

Perancangan *WEB-GIS* Penyebaran Wabah Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria di Kota Bandar Lampung

¹Kurnia Muludi, ²Anie Rose Irawati, ³Anggun Falianingrum

¹Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila

²Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila

³Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Unila

Abstract

Dengue Fever (DBD) and Malaria are kinds of diseases that often caused an extraordinary occurrence in Indonesia. Both diseases can spread rapidly and cause death in short time. The prediction of occurrence of Dengue Fever (DBD) and Malaria diseases in Bandar Lampung, still processed manually and presented in form of tables and graphs. In this research, Web-based Geographic Information System (*WEB-GIS*) was developed to provide information of the spreading of Dengue Fever (DBD) and Malaria diseases in the City of Bandar Lampung. Data was obtained from the Department of Health of the City government. The *WEB-GIS* was implemented using Arcview, MapServer, MySQL database, and PHPMapscript programming language. The result shows that *WEB-GIS* could provide information of spreading area of Dengue Fever (DBD) and Malaria diseases in Bandar Lampung until village level.

Keywords : *Dengue Fever, Malaria, WEB-GIS*

1 Pendahuluan

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria merupakan jenis penyakit menular yang sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB) di Indonesia. Prediksi kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan malaria di Kota Bandar Lampung, masih diolah secara manual dengan penyajian masih terbatas dalam bentuk tabel dan grafik, sedangkan penyajian dalam bentuk peta belum dilakukan. Cara prediksi ini mempunyai kelemahan karena berubahnya data menjelang musim penularan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan malaria serta belum adanya data faktor risiko terkini, sehingga prediksi sering tidak tepat. Data faktor risiko Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria dapat digunakan untuk mengetahui daerah penyebaran Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria, sehingga kejadian DBD dan Malaria dapat dicegah sesuai konsep kewaspadaan dini.

Salah satu teknologi penyampaian informasi berbasis peta adalah GIS (*Geographic Information System*) atau sistem informasi geografis berbasis web (*WEB-GIS*) dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai penyebaran wabah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan malaria di Kota Bandar Lampung. Melalui *WEB-GIS* yang dibangun, pengaksesan informasi tentang Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan malaria di Kota Bandar Lampung dapat dilakukan dengan lebih mudah. Selain itu, *WEB-GIS* yang dibangun juga diharapkan dapat membantu pemerintah dalam mencegah kejadian luar biasa (KLB) dari penyebaran wabah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria di Kota Bandar Lampung.

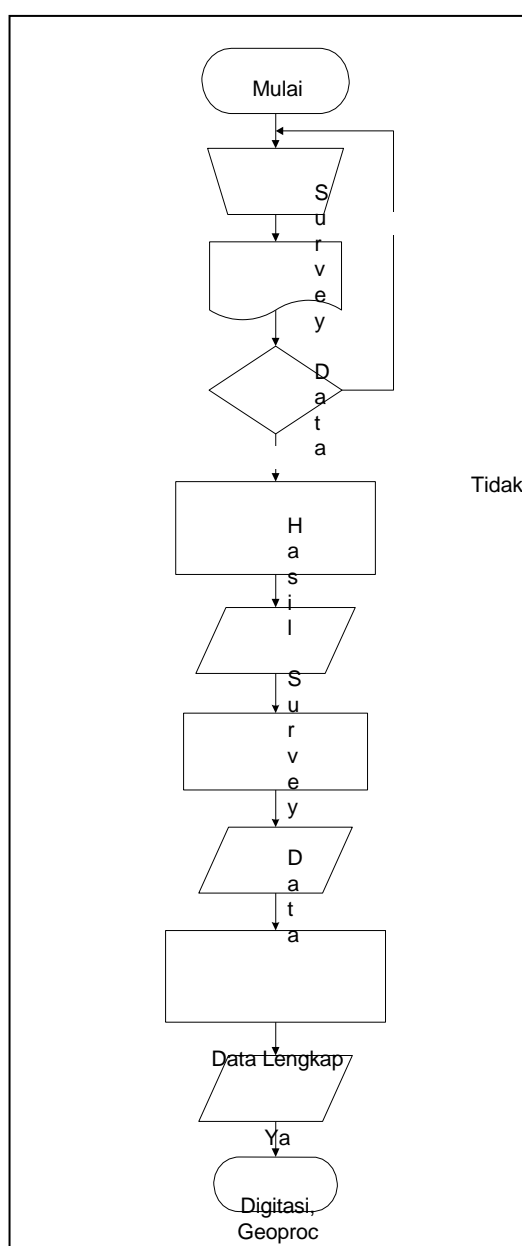
Memperhatikan latar belakang tersebut maka dirancang sebuah *WEB-GIS* yang dapat membantu dalam menentukan penyebaran wabah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria di Kota Bandar Lampung. Manfaat penelitian ini adalah mempermudah masyarakat dalam memperoleh data akurat lokasi rawan penyebaran wabah Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria di Kota Bandar Lampung melalui *web*, dan sebagai bahan pertimbangan Dinas

