

Pemetaan Fasilitas Pelayanan Kesehatan Kota Tangerang Selatan Berbasis Web GIS

GIS Web-based South Tangerang City Healthcare Facilities Mapping

Endang Ratnawati D^{1*}, Muhammad Ramli², Muhammad Rizky³

^{1,2,3} Program Studi Informatika
Institut Teknologi Indonesia, Jalan Raya Puspiptek Serpong Tangerang Selatan 15320

(Diterima: 8 Juni 2014; Disetujui: 3 Oktober 2014)

ABSTRAK

Salah satu fasilitas pelayanan kesehatan yang ada di Kota Tangerang Selatan adalah Puskesmas (Pusat Kesehatan Masyarakat). Puskesmas adalah organisasi fungsional yang menyelenggarakan upaya kesehatan yang bersifat menyeluruh, terpadu, merata, dapat diterima dan terjangkau oleh masyarakat. Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan memiliki 25 (dua puluh lima) Puskesmas, terdiri atas 21 (dua puluh satu) Puskesmas perawatan, dan 4 (empat) Puskesmas non perawatan. Dalam upaya memberikan informasi kepada masyarakat mengenai keberadaan Puskesmas di setiap kecamatan, Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan telah menyediakan informasi melalui situs resminya yang dapat diakses di alamat <http://dinkes.tangerangselatankota.go.id>. Informasi puskesmas yang diberikan masih perlu pengembangan, sebab dari 25 (dua puluh lima) Puskesmas, 12 (dua belas) Puskesmas hanya memberikan informasi alamat lokasi dan alamat email, sedangkan 13 (tiga belas) Puskesmas memberikan informasi terbatas hanya pada informasi mengenai alamat Puskesmas, jenis pasien yang dilayani, dan jenis pelayanan yang diberikan. Pada penelitian ini dibuat suatu aplikasi Pemetaan Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Kota Tangerang Selatan berbasis web yang dapat menampilkan informasi mengenai fasilitas pelayanan kesehatan Puskesmas dalam bentuk penyajian data yang lebih lengkap dan menarik dengan menggunakan Geographic Information System (GIS) dan Google Maps API (Application Programming Interface). Selain memberikan informasi pelayanan yang ada pada setiap Puskesmas, aplikasi ini juga memberikan informasi mengenai rute perjalanan menuju Puskesmas yang akan dituju.

Kata kunci: Puskesmas, Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan, GIS, Google Maps API

ABSTRACT

One of the healthcare facilities in South Tangerang City is Puskesmas (Community Health Center). Community Health Center is a functional organization which organizes comprehensive, integrated, equitable, acceptable, and affordable public healthcare. South Tangerang City Health Department has 25 (twenty five) Health Centers which consists of 21 (twenty one) care facility Health Centers, and 4 (four) non-care facility Health Centers. In an effort to provides information to the public about the existence of health center at each district, South Tangerang City Health Department has provided information through the official website which can be accessed at <http://dinkes.tangerangselatankota.go.id>. Unfortunately the provided information still need to be developed, because from the 25 (twenty five) Health Centers; 12 (twelve) Health Centers only provide information about location and email address, whereas 13 (thirteen) Health Centers provide only limited information about the Health Center address, type of patients served, and types of services provided. This research was develop web based Healthcare Facilities Mapping for South Tangerang City that able to display detail information about Health Centers in interactive presentation using Geographic Information System (GIS) and the Google Maps API (Application Programming interface). In addition beside to provides information about services available at each health center, this application also provides map based navigation to each health center in South Tangerang City.

Keywords: Health Center, South Tangerang City Health Office, GIS , Google Maps API

*Penulis Korespondensi. Telp: +62 21 7561095; fax: +62 21 7560542
Alamat Email: endang_rd@yahoo.com

1. Latar Belakang

Salah satu fasilitas pelayanan kesehatan yang ada di Kota Tangerang Selatan adalah Puskesmas (Pusat Kesehatan Masyarakat). Puskesmas adalah organisasi fungsional yang menyelenggarakan upaya kesehatan yang bersifat menyeluruh, terpadu, merata, dapat diterima dan terjangkau oleh masyarakat. Secara umum, Puskesmas harus memberikan pelayanan preventif, promotif, kuratif sampai dengan rehabilitatif baik melalui upaya kesehatan perorangan (UKP) atau upaya kesehatan masyarakat (UKM). Puskesmas dapat memberikan pelayanan rawat inap selain pelayanan rawat jalan. Puskesmas biasanya memiliki subunit pelayanan seperti puskesmas pembantu, puskesmas keliling, posyandu, pos kesehatan desa maupun pos bersalin desa (polindes). Puskesmas merupakan unit pelaksana teknis kesehatan dibawah supervisi Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota.

