitu data NPSN (Nomor Pokok Sekolah Nasional), nama sekolah, jurusan, status sekolah, alamat sekolah, data labor, foto dan titik koordinat. Sedangkan pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan aplikasi. Sistem Informasi Geografis Sekolah Menengah Kejuruan di Kota Padang ini adalah dengan menggunakan model *waterfall*. Tahapan pengembangannya yaitu: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem. Analisis kebutuhan sistem terdiri dari analisis kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, kebutuhan data spasial dalam bentuk data flow diagram. Perancangan sistem dibangun dengan menggambarkan arsitektur, perancangan

antarmuka, perancangan basis data, dan perancangan proses aplikasi.

Data flow Diagram

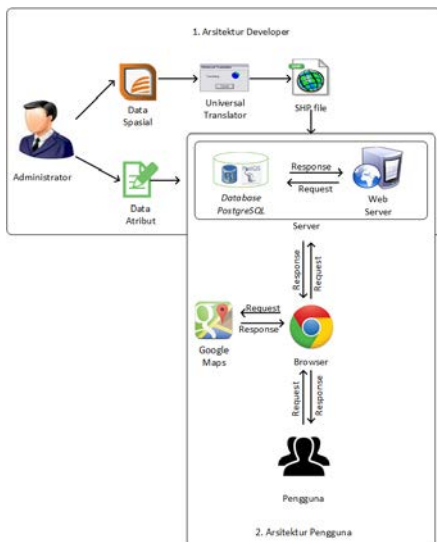
Data flow Diagram (DFD) merupakan suatu diagram yang menggunakan notasi/ simbol untuk menggambarkan aliran data dari sebuah sistem, yang penggunaannya sangat membantu untuk memahami sistem secara logika, tersruktur dan jelas. Berikut merupakan rancangan DFD level 1 yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Data Flow Diagram

Perancangan Arsitektur

Pembangunan sistem informasi geografis SMK di Kota Padang menggunakan beberapa aplikasi seperti MapInfo, database PostgreSQL, PostGIS, web server, web browser, dan Google Maps. Rancangan dari sistem yang telah dibuat, selanjutnya diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS dan javascript dengan menggunakan database PostgreSQL. Hasil rancangan arsitektur aplikasi dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. Rancangan Arsitektur Aplikasi

Perancangan Basis Data

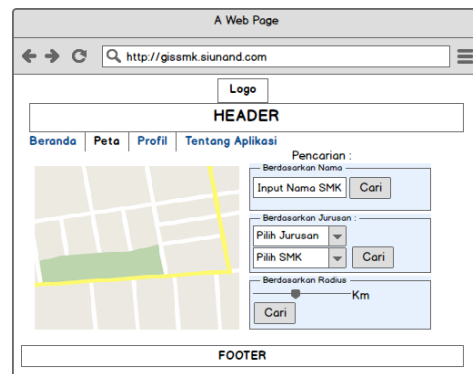
Perancangan basis data untuk pembangunan sistem informasi geografis SMK di Kota Padang ini terdiri dari 7 tabel yaitu tabel SMK1_region, jurusan, SMK_jurusan, labor_sekolah, detail_labor-sekolah, labor_jurusan dan kecamatan. Gambaran rancangan basis data dari aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Rancangan Database GIS SMK

Perancangan User Interface

Rancangan ini merupakan gambaran tampilan aplikasi yang akan dibangun. Rancangan UI yang dibangun dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Rancangan User Interface Menu Peta

Perancangan Aplikasi

Perancangan ini merupakan proses yang terjadi antara pengguna dengan aplikasi berdasarkan permintaan dari pengguna saat mengakses aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan blackbox testing. Pengujian ini dilakukan untuk menguji kesiapan fungsi-fungsi sistem, menemukan kesalahan