Kesehatan Kota Bandar Lampung menerapkan sistem kewaspadaan dini dalam menanggulangi penyebaran Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria di Kota Bandar Lampung serta dapat melakukan tindakan preventif sebelum penyakit tersebut menyebar, serta menyediakan informasi sebagai bahan acuan untuk menganalisis

penyebab penyebaran wabah Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria sehingga dapat menanggulangi terjadinya kejadian luar biasa (KLB) dari wabah penyakit tersebut di Kota Bandar Lampung.

2 Metodologi

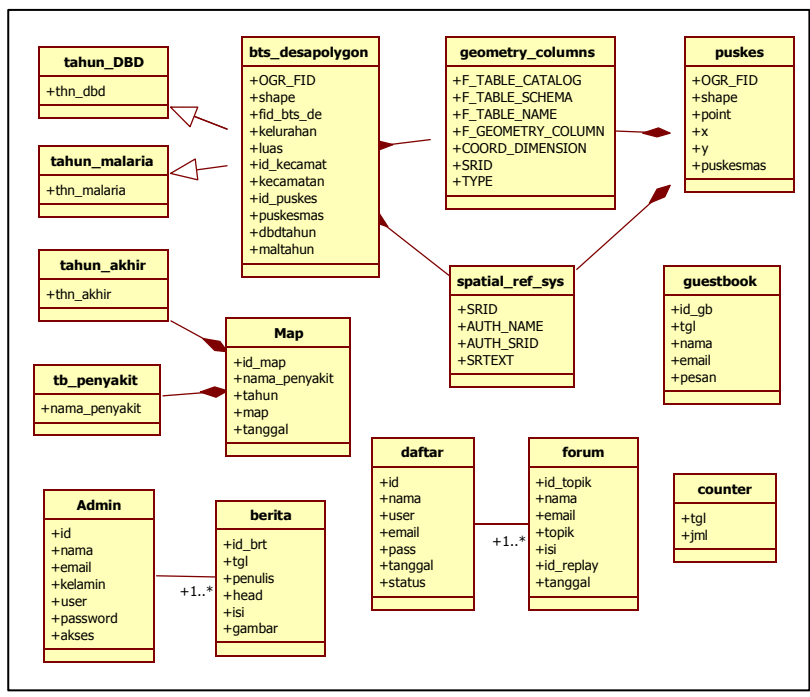
Alur pembuatan *WEB-GIS* Penyebaran Wabah Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria di Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Proses Pembuatan *WEB-GIS*