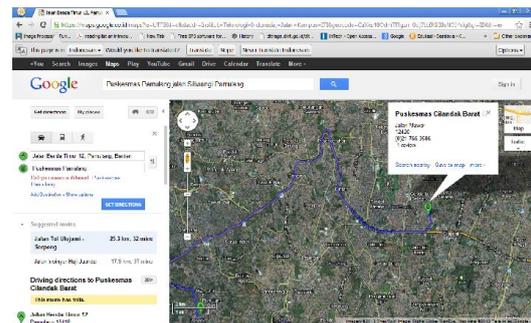
Keberadaan fasilitas pelayanan kesehatan Puskesmas sebaiknya disertai dengan kemudahan masyarakat untuk mendapatkan informasi mengenai lokasi Puskesmas, jenis pasien yang dilayani, jenis pelayanan yang diberikan, alur pelayanan, jam pelayanan, jadwal praktek dokter maupun bidan, serta jadwal layanan laboratorium. Perkembangan yang sangat pesat di bidang teknologi dan informasi memberikan kemudahan bagi masyarakat untuk mendapatkan informasi melalui internet. Pada awal tahun 2013 Dinas Kesehatan Tangerang Selatan telah menyediakan informasi melalui blog yang dapat diakses di alamat <http://dinkes-tangsel.blogspot.com> dan saat ini situs resmi Dinas Kesehatan Tangerang selatan telah pindah ke alamat <http://dinkes.tangerangselatankota.go.id>.

Informasi Puskesmas yang diberikan masih perlu pengembangan, Pada saat awal penelitian, dari 25 (dua puluh lima) Puskesmas, 12 (dua belas) Puskesmas hanya memberikan informasi alamat lokasi dan alamat email, sedangkan 13 (tiga belas) Puskesmas memberikan informasi terbatas hanya pada informasi mengenai alamat Puskesmas, jenis pasien yang dilayani, dan jenis pelayanan yang diberikan.

Salah satu penyajian informasi fasilitas pelayanan kesehatan itu adalah melalui visualisasi dalam bentuk data atau informasi yang dikaitkan dengan kondisi geografis suatu wilayah. Sistem ini sering dikenal sebagai Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System (GIS)*. Dengan SIG semua informasi dan letak lokasi dari suatu fasilitas pelayanan kesehatan akan dapat

disajikan dengan baik dan menarik sehingga masyarakat dapat memperoleh informasi secara cepat dan mudah dengan tampilan informasi yang menarik.

Google Maps adalah layanan aplikasi peta *online* yang disediakan oleh *Google* secara gratis. *Google Maps* memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mencari lokasi tujuan dan rute arah dari suatu tempat menuju tempat tujuan yang diinginkan. Belum semua tempat tujuan ditemukan lokasi dan rute arahnya oleh *Google Maps*. Saat ini, dari 25 Puskesmas yang berada di Tangerang Selatan, hanya 6 Puskesmas yang bisa ditemukan baik lokasi maupun rute arahnya menggunakan *Google Maps*. Puskesmas Pamulang yang terletak di jalan Siliwangi adalah salah satu contoh tempat yang tidak bisa ditemukan lokasinya oleh *Google Maps*. Lokasi dari tujuan yang dicari oleh pengguna, diberikan tidak sesuai dengan lokasi sebenarnya seperti terlihat pada **Gambar 1**. Pada gambar tersebut, yang diberikan oleh *Google Maps* untuk pencarian lokasi Puskesmas Pamulang adalah lokasi Puskesmas Cilandak Barat.



Gambar 1. Pencarian Lokasi Puskesmas Pamulang.

Berdasarkan uraian di atas, rumusan permasalahan yang dapat diambil terkait dengan informasi fasilitas pelayanan kesehatan Puskesmas adalah belum tersedianya informasi mengenai fasilitas pelayanan kesehatan Puskesmas yang lebih lengkap dan berbasis *web GIS* di Kota Tangerang Selatan.

Pada penelitian ini dibuat suatu aplikasi pemetaan fasilitas pelayanan kesehatan di Kota Tangerang Selatan berbasis *web* yang dapat menampilkan informasi mengenai fasilitas pelayanan kesehatan Puskesmas dalam bentuk penyajian data yang lebih lengkap dan menarik dengan menggunakan *Geographic Information System (GIS)* dan *Google Maps API*.

