

# Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Berbasis Web

Putu Kurniawan Adi Krisna, I Nyoman Piarsa, Putu Wira Buana

Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia, telp. +62361703315

e-mail: kurniawanadikrisna@gmail.com, nyoman\_piarsa@ftunud.ac.id, wbhuana@gmail.com

## Abstrak

Indonesia adalah negara yang terdiri dari kepulauan dan banyak memiliki daerah terpencil yang belum dijangkau. Ketersediaan fasilitas penunjang kesehatan belum cukup memadai sehingga penanggulangan penyakit pada daerah tersebut sulit untuk diatasi. Masalah tersebut mengakibatkan penyebaran penyakit menjadi lebih luas penyebarannya dan bisa berakibat pada peningkatan jumlah angka kematian serta penyebaran penyakit yang bisa menyebabkan cacat fisik. Terdapatnya sistem informasi geografis berbasis web dapat membantu untuk menanggulangi masalah penyebaran penyakit pada suatu daerah. Sistem informasi geografis dapat dimanfaatkan untuk menandai suatu daerah untuk mengetahui titik penyebaran penyakit. Memanfaatkan fasilitas kesehatan yang sudah ada, data penyakit dapat ditampilkan pada sistem informasi dan mengetahui daerah yang belum memiliki fasilitas kesehatan yang layak. Sistem informasi geografis menghasilkan data penyebaran penyakit yang dapat membantu fasilitas kesehatan untuk mengetahui penyebaran penyakit dan mendapatkan penanggulangan secara medis dari pihak-pihak yang bersangkutan. Hal ini dapat memberikan kesejahteraan pada masyarakat yang memerlukan uluran bantuan untuk mendapatkan kesehatan yang layak.

**Kata kunci:** Sistem Informasi Geografis, Web, Penyakit, Google Maps

## Abstract

*Indonesia is a country consisting of many islands and isolated areas that have not been reached. These isolated areas have not been supported by health facilities. Therefore, the prevention of disease in the area is difficult to be solved. These problems can lead to the spread of the disease becomes wider and it can increase the number of deaths and physical disabilities. The presence of a web-based geographic information systems is able to help in overcoming the spread of the disease in a particular area. The geographic information systems can be applied to mark an area in determining the points of the transmission. Using the current health facilities, the data can be performed on the information systems and to find the areas that do not have proper health facilities. Geographic information system is produce the spread of diseases that determine how the diseases spread and help the areas that do not have health facilities to receive medical countermeasures from the parties concerned. It can give welfare to people who need help to have a proper health.*

**Keywords:** Geographic, Information Systems, Web, Disease, Google Maps

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah tropis dengan jumlah penduduk yang hampir mencapai 220 juta jiwa. Kondisi lingkungan yang kurang baik, faktor ekonomi dan perilaku kesehatan masyarakat yang masih buruk, menyebabkan angka kasus kesakitan yang diakibatkan penyakit-penyakit tropis masih tinggi. Instansi kesehatan berusaha untuk melakukan langkah preventif maupun kuratif untuk mengatasi hal tersebut. Program instansi kesehatan di dalam melakukan pencegahan dan pemberantasan penyakit akan sangat efektif bilamana mendapat dukungan dari sebuah sistem informasi untuk meninjau penyebaran penyakit, karena sistem informasi dapat menyediakan informasi epidemiologi yang peka terhadap perubahan yang terjadi dalam kasus penyebaran penyakit.

Surveilans epidemiologi adalah suatu proses pengamatan yang dilakukan secara berkesinambungan dan sistematis terhadap penyebaran penyakit yang kemudian akan disebarluaskan kepada pihak-pihak yang bertanggung jawab dalam pencegahan penyakit dan

masalah kesehatan lainnya. *Surveilans* bisa memberikan informasi tentang masalah kesehatan populasi dengan melakukan pengumpulan data, analisis, interpretasi dan penyebaran interpretasi serta tindak lanjut perbaikan dan perubahan.