Tahap pertama pada perancangan *WEB-GIS* yaitu tahap survey dan pengumpulan data. Pengumpulan data penyebaran wabah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria dilakukan di Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung, sedangkan data spasial dan atribut wilayah administrasi Kota Bandar Lampung diperoleh dari Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM) Universitas Lampung. Data spasial tersebut memiliki posisi koordinat *Universal Transverse Mercator* (UTM). Karena posisi koordinat yang diperlukan adalah koordinat *Latitude-Longitude* maka, peneliti menggunakan software Arcview 3.3 dengan ekstensi *Projection Utility Wizard* untuk konversi koordinat *Universal Transverse Mercator* (UTM) tersebut ke koordinat *Latitude-Longitude*. ArcView memiliki kemampuan melakukan visualisasi data, eksplorasi data, menjawab *query* (baik *database* spasial maupun non spasial), dan menganalisis data secara geografis [1]. Koordinat letak puskesmas yang ada di Kota Bandar Lampung diperoleh dengan mendatangi 28 lokasi puskesmas yang ada di Bandar Lampung menggunakan perangkat GPS (*Global Positioning System*). Koordinat yang telah didapatkan lalu dikonversi kedalam bentuk koordinat Derajat-Desimal menggunakan *The Worldwide Coordinate Converter* (TWCC) yang merupakan aplikasi *online* interaktif untuk melakukan konversi koordinat dan menggunakan *Google Maps* sebagai *background map*. Aplikasi yang dibuat oleh Clement Ronzon ini bisa diakses melalui alamat <http://twcc.free.fr/converter-en.php>.

Koordinat *Latitude-Longitude* kemudian diolah dengan menggunakan program ArcView untuk melihat titik koordinat tersebut pada peta. Proses *menginputkan* koordinat tersebut dilakukan dengan menuliskan koordinat tersebut pada program Microsoft Office Excel 2003 (koordinat x dan y) yang kemudian disimpan dalam format *Database File* (dbf) agar dapat *diimport* pada program ArcView. Kemudian data non-spasial yang berhubungan langsung dengan data spasial dimasukkan ke dalam tabel-tabel atribut milik data spasial sesuai dengan informasi yang disampaikan, tahap ini disebut tahap setting dbf. Keseluruhan proses ini dilakukan di dalam komponen tabel milik ArcView yang dimasukkan dalam lingkungan MapServer.



Gambar 2 Entity Class Diagram

Ketika setting *Database File* (dbf) dalam Arcview telah selesai, kita bisa melihat hasil tampilannya secara langsung pada ArcView. Sedangkan jika ingin melihat hasil tampilannya pada situs web diperlukan konversi ke MySQL supaya data dapat dikelola (tambah, hapus, edit). Hasil konversi kedalam MySQL menghasilkan tipe data *Geometry*. Hasil konversi dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa tabel *bts_desapolygon* merupakan tabel yang menyimpan data spasial dari setiap kelurahan yang ada di Bandar Lampung, serta menyimpan data non-spasial (angka data penyebaran) yang terjadi setiap tahun. Tabel *geometry_columns* menyimpan tipe *Geometry* dari tabel *bts_desapolygon* dan tabel *puskesmas* (misalnya bertipe *polygon*, *point* atau *line*). Tabel *spatial_ref_sys* mendeskripsikan tipe koordinat yang dipakai pada tabel *bts_desapolygon* dan *puskesmas*. *Tahun_dbd* mendeskripsikan tahun kejadian dari penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD). *Tahun_malaria* mendeskripsikan tahun kejadian dari penyakit malaria. Pada entity class diagram tersebut menerangkan bahwa *Bts_desapolygon* merupakan sub class dari *tahun_dbd* dan *tahun_malaria* dimana *bts_desapolygon* lebih spesifik terhadap *tahun_dbd* dan *tahun_malaria*, serta *bts_desapolygon* memiliki apa yang dimiliki oleh *tahun_dbd* dan *tahun_malaria* tetapi *tahun_dbd* dan *tahun_malaria* tidak memiliki apa yang hanya dimiliki oleh *bts_desapolygon*. Tabel *puskes* dan *bts_desapolygon* harus memiliki *geometry columns* dan *spatial_ref_sys*. Sebuah *mapfile* harus memiliki nama penyakit dan tahun. Mengisi forum harus daftar dan *login* terlebih dahulu begitu juga dengan membuat artikel harus *login* sebagai administrator terlebih dahulu.