2. Teori Dasar

Sistem Informasi Geografi berbasis web

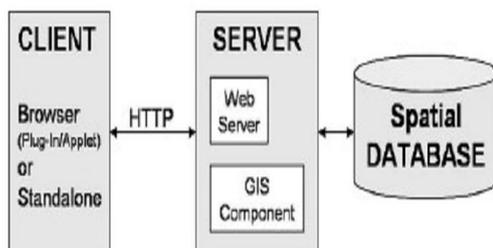
Sistem Informasi Geografis (SIG) atau yang biasa dikenal dengan *Geographic Information System (GIS)* adalah sebuah sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengolahan seperti penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, perencanaan fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya [1].

Data geografis yang dimaksud di atas adalah data spasial yang terdiri atas lokasi suatu geografi yang diset ke dalam bentuk koordinat yang ciri-cirinya adalah :

- Memiliki atribut geometri seperti koordinat dan lokasi.
- Terkait dengan aspek ruang seperti kota dan kawasan pembangunan.
- Berhubungan dengan semua fenomena yang terdapat di bumi, misalnya data, kejadian, gejala, dan objek.
- Dipakai untuk maksud-maksud tertentu, misalnya analisis, pemantauan ataupun pengelolaan.

Pekembangan aplikasi SIG saat ini tidak hanya mengacu pada jumlah aplikasi namun juga bertambah dari jenis keragaman aplikasinya. Seiring dengan perkembangan teknologi, pengembangan aplikasi SIG salah satunya mengarah kepada aplikasi berbasis web yang dikenal dengan *Web GIS*. Hal ini disebabkan karena pengembangan aplikasi di lingkungan jaringan telah menunjukkan potensi yang besar dalam kaitannya dengan geoinformasi.

Pada desain aplikasi yang berbasis web, terdapat beberapa komponen yang membentuk satu kesatuan dan saling berinteraksi satu sama lain. **Gambar 2** berikut adalah gambar dari arsitektur dari *web GIS*.



Gambar 2. Arsitektur *Web GIS*

Gambar 2 di atas menunjukkan arsitektur minimum dari sebuah sistem *Web GIS*. Aplikasi

berada disisi *client* dengan menggunakan *web browser (Mozilla Firefox, Opera, Internet Explorer, dan sebagainya)* yang berkomunikasi dengan *server* sebagai penyedia data melalui *web* protokol. *Web server* bertanggung jawab terhadap proses permintaan dari *client* dan mengirimkan tanggapan terhadap respon tersebut. Dalam arsitektur *web*, sebuah *web server* juga mengatur komunikasi dengan *GIS server side*. *GIS Component* bertanggung jawab terhadap koneksi kepada *spatial database* seperti menerjemahkan *query* kedalam *SQL* dan membuat representasi yang diteruskan ke *server*. Dalam kenyataannya *GIS Component* merupakan *software libraries* yang menawarkan layanan khusus untuk analisa spasial pada data.

Seiring perkembangan *web GIS* di dunia internet, banyak penyedia layanan peta *online* yang memberikan layanan peta secara gratis, salah satunya adalah *Google Maps*.

Google Maps dan Google Maps API

Google Maps adalah layanan aplikasi peta *online* yang disediakan oleh *Google* secara gratis [3][8]. Layanan peta *Google Maps* secara resmi dapat diakses melalui situs <http://maps.google.com>. Pada situs tersebut dapat dilihat informasi geografis pada hampir semua permukaan di bumi kecuali daerah kutub utara dan selatan. Fasilitas utama layanan *Google Maps* yaitu peta. Peta pada layanan *Google Maps* mempunyai beberapa fitur, diantaranya adalah fitur *zoom in* dan *zoom out*. Fitur ini berfungsi mengubah tingkat fokus peta terhadap lokasi tertentu. *Google Maps* mempunyai kemampuan sampai 19 tingkatan *zoom* yang dapat dipilih dengan cara menekan tombol plus/minus, atau dengan menggeser tombol yang terdapat diantara tanda plus/minus.

Selain fitur tingkatan *zoom*, terdapat fasilitas geser peta. Peta dapat digeser ke kanan, kiri atas, dan bawah sesuai kebutuhan. Disamping itu, ada fitur untuk mengubah jenis peta yang ingin ditampilkan berbasis satelit atau peta.