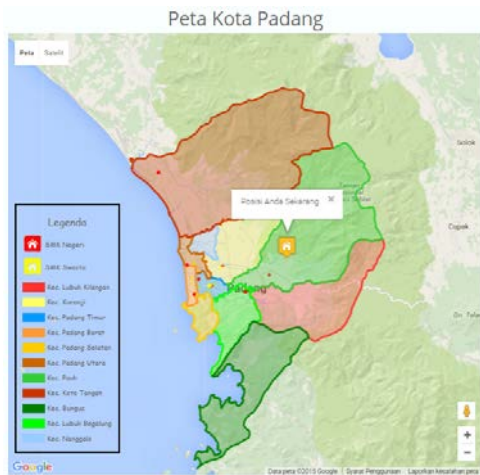
interface/database maupun kesalahan kinerja sistem. Hasil pengujian sistem dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Melihat Posisi Pengguna di Peta

Hasil dari fungsional ini adalah aplikasi menampilkan posisi pengguna pada saat pertama kali mengakses halaman peta. Fungsional ini membutuhkan layanan lokasi pada browser yang digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan prosedur pengujian yang dapat dilihat pada tabel 1 dan hasil dari pengujian dapat dilihat pada gambar 7.

Tabel 1. Prosedur Pengujian Melihat Posisi Pengguna pada Peta

ID test	01
Aksi	Melihat Posisi pada Peta
Ekspektasi	Muncul marker pada peta dengan info “Lokasi Anda Sekarang”



Gambar 7. Hasil Pengujian Melihat Posisi di Peta

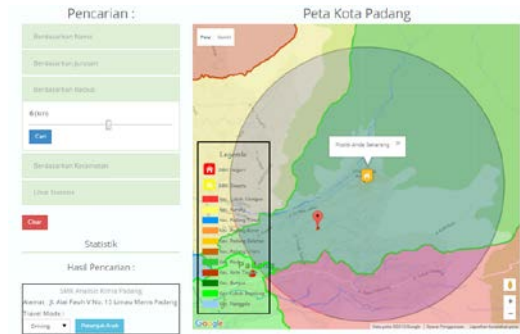
2) Mencari Lokasi SMK berdasarkan Radius

Hasil dari fungsional ini adalah aplikasi menampilkan area berupa lingkaran sesuai dengan jarak yang dimasukkan dan tampil *marker* pada lokasi SMK yang masuk dalam area radius yang dimasukkan oleh pengguna tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan prosedur pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 2. dan hasil dari pengujian dapat dilihat pada Gambar 8.

TABEL 2. Prosedur Pengujian Pencarian Lokasi SMK berdasarkan Jurusan

ID test	02
Aksi	Memasukkan radius yang akan dicari

Ekspektasi Muncul *marker* pada peta sesuai dengan jarak yang dimasukkan



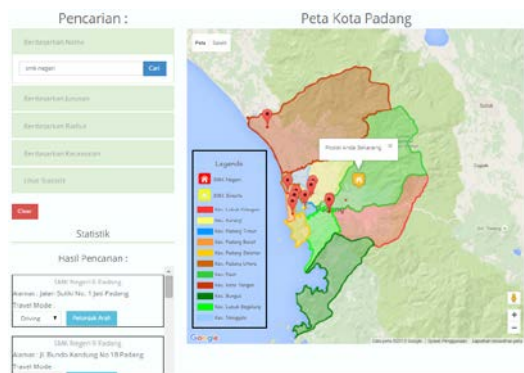
Gambar8. Hasil Pengujian Mencari berdasarkan Radius

3) Mencari Lokasi SMK berdasarkan Nama

Hasil dari fungsional ini adalah aplikasi menampilkan *marker* pada lokasi SMK yang dicari dalam peta berdasarkan nama yang dimasukkan oleh pengguna. Pengujian ini dilakukan dengan prosedur pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 3. dan hasil dari pengujian dapat dilihat pada Gambar 9.