Data spasial yang telah dikonversi ke *database* MySQL memerlukan *mapfile*. *Mapfile* merupakan konfigurasi dari layer-layer yang ingin ditampilkan sehingga peta terlihat pada browser [2]. Isi dari file ini terdiri dari komponen tampilan peta seperti definisi layer, definisi proyeksi peta, pengaturan legenda, dan skala. Untuk membuat *mapfile* perlu ditentukan dahulu tabel distribusi frekuensinya, yaitu penyusunan data dalam kelas-kelas interval. Kelas interval adalah jangkauan atau jarak antara kelas yang satu dengan kelas yang lain secara berurutan. Tujuannya adalah untuk membuat uraian dari data yang telah diperoleh dan menampilkan dalam bentuk yang baik, yakni bentuk statistik sederhana sehingga masyarakat dapat lebih mudah mendapatkan gambaran tentang situasi dari penyebaran wabah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria. Pertama, perlu diketahui banyak kelas yang harus dibuat dan menentukan berapa panjang interval setiap kelasnya. Ini membantu dalam mendistribusikan nilai-nilai yang ada pada data. Rumus untuk menentukan banyaknya kelas (K) adalah sebagai berikut (Irianto, 2009) :

$$K = 1 + 3,3 \log N \quad (1)$$

Pada rumus (1) banyak data (N) adalah 98 data, 98 data mewakili banyaknya kelurahan yang tercakup dalam penelitian dari penyebaran wabah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria. Rumus (1) dengan N = 98 didapatkan Banyak Kelas (K) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log N \\ &= 1 + 3,3 \log 98 \\ &= 1 + 3.3 (1,9) \\ &= 1 + 6,2 \\ &= 7,2 \end{aligned}$$

Banyak kelas dari data penyebaran ini adalah 7,2 dan dibulatkan menjadi 7 kelas. Sedangkan

rumus untuk menentukan panjang kelas (Interval kelas) adalah sebagai berikut (Irianto, 2009) :

$$\text{Interval}_k = \frac{\text{Data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{Banyak Kelas}} \quad (2)$$

Data terbesar didapatkan dari data penderita tertinggi pada wilayah tertentu dan data terendah didapatkan dari data penderita terendah wilayah tertentu, 0 mewakili jumlah penderita terendah dan 68 mewakili jumlah penderita tertinggi dari data penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang tercakup dalam penelitian.

$$\begin{aligned} \text{Interval Kelas} &= \frac{\text{Data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{68-0}{7} \\ &= 9,71 \end{aligned}$$

Interval Kelas dengan lebar kelas yang dihasilkan adalah 9,71 dan dibulatkan menjadi 10. Dengan 10 interval kelas dan 7 kelas dibuat kelas interval Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) seperti pada Tabel 1.

Table 1 Interval Kelas Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)

Kelas	Penderita DBD
I	0 – 9
II	10 – 19
III	20 – 29
IV	30 – 39
V	40 – 49
VI	50 – 59
VII	>60

Dengan cara yang sama dibuat tabel kelas interval untuk penyakit Malaria seperti pada tabel 2.

Table 2 Interval Kelas Penyakit Malaria

Kelas	Penderita Malaria
I	0 – 99
II	100 – 199
III	200 – 299
IV	300 – 399
V	400 – 499
VI	500 – 599
VII	>600

Selanjutnya untuk memanggil *mapfile* diperlukan MapScript yang merupakan *interface* (antarmuka) pemrograman pada MapServer. *Interface* MapScript menggunakan bahasa

pemrograman PHP disebut

dengan PHP/MapScript. PHP/MapScript bertindak sebagai perantara (*interface*) antara data spasial dengan *server* aplikasi sehingga terbentuk GIS berbasis web (*WEB-GIS*).