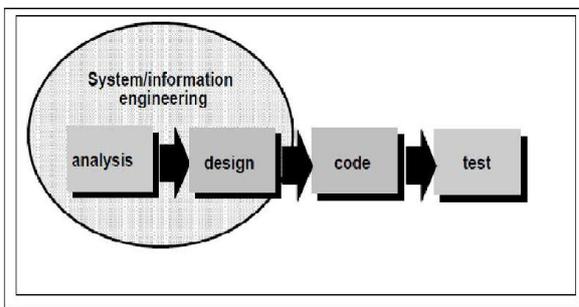
Google juga menyediakan layanan *Google Maps API (Application Programming Interface)* yang memungkinkan para pengembang untuk mengintegrasikan *Google Maps* ke dalam *website* masing-masing dengan menambahkan data *point* sendiri [3]. Dengan menggunakan *Google Maps API*, *Google Maps* dapat ditampilkan pada *website* eksternal. Dalam penggunaan *Google Maps* dapat muncul di *website* tertentu, diperlukan adanya *API key*. *API key* merupakan kode unik yang digenerasikan oleh *Google* untuk suatu *website*

tertentu, agar *server Google Maps* dapat mengenali.

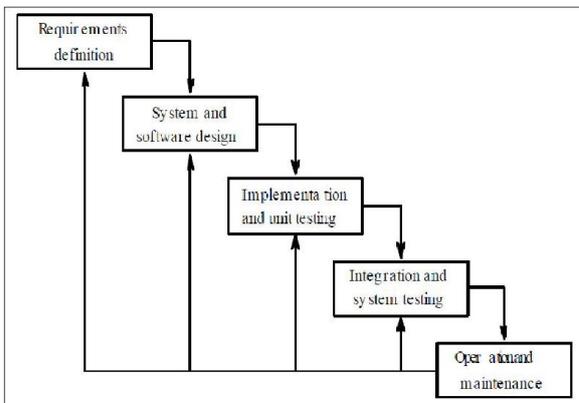
Bahasa pemrograman yang digunakan oleh *Google Maps* yang terdiri dari *XHTML*, *Javascript* dan *AJAX* serta *XML*, memungkinkan untuk menampilkan peta *Google Maps* di *website* lain [2][3].

Waterfall Model

Model ini adalah model klasik yang bersifat sistematis berurutan dalam pembuatan *software*. Berikut ini ada dua gambaran dari *waterfall model* yaitu *waterfall model* menurut Pressman [5] yang dapat dilihat pada **Gambar 3** dan menurut Sommerville [4] yang dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 3. *Waterfall Model* menurut Pressman



Gambar 4. *Waterfall Model* menurut Sommerville

Walaupun kedua model tersebut menggunakan nama - nama fase yang berbeda, tetapi pada intinya sama. Tahapan dalam *waterfall model*: *Requirements Analysis and Definition* yaitu mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Fase ini harus dikerjakan secara lengkap agar menghasilkan desain yang lengkap. *System and Software design* yaitu desain dikerjakan setelah kebutuhan selesai dikumpulkan secara lengkap. *Implementation and Unit Testing* yaitu desain

program diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan. Program yang dibangun langsung diuji baik secara unit. *Integration and Sistem Testing* yaitu penyatuan unit-unit program kemudian diuji secara keseluruhan. *Operation and Maintenance* yaitu mengoperasikan program di lingkungannya dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adanya adaptasi dengan situasi sebenarnya.

Kekurangan yang utama dari model ini adalah kesulitan dalam mengakomodasi perubahan setelah proses dijalani. Fase sebelumnya harus dilengkapi dan selesai sebelum mengerjakan fase berikutnya [4][5].

3. Metodologi

Dalam penelitian ini, diadopsi penggunaan model rancang bangun *Waterfall*. Metode Penelitian ini terdiri dari lima tahap, dimulai dari pengumpulan data, lalu tahap analisis, perancangan, implementasi, dan terakhir adalah tahap pengujian. Kelima tahap tersebut akan dilakukan secara berurutan, dan keluaran dari tahap sebelumnya akan menjadi masukan dari tahap selanjutnya.

Pengumpulan Data

Tahap awal yang akan dilakukan untuk penelitian ini adalah proses pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan *survey* langsung tempat yang menjadi objek penelitian. Data yang dikumpulkan adalah data yang diperlukan untuk membangun aplikasi, antara lain berupa:

- Letak geografis dari Puskesmas yang dijadikan objek dalam membangun aplikasi.
- Alamat dan nomer telpon Puskesmas.
- Jenis pasien yang dilayani oleh Puskesmas.
- Jenis pelayanan yang diberikan.
- Nama/ jadwal dokter, dan bidan yang bertugas.
- Jam pelayanan Puskesmas.
- Informasi rawat inap.
- Alur pelayanan Puskesmas.