TABEL 3. Prosedur Pengujian Pencarian Lokasi SMK berdasarkan Nama

ID test	03
Aksi	Memasukkan kata kunci nama SMK
Ekspek tasi	Muncul <i>marker</i> pada peta sesuai dengan kata kunci nama yang dimasukkan



Gambar 9. Hasil Pengujian Mencari berdasarkan Nama

4) Mencari Lokasi SMK berdasarkan Jurusan

Hasil dari fungsional ini adalah aplikasi menampilkan *marker* pada lokasi SMK yang dicari dalam peta berdasarkan jurusan dan SMK yang dipilih oleh pengguna. Pengujian ini

dilakukan dengan prosedur pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 4. dan Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Gambar 10.

TABEL 4. Prosedur Pengujian Pencarian Lokasi SMK berdasarkan Jurusan

ID test	04
Aksi	Memilih salah satu nama SMK berdasarkan nama jurusan yang dipilih
Ekspektasi	Muncul <i>marker</i> pada peta sesuai dengan nama SMK yang dipilih



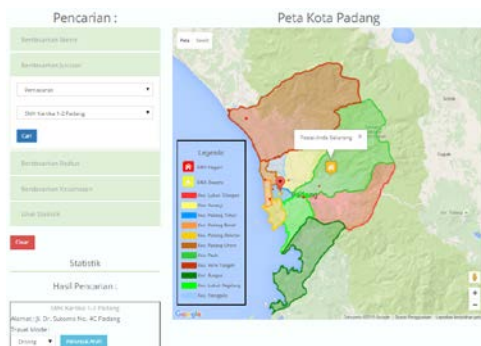
Gambar 41. Hasil Pengujian Pencarian berdasarkan Kecamatan

6) Melihat Statistik Jumlah SMK di Kota Padang

Hasil dari fungsional ini adalah aplikasi menampilkan data statistik jumlah SMK berupa diagram batang berdasarkan kategori yang dipilih. Pengujian ini dilakukan dengan prosedur pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 6 dan hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 12.

TABEL 6. Prosedur Pengujian Melihat Statistik Jumlah SMK di Kota Padang

ID test	06
Aksi	Memilih salah satu kategori
Ekspektasi	Muncul data statistik jumlah SMK di Kota Padang berupa diagram batang berdasarkan kategori yang dipilih



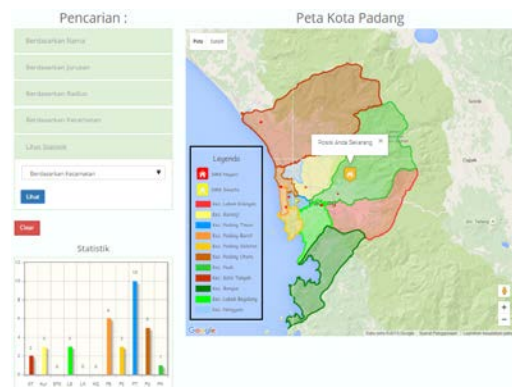
Gambar 30. Hasil Pengujian Mencari berdasarkan Jurusan

5) Mencari Lokasi SMK berdasarkan Kecamatan

Hasil dari fungsional ini adalah aplikasi menampilkan marker pada lokasi SMK yang dicari dalam peta berdasarkan kecamatan yang dipilih oleh pengguna. Pengujian ini dilakukan dengan prosedur pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 5 dan hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 11.

TABEL 5. Prosedur Pengujian Pencarian Lokasi SMK berdasarkan Kecamatan

ID test	05
Aksi	Memilih nama kecamatan yang ada pada <i>list</i>
Ekspektasi	Muncul <i>marker</i> pada peta sesuai dengan nama kecamatan yang dipilih



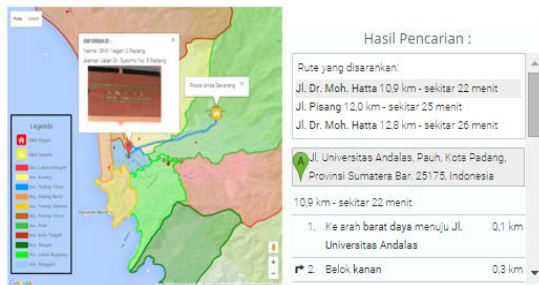
Gambar 12. Hasil Pengujian Melihat Statistik Jumlah SMK

7) Melihat Rute ke Lokasi SMK Tujuan

Hasil dari fungsional ini adalah aplikasi menampilkan rute dari lokasi pengguna ke lokasi SMK dan juga menampilkan petunjuk arah ke lokasi tujuan. Pengujian ini dilakukan dengan prosedur pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 7. dan hasil dari pengujian dapat dilihat pada Gambar 13.