Setelah itu dilakukan pengujian sistem yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat telah sesuai dengan desain dan semua fungsi dapat digunakan dengan baik. Semua desain peta juga harus diuji untuk memastikan bahwa peta mengkomunikasikan pesan yang dimaksud oleh *user* [3]. Pengujian dilakukan dengan metode *black-box testing*. Teknik pengujian *black-box* memungkinkan memperoleh serangkaian kondisi masukan yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Beberapa jenis kesalahan yang dapat diidentifikasi adalah fungsi tidak benar atau hilang, kesalahan antar muka, kesalahan pada struktur data (pengaksesan basis data), kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan akhir program[4]. Pengujian juga dilakukan oleh *user* yang berhubungan langsung dengan sistem yaitu seorang administrator dan seorang pengunjung. Administrator juga mewakili operator puskesmas karena hak akses operator puskesmas dapat dilakukan oleh administrator.

3 Pembahasan

Setelah semua tahap penelitian dilakukan, dihasilkan tampilan utama *WEB-GIS* seperti pada Gambar

3. Pada halaman utama terdapat *form* untuk pencarian peta berdasarkan jenis penyakit dan tahun. Pengunjung yang ingin mengetahui peta daerah penyebaran penyakit dapat mencari melalui *form* tersebut dengan memilih jenis penyakit dan tahun yang diinginkan.



Gambar 3 Halaman Pengunjung *WEB-GIS*

Pengujian pada fungsional *WEB-GIS* dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3 Hasil Pengujian Fungsional

No	Test Case	Hasil Yang di Harapkan	Hasil
1	<i>Input login</i> salah atau tidak lengkap	Tidak dapat masuk ke halaman administrator dan muncul pesan kesalahan	OK
2	<i>Input data</i> penyebaran dengan karakter huruf	Tidak tersimpan dan muncul pesan kesalahan	OK
3	<i>Input tahun</i> yang telah ada dalam <i>database</i>	Tidak tersimpan dan muncul pesan kesalahan	OK
4	<i>Upload Mapfile</i> dengan extension selain *.map	Menampilkan pesan kesalahan	OK
5	Menghapus Data	Data terhapus dan muncul pesan verifikasi	OK
6	<i>Logout</i> dari sistem	Keluar dari halaman administrator dan kembali ke halaman awal	OK
7	Memilih layer peta	Menampilkan peta penyebaran berdasarkan layer yang dipilih	OK
8	Mengubah koordinat puskesmas	Pada peta penyebaran, titik lokasi puskesmas berpindah	OK
9	Pemilihan tipe <i>zoom</i> (<i>zoom in / zoom out</i>)	Ukuran tampilan peta sesuai dengan <i>zoom</i> yang dipilih	OK

Setelah pengujian fungsional dilakukan, *WEB-GIS* diujikan pada *user* dengan pengujian *blackbox acceptance*. Rangkuman hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 4 Hasil Pengujian *Acceptance*

No	Pengujian	Detail	Keterangan
1	Fungsi sistem Administrator	a. <i>Login</i>	Baik
		b. Proses pengelolaan data penyebaran penyakit	Baik
		c. Proses pengelolaan data koordinat puskesmas	Baik
		d. Proses menambah tahun	Baik
		e. Proses membuat <i>mapfile</i>	Baik
		f. Proses <i>upload mapfile</i>	Baik
		g. Proses pengelolaan artikel	Baik
		h. Proses mengisi forum	Baik
2	Fungsi Sistem Pengunjung	a. Proses melihat peta daerah penyebaran penyakit	Baik
		b. Proses melihat tabel data penyebaran	Baik
		c. Proses melihat diagram data penyebaran	Baik
		d. Proses mengisi forum	Baik
		e. Proses Melihat Artikel	Baik
		f. Proses Mengisi Guestbook	Baik
3	<i>Interface</i> peta	a. Pencarian peta	Baik
		b. Menampilkan peta pada beberapa web browser.	Kurang Baik
		c. Memanipulasi layer peta	Baik
		d. Posisi Peta	Baik
		e. Ukuran Tampilan Peta (<i>zoom</i>)	Baik
		f. <i>Reset</i> Ukuran Tampilan Peta	Baik