Analisis Kebutuhan

Sebelum perancangan sistem dilakukan, maka akan dilakukan beberapa analisis untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan dari aplikasi yang akan dibangun. Analisis kebutuhan aplikasi yang akan dibangun meliputi:

- Analisis Aplikasi yang Berjalan
Tujuan analisis terhadap aplikasi yang berjalan adalah untuk mendapatkan suatu

basis bagi pengembangan aplikasi selanjutnya yang lebih baik dan/atau memiliki fitur-fitur yang lebih sempurna dari yang lama. Aplikasi yang dianalisis adalah Google maps.

- Analisis Kebutuhan Pengguna
Hasil berupa daftar yang berisi batasan-batasan bagi pengguna aplikasi, mulai dari usia, profil, kemampuan pengguna, dan lain-lain. Bermanfaat agar aplikasi yang akan dibangun bisa sesuai dengan target pengguna, sehingga efisien dan efektif dalam perancangan fitur-fitur yang akan dimiliki oleh aplikasi nantinya.
- Analisis Fungsional
Hasil berupa fungsi-fungsi yang bisa dijalankan pada aplikasi yang akan dibangun.
- Analisis Kebutuhan Perangkat Keras
Hasil berupa daftar yang berisi batasan-batasan minimum bagi perangkat keras yang nantinya akan menjalankan aplikasi. Hal ini untuk menjamin aplikasi bisa dijalankan dengan baik dan berkerja sesuai dengan harapan.
- Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak
Hasil berupa daftar yang berisi batasan-batasan dan perangkat-perangkat lunak yang harus ada di perangkat pengguna agar bisa menjalankan aplikasi yang akan dibuat.

Perancangan

Setelah menyelesaikan tahapan analisis, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan perancangan berupa rancangan fungsi, rancangan basis data, dan rancangan antar muka dengan uraian sebagai berikut:

- Rancangan Fungsi
Bagian ini berisi seluruh perancangan dari fungsi-fungsi aplikasi yang nantinya akan di implementasi. Rancangan akan digambarkan dengan menggunakan *Flowchart* dan *DFD (Data Flow Diagram)*.
- Rancangan Basis Data
Bagian ini berisi seluruh perancangan basis data aplikasi, mulai dari tabel-tabel yang diperlukan sampai dengan relasinya. Rancangan akan digambarkan dengan menggunakan *ERD (Entity Relationship Diagram)* dan Kamus Data.
- Rancangan Antar Muka
Bagian ini berisi seluruh perancangan antarmuka sistem, digambarkan dengan *Screen Flow* dan *template* antarmuka.

Implementasi

Pada tahap ini, seluruh rancangan-rancangan yang telah dibuat sebelumnya dalam tahap perancangan akan diimplementasikan dengan basis *web*. Untuk basis data akan menggunakan *MySQL* dan *web server Apache*. Untuk fungsi-fungsi aplikasi akan menggunakan *Google Map API*, *PHP (PHP: Hypertext Preprocessor)* dan *Javascript / Ajax (Jquery)*. Sedangkan untuk antarmuka akan digunakan *XHTML (Extended Hyper Text Markup Language)*, *XML* dengan *CSS (Cascading Style Sheet)*

Pengujian

Pengujian aplikasi dilakukan sesuai dengan sifat dan waktunya, yaitu: Pengujian *Alpha*. Tahap pengujian *Alpha* dilakukan secara internal dan tertutup oleh pengembang sistem. Dengan menggunakan metode *Black Box*, yaitu dengan menyusun daftar *test-case* bagi seluruh fungsi-fungsi sistem. Setelah dilakukan pengujian bagi masing-masing *test-case* dan tidak ditemukan hasil yang tidak diinginkan, maka pengujian dilanjutkan ke tahap *beta*. Pengujian tahap *Beta* dilakukan dengan melibatkan pihak diluar pengembang aplikasi. Dengan menggunakan metode *UAC (User Acceptance Test)*. Para penguji aplikasi akan diminta menguji aplikasi dan mengisi form *UAC*. Pengembang akan menganalisis kembali hasil tersebut dan menyempurnakan aplikasi sebelum benar-benar digunakan oleh pengguna.