Sistem informasi geografis dapat digunakan untuk mengumpulkan, mengelola, memanipulasi dan memvisualisasikan data spasial (keruangan) dan sistem informasi digunakan diberbagai bidang. Salah satunya dibidang kesehatan yang digunakan sebagai penyedia data atribut dan spasial yang menggambarkan distribusi penderita suatu penyakit, pola atau model penyebaran penyakit, distribusi unit-unit jumlah tenaga medis, pelayanan kesehatan dan fasilitas pendukungnya. Melalui sistem pemetaan penyakit yang dibangun, diharapkan pengaksesan informasi tentang titik dan angka penyebaran penyakit dapat lebih mudah sehingga kedepannya bisa mendapatkan penanggulangan dari pihak-pihak yang bersangkutan.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian mengenai sistem informasi geografis (SIG) pemetaan penyebaran penyakit menggunakan google maps API berbasis *web* ini memiliki beberapa metodologi penelitian. Tahap pertama adalah analisa data penyakit, data wilayah dan data instansi kesehatan. Dalam tahap awal ini dilakukan penganalisaan data penyakit yang akan diangkat kedalam sistem, analisa wilayah dan meminta data penyakit yang tersebar ke fasilitas kesehatan terdekat.

Tahap perancangan basis data, yaitu merupakan tahapan untuk merancang relasi-relasi tabel-tabel dalam basis data yang akan dipakai dalam pembuatan sistem geografis ini. Pada tahapan ini basis data juga telah dibuat dengan mempertimbangkan penggunaan tipe data dan ukuran masing-masing data untuk efisiensi ukuran file sistem nantinya.

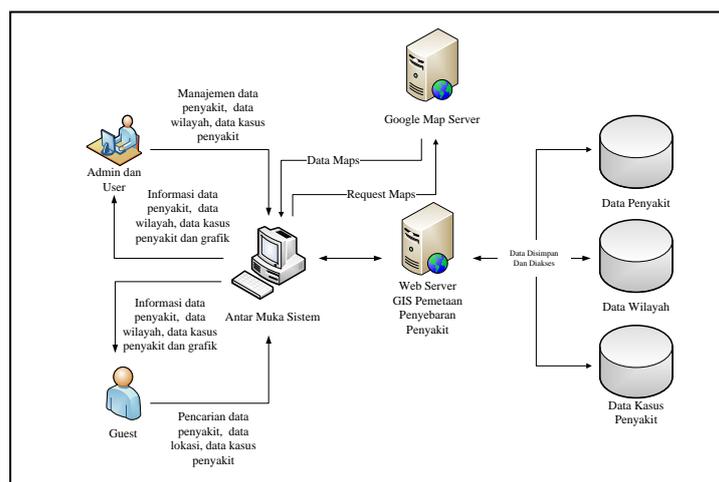
Tahap perancangan antar muka sistem informasi geografis, yaitu merancang fungsi dan perintah yang akan digunakan dalam sistem. Seperti membuat fungsi menampilkan data penyakit pada peta.

Tahap perancangan *interface* yaitu, merancang halaman dengan mendesain fitur-fitur yang ada di sistem. Seperti merancang pewarnaan pada halaman *web*.

Tahap implementasi perancangan ke dalam sistem informasi geografis mengimplementasikan rancangan yang telah dibuat menjadi sistem. Tahap akhir yaitu tes kelayakan, tes kelayakan dilakukan untuk menguji sistem apakah sistem sudah dapat berjalan dengan sesuai tujuan pembuatan sistem ini.

### 2.1 Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum mengenai Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Menggunakan Google Map API Berbasis *Web* dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



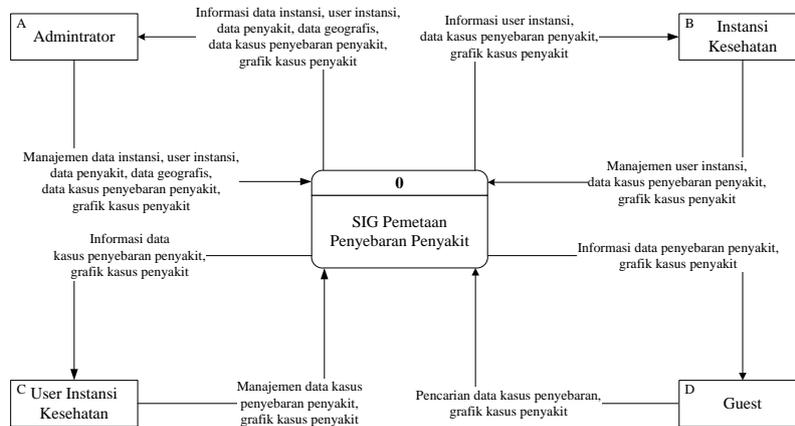
Gambar 1. Gambaran umum sistem informasi geografis pemetaan penyebaran penyakit

Gambaran umum sistem pada Gambar 1 dapat dilihat *administrator*, *user* yang terdiri dari *admin* instansi dan *user* instansi serta *guest* berhubungan pada rancangan antar muka sistem yang kemudian masuk ke dalam *web server* sistem pemetaan. Melalui antar muka sistem akan terhubung dengan *google map server* untuk mengambil citra dari peta. Sistem kemudian akan

terhubungkan ke dalam *database* yang akan menyimpan data penyakit, data wilayah dan data kasus penyakit.