TABEL 7. Prosedur Pengujian Menampilkan Rute

ID test	07
Aksi	Meng- <i>click</i> tombol Petunjuk Arah pada data SMK yang akan ditampilkan rutenya
Ekspektasi	Muncul jalur lokasi pada peta dan petunjuk arah dari posisi pengguna ke lokasi SMK yang dituju



Gambar 53. Hasil Pengujian Melihat Rute ke Lokasi SMK Tujuan

Berdasarkan hasil pengujian sistem, terlihat bahwa hasil ketujuh fungsional dapat diterapkan dengan hasil yang jelas. Sistem telah mampu menampilkan seluruh fungsional yang telah ditetapkan seperti yang terlihat pada gambar 7 - gambar 13 di atas.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari analisa, perancangan serta implementasi Sistem Informasi Geografis Sekolah Menengah Kejuruan di Kota Padang menggunakan fitur *Google Maps API* telah berhasil dibangun dengan domain “<http://smkpadang.siunand.com>”. Untuk pengembangan selanjutnya ada beberapa hal yang dapat ditambahkan berupa penambahan fitur-fitur dari aplikasi, penambahan halaman admin untuk pihak SMK dalam mengelola data sekolahnya agar informasi lebih *update*, dan pengembangan aplikasi dalam bentuk *mobile*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas yang telah memberi dukungan finansial terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

A. F. A. S. Ibrar Ahmed. 2015. *PostgreSQL Developer's Guide*. Packt.

- C. Ichtiera. 2008. *Implementasi Aplikasi Sistem Informasi Geografis*. Depok. Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- D. Andre Ekadinata. 2008 *Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya alam*. Departemen Pendidikan Nasional 2006. *Undang-undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Fokus Media. Bandung.
- Dinas Pendidikan Kota. 2015. *Data Sekolah di Kota Padang*. Padang.
- d. Ikhlasul Amal Yani. 2013. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis (GIS) untuk Inventarisasi Sarana dan Prasarana Pendidikan Menggunakan Google Maps API (Studi Kasus: Kecamatan Kaliwungu Kab. Kendal)*. Bandung: Jurnal Geodesi UNDIP. pp. 95-102.
- E. Prahasta.2005. *Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi*. Bandung : Informatika.
- E. Prahasta. 2009. *Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar Perspektif Geodesi & Geomatika*. Bandung: Informatika.
- I. Heywood. 2002. *An introduction to geographical information systems*. 2nd Edition. Prentice Hall: New Jersey.
- J. Hartono. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: ANDI.
- L. Apriyani. 2013. *Sistem Informasi Geografis Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta. Jurnal stmik el-rahma.
- M. Huda, 2012. [Online].
- Novianti. 2009. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pendidikan Kota Depok Berbasis Web Menggunakan Quantum GIS*. Jurusan Sistem Informasi, Ilmu Komputer, dan Teknologi Informasi. pp. 1-8.
- Peraturan Pemerintah. 1990. *Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tentang Pendidikan Kejuruan*.
- P. Fu. 2010. *Web GIS: Principles and Applications*. Jakarta: ESRI Press.
- PostGIS. 2014. *PostGIS introduction*. [Online]. Available: <https://postGIS.org/docs/>.
- S. Suryani. 2011. *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Tingkat Pendidikan Dasar dan Menengah di Kota Serang*. Jurnal Masyarakat Informatika. Volume 2, Nomor 3, pp. 39-50.
- Ulfiah. _____. *Sistem Informasi Geografis Pendidikan Kota Bogor Berbasis Web dengan Menggunakan Quantum GIS*. Bogor: Jurusan Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Teknologi Informasi, pp. 1-10.