4. Hasil dan Pembahasan

Koordinat GPS Puskesmas Tangerang Selatan

Setelah dilakukan *survey* langsung ke lokasi puskesmas yang berada di Tangerang Selatan, maka didapatkanlah nilai *latitude* dan *longitude* yang selanjutnya dikonversi ke dalam format yang dikenali oleh Google Maps. Selain itu juga dilakukan proses validasi visual dari koordinat-koordinat tersebut secara langsung didalam Google Maps. **Tabel 1** Menjelaskan detail koordinat Puskesmas di Tangerang Selatan.

Tabel 1 Koordinat Puskesmas Tangerang Selatan

No	Puskesmas	Latitude	Longitude
1	Setu	06°20'51.04"	106°40'43.31"
2	Keranggan	06°20'50.69"	106°39'19.33"
3	Serpong2	06°19'29.81"	106°39'52.42"
4	Serpong1	06°19'21.03"	106°39'49.18"
5	Rawabuntu	06°19'05.49"	106°40'52.13"
6	Pondok Benda	06°19'31.23"	106°42'27.28"
7	Bakti Jaya	06°21'22.20"	106°42'49.01"
8	Benda Baru	06°19'48.57"	106°42'54.96"
9	Situ Gintung	06°18'46.65"	106°42'58.44"
10	Jombang	06°17'44.55"	106°42'33.76"
11	Pamulang	06°20'41.74"	106°44'08.38"
12	Pondok Pucung	06°16'47.95"	106°42'26.25"
13	Parigi	06°16'27.55"	106°41'33.08"
14	Kampung Sawah	06°17'31.15"	106°43'48.54"
15	Ciputat	06°18'34.37"	106°44'50.24"
16	Pisangan	06°19'12.71"	106°45'09.39"
17	Pondok Jagung	06°15'56.67"	106°39'23.49"
18	Pondok Kacang Timur	06°15'21.68"	106°41'23.22"
19	Pondok Ranji	06°16'46.23"	106°44'20.15"
20	Pondok Aren	06°15'46.74"	106°43'04.15"
21	Jurang Mangu	06°15'52.71"	106°43'50.39"
22	Ciputat Timur	06°17'54.32"	106°45'44.53"
23	Rengas	06°16'42.20"	106°45'04.33"
24	Pondok Betung	06°15'38.62"	106°44'53.41"
25	Paku Alam	06°14'5.04"	106°39'54.59"

Hasil Analisis Kebutuhan

Dari data yang berhasil dikumpulkan, didapatkanlah daftar kebutuhan sebagai berikut:

(1) Kebutuhan Pengguna (*User Requirement*)

Pengguna sistem dibagi menjadi 3, yaitu Administrator sistem, Administrator Puskesmas dan Publik. Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing jenis pengguna:

(a) Admininstrator Sistem

Administrator Sistem bertanggung jawab atas data dari seluruh sistem. Dan memiliki hak akses penuh ke seluruh fungsi dan basis data yang ada di dalam sistem.

(b) Administrator Puskesmas

Administrator Puskesmas hanya bertanggung jawab atas data dari Puskesmas spesifik tempat dia berkerja. Administrator Puskesmas hanya bisa menggunakan fungsi-fungsi dan data yang berhubungan dengan puskesmas tempat dia berkerja.

(c) Publik (Masyarakat umum)

Masyarakat umum hanya bisa melihat data sistem. Tanpa bisa melakukan operasi perubahan data apapun. Untuk masyarakat umum tidak diperlukan proses otentifikasi dan otorisasi.

(2) Kebutuhan Fungsional

Fungsionalitas sistem dibagi menjadi 3 bagian. Yaitu:

(a) *User Management*

Berisi fungsi-fungsi berikut ini:

- Otentifikasi
- Otorisasi
- *Session Management*
- *Add/Edit/Delete User Data*

(b) *Puskesmas Data Management*

Berisi fungsi-fungsi berikut ini:

- *Add/Edit/Delete News*
- *Add/Edit/Delete data Puskesmas*

(c) *Map Module*

Berisi fungsi-fungsi berikut ini:

- *Access Puskesmas Coordinate data*
- *Display Map*
- *Puskesmas detail*
- *Routing*

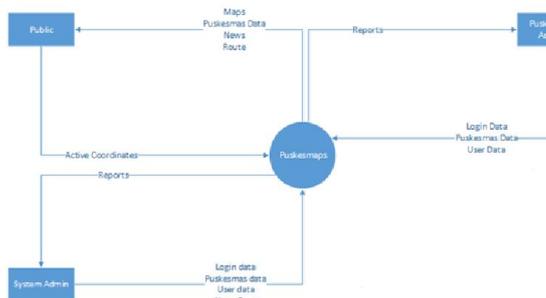
(3) Kebutuhan Teknis

Kebutuhan teknis merupakan kebutuhan non-fungsional meliputi kebutuhan *hardware* dan *software*. Sistem dibuat berbasis web GIS yang dapat diakses umum, sehingga dibutuhkan *domain* dan *hosting*. *Domain* yang disediakan adalah *puskesmaps.com*, untuk studi kasus kota tangerang selatan diberikan alamat:

<http://tangsel.puskesmaps.com>. Adapun *hosting* telah dicoba di *shared hosting* dengan spesifikasi :
 Server Cloud Linux 5.9 x86_64, Bandwidth 30 GB/Bulan, Apache Web Server 2.2.6, Database Mysql 5.5.35, PHP 5.3.

Data Flow Diagram (DFD)

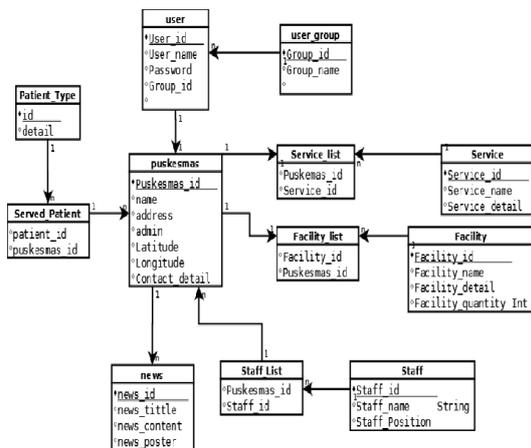
Pada diagram ini menggambarkan komponen sistem dan aliran datanya. **Gambar 5** memperlihatkan diagram konteks dari aplikasi yang dibuat. Diagram konteks tersebut terdiri dari tiga entitas yaitu publik, puskesmas admin, dan Sistem Admin.



Gambar 5. Diagram Konteks Sistem

Hasil Analisis Data

Dari data yang berhasil dikumpulkan, dibuatlah suatu keterhubungan antara data-data tersebut, yang digambarkan dalam bentuk ERD (*Entity Relationship Diagram*) seperti pada **Gambar 6**. Basis data ini terdiri dari 12 tabel yaitu tabel *user*, *user_group*, *patient_type*, *served_patient*, *puskesmas*, *service_list*, *service*, *facility_list*, *facility*, *news*, *staf_list*, *staff*.



Gambar 6. Entity Relation Diagram (ERD) Sistem

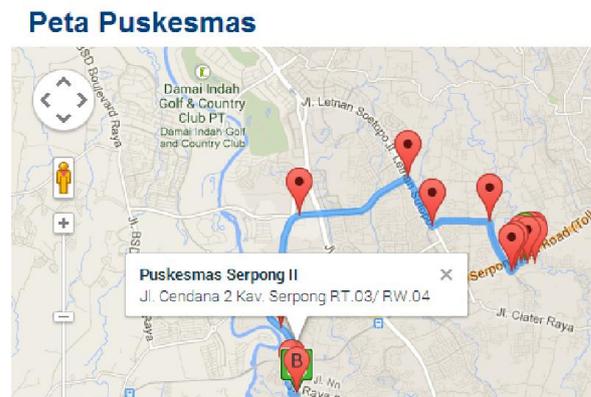
Implementasi

Tahapan implementasi dari pembuatan aplikasi merupakan proses mengkonversi bentuk rancangan sistem kedalam sistem yang siap dijalankan, termasuk didalamnya terdapat proses penulisan program. Implementasi antar muka, Halaman utama web terdiri dari menu utama yang dapat dilihat oleh publik (masyarakat umum) seperti ditunjukkan **Gambar 7**: *News*, *Maps*, *Puskesmas list*, *Guest Book*, *Help*, *Contact Us*, *About Us*. Halaman *News* memuat berita-berita lokal dari puskesmas, dan berita global yang menyangkut kesehatan. Halaman *Maps* ditunjukkan pada **Gambar 7** memberikan peta Tangerang Selatan dan sekitarnya, yang disertai *marker* yang menunjukkan lokasi 25 puskesmas di Tangerang Selatan. Klik *mouse over* pada *marker* tersebut untuk melihat detail puskesmas.



Gambar 7 Peta Puskesmaps Tangsel

Pada bagian *routing* seperti pada **Gambar 8**, mouse dapat diklik dimana saja kemudian sistem akan melakukan kalkulasi dan menampilkan rute. Instruksi rute disimpan di *marker* yang berwarna merah.



Gambar 8. Routing Petunjuk Jalan.