## 2.2 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan gambaran keterkaitan aliran-aliran data antara sistem dan kesatuan luar. Berikut ini diagram konteks Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Menggunakan Google Map API Berbasis Web.



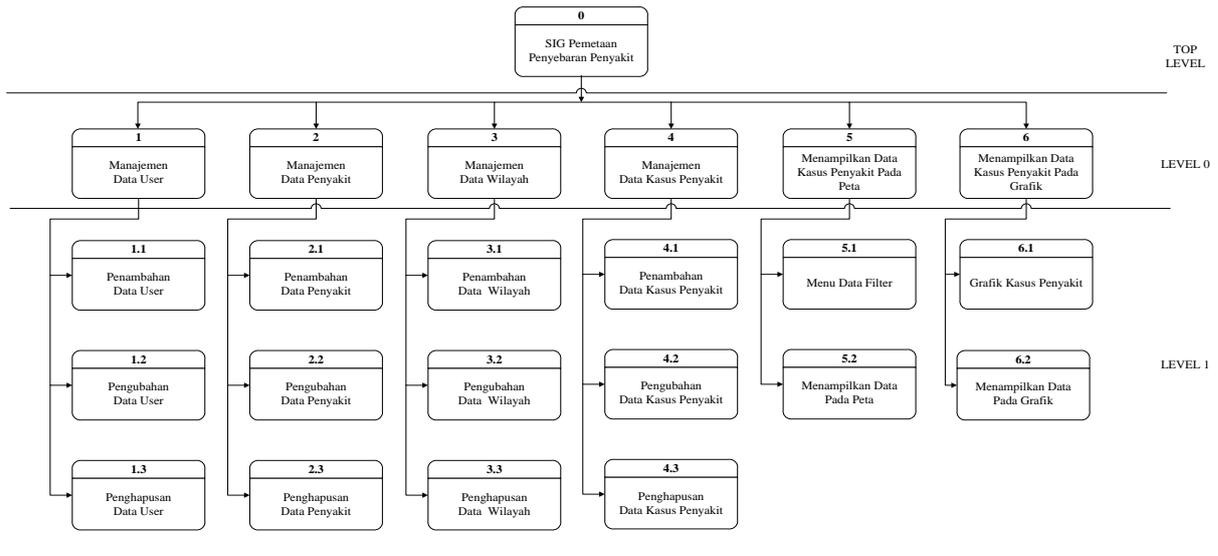
Gambar 2. Diagram konteks sistem informasi geografis pemetaan penyebaran penyakit

Diagram konteks yang ditunjukkan seperti gambar 2 memiliki 4 entitas yaitu *administrator*, *admin instansi*, *user instansi* dan *guest*. *Administrator* menjadi entitas terluar karena sumber data yang diperoleh dari sistem ini berasal *admininsticator* yang memiliki fungsi untuk melakukan manajemen seluruh data seperti *input*, *update* dan *delete* data pada sistem. Entitas instansi kesehatan dibagi menjadi 3 jenis yaitu rumah sakit, puskesmas dan praktek umum. Entitas *user* instansi merupakan bagian dari *admin* instansi yang dibagi menjadi 3 yaitu dokter, perawat dan staff. Sedangkan *guest* hanya berfungsi untuk mengakses informasi yang ada di dalam sistem seperti informasi geografis, informasi data penyakit, informasi data instansi kesehatan, informasi data kasus penyakit dan informasi grafik kasus penyebaran.

## 2.3 Hierarchy Chart

*Hierarchy Chart* atau bagan berjenjang merupakan alat perancangan sistem yang dapat menampilkan seluruh proses yang terdapat pada suatu aplikasi tertentu dengan jelas dan terstruktur. Bagan ini berupa notasi-notasi arus data untuk memahami suatu sistem secara logika.

*Hierarchy Chart* dari Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Menggunakan Google Map API Berbasis Web adalah seperti Gambar 3.