Dari Tabel 3 dan Tabel 4 diketahui bahwa pengujian pada fungsi sistem administrator menunjukkan hasil yang baik, seperti pengujian pada *login*. Jika *username* dan *password* yang *diinputkan* tidak sesuai dengan data *user* yang ada, maka *admin* tidak dapat melakukan akses data apapun pada sistem. Hal ini dikarenakan halaman ini menggunakan *session register* yang bertujuan untuk memproteksi sistem agar tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak memiliki akses. Begitu juga saat administrator memasukkan data penyebaran dengan karakter huruf, data tidak akan tersimpan dan sistem akan menampilkan pesan kesalahan. Saran yang diberikan oleh penguji pertama yaitu *WEB-GIS* dapat ditampilkan peta penderita berdasarkan alamat, online dengan Rumah Sakit dan peta dapat dicetak.

Dari Tabel 4 juga diketahui bahwa pengujian pada fungsi sistem pengunjung menunjukkan hasil yang baik. Saran yang diberikan oleh penguji salah satunya adalah supaya *WEB-GIS* dapat menampilkan jenis penyakit menular lainnya tidak hanya Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria serta *WEB-GIS* dapat menampilkan data dalam lingkup yang lebih kecil lagi seperti RW atau RT. Hal lain yang muncul pada saat pengunjung menjalankan semua fungsi pada peta seperti fungsi pemilihan layer peta, fungsi tombol navigasi, fungsi tombol *zoom*, dan fungsi tombol *reset*, MapServer akan membaca *mapfile* dan *database* untuk membentuk sebuah gambar yang *di-request*. Setelah semuanya *di-render*, file tersebut dikirimkan ke web server dalam bentuk file *images* yang sesuai dengan format tampilan *template* dan akhirnya ke sisi browser dalam bentuk file HTML standar dan *refresh* halaman peta. Hal ini menyebabkan *delay* karena diperlukan waktu dan memori untuk penyimpanan *images* baru tersebut. Pada pengujian untuk menampilkan peta di beberapa web browser, diketahui bahwa pada web browser Internet Explorer dan Opera fungsi peta tidak berjalan dengan baik, berlainan dengan Mozilla Firefox dan Google Chrome dimana semua fungsi pada peta telah berjalan dengan baik.

4 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan didapat bahwa *WEB-GIS* yang dibangun telah dapat menampilkan informasi penyebaran wabah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria di Kota Bandar Lampung dengan pengelompokan pada tiap kelurahan. Walaupun *WEB-GIS* penyebaran wabah Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Malaria di Kota Bandar Lampung yang dibangun sudah dapat berfungsi dengan baik pada browser Mozilla Firefox dan Google Chrome, tetapi ada beberapa kelemahan yang teridentifikasi seperti peta digital tidak dapat tampil pada browser Internet Explorer (IE) dan Opera. Pada saat menjalankan fungsi pada peta seperti fungsi pemilihan layer peta, fungsi tombol navigasi, fungsi tombol *zoom*, dan fungsi tombol *reset*, diperlukan waktu untuk *refresh* halaman peta serta memori untuk penyimpanan *images* baru, hal ini akan memperlambat dalam menampilkan halaman *WEB-GIS*.

Daftar simbol

- K = Banyak Kelas
- N = Banyak Data

5 Refference

- [1] Riyanto, Putra. E. P. & Indelarko, A., *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web*, Gaya Media (2009).
- [2] Messas, S. T. & Munadi, K., *Sistem Monitoring Dan Notifikasi Cepat Wabah Penyakit (EPIDEMI) Berbasis WEBGIS Untuk Kota Banda Aceh*, Jurnal Online Elektro 1, 1 (2012).
- [3] Bell, B. S., Hoskins, R. E., Pickle, L. W., & Wartenberg, D., *Current practices in spatial analysis of cancer data: Mapping health statistics to inform policymakers and the public*. International Journal of Health Geographics 5,49 (2006).
- [4] Pressman, R. S., *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, ed.7., McGraw Hill (2010).
- [5] Irianto, Agus. *Statistik Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Kencana (2009).