Halaman *Puskesmas List*, memberikan daftar puskesmas. Untuk melihat data detail dari

Pemetaan Fasilitas Kesehatan Kota Tangerang Selatan Berbasis Web GIS

Endang Ratnawati D, Muhammad Ramli, Muhammad Rizky

setiap puskesmas, dapat dipilih salah satu marker yang ada pada daftar puskesmas atau dari halaman maps. Pada **Gambar 9** merupakan daftar puskesmas.

Daftar Puskesmas
Daftar dari seluruh puskesmas dengan fitur paging dan direct link ke lokasi di peta

Nama Puskesmas	Alamat	Contact	Lihat Detail
Setu	Jl. Raya Pamulang Muncil, Setu	Email : pkrsetu@yahoo.com Telephone : 02175874664	
Keranggan Selatan	Jl. Bahu Lingsar Selatan Kvil. K.anggan, Kec. Setu, Kota Tangerang Selatan	Telp : 021 3751580/9	
Bekti Jaya	Jl. Permata Raya Perumahan Pamulang	Email : pkrbktktjaya@yahoo.com Telp : 021975879177	
Serpong	Jl. Raya Serpong, Serpong	Email : pkrserpong@yahoo.com Telephone : 7566345	
Serpong II	Jl. Cendana 2 Kav. Serpong RT. 03/ RV. 04	Email : pkrserpong2@yahoo.com	

Gambar 9. Daftar Puskesmas

Halaman *Guest Book* berisi daftar tamu yang tercatat sebagai pengunjung. Halaman *Help* merupakan halaman yang berisi bantuan dalam penggunaan web. Halaman *Contact Us* berisi alamat kontak. Halaman *About Us* berisi tentang profil dari situs puskesmaps dan pembuatnya.

Implementasi administrator telah sesuai dengan kebutuhan fungsionalitas. **Gambar 10** menunjukkan contoh menu halaman sistem administrator.

Home	Atur Pengguna	Puskesmas	Fasilitas/Layanan/Pasien	Berita
			Fasilitas	
			Layanan	
			Pasien	

Gambar 10. Menu Administrator

Pengujian

Pengujian aplikasi ini dilakukan dengan dua tahap yaitu pengujian *Alpha (black box)* dan *Beta* Pengujian dilakukan disisi *developer (localhost)* untuk memastikan bahwa semua fungsionalitas telah sesuai *requirement* awal. Semua *test-case* dilakukan dan hasilnya dapat disimpulkan untuk *localhost* telah sesuai.

Pengujian selanjutnya yaitu aplikasi ini ditempatkan di *hosting* yang dapat diakses oleh publik dengan alamat <http://tangsel.puskesmaps.com>. Hasil *test-case* untuk fungsionalitas sistem sesuai seperti pengujian di *localhost*. Pengujian beta telah dilakukan dengan melibatkan minimal 10 orang pengunjung. *Feedback* (masukan) dari pengunjung terkait perbaikan fitur *maps* dan *design* menjadi masukan berarti bagi pengembang untuk mengembangkan puskesmas.com ke versi 2.

5. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pemetaan pelayanan

kesehatan Tangerang Selatan berbasis web GIS untuk memberikan kemudahan informasi sudah dapat direalisasikan dengan alamat di <http://tangsel.puskesmaps.com>.

Penelitian ini dapat diintegrasikan dengan situs pelayanan kesehatan lainnya seperti situs Dinkes Tangsel. Pengembangan lebih lanjut terus kami upayakan untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Kopertis Wilayah III yang telah membiayai penelitian ini melalui skema hibah penelitian pemula bagi dosen perguruan tinggi swasta.

Daftar Pustaka

- [1] Anderson SJ and Harmon JE., 2003, *The Design and Implementation of Geographic Information Systems*, USA:Wiley Publishing Inc., hal 2-4.
- [2] Brown MC. 2006, *Hacking Google Maps and Google Earth*, USA: Wiley Publishing Inc., hal. 37-40
- [3] Gabriel S. 2010, *Beginning Google Maps API 3*, USA:Apress., hal. 2-6.
- [4] Sommeville I, 2001, *Software Engineering 6th*, USA: Addison Wesley., hal 29-31
- [5] Pressman, RS., 2001, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, USA:McGraw-Hill., hal. 28-29.
- [6] Website Resmi Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan, <http://dinkes.tangerangselatankota.go.id>, diakses 27 Nopember 2013
- [7] Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan <http://dinkes-tangsel.blogspot.com>, diakses 13 Maret 2013