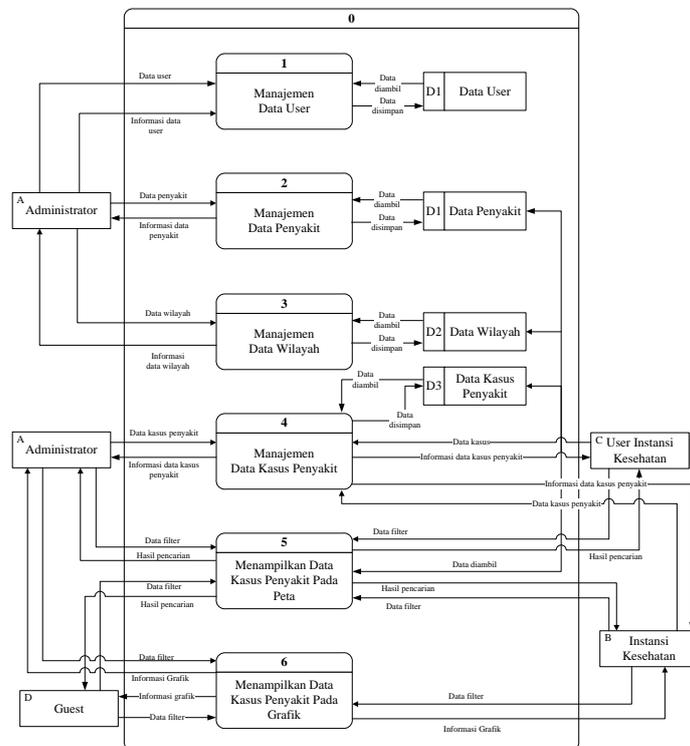


Gambar 3. Hierarchy Chart sistem informasi geografis pemetaan penyebaran penyakit

Hierarchy chart pada Gambar 3 terdapat memiliki 6 modul di dalam sistem, yaitu modul manajemen data user, manajemen data penyakit, manajemen data wilayah, manajemen data kasus penyakit, menampilkan data kasus penyakit pada peta dan menampilkan data penyakit pada grafik.

**2.4 Data Flow Diagram (DFD)**

DFD level 0 menggambarkan arus data yang penggunaannya dapat membantu dalam memahami sistem secara logika, terstruktur dan jelas. DFD menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem informasi. Gambar 4 berikut merupakan DFD level 0 dari Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Menggunakan Google Map API Berbasis Web.



Gambar 4. Data flow diagram (DFD) sistem informasi geografis pemetaan penyebaran penyakit

DFD level 0 pada gambar 4 terdapat semua *entity*, *data flow*, proses dan *data store* yang terjadi pada sistem. Terdapat 6 buah proses yaitu melakukan manajemen *user*, manajemen data penyakit, manajemen data wilayah, manajemen data kasus penyakit, menampilkan data kasus penyakit pada peta dan menampilkan data penyakit pada grafik.

### 3. Kajian Pustaka

#### 3.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis pada dasarnya memiliki pengertian, yaitu sistem informasi berbasis komputer dengan memakai data digital yang berhubungan pada letak geografis di muka bumi dan terdiri dari 3 unsur pokok yaitu sistem, informasi dan geografi.

Istilah informasi geografi mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang terletak di permukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi suatu objek dan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diketahui.

Sistem informasi geografis yang terdiri dari sistem komputer, data geospasial, dan *user*. Sistem informasi geografis mempresentasikan *real world* (dunia nyata) di atas monitor komputer seperti lembaran peta yang dapat mempresentasikan dunia nyata diatas kertas, akan tetapi mempunyai kekuatan lebih dan fleksibilitas dari pada lembaran kertas [1].

#### 3.2 Model Data Spasial SIG

Model data adalah kumpulan perangkat konseptual yang berfungsi untuk menggambarkan data, relasi data, semantik data dan batasan mengenai data yang bersangkutan [2]. Model data spasial dalam Sistem Informasi Geografis secara konseptual terdapat 2 model data spasial yaitu model data raster dan model data vektor. Model data raster dapat menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan struktur matriks atau susunan *pixel* yang membentuk kotak (grid). Model data vektor dapat menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan struktur titik-titik, garis-garis atau kurva dan poligon.

#### 3.5 WebGIS

WebGIS (*Web-based GIS*) yaitu sistem informasi geografis (SIG) yang terdistribusi pada jaringan komputer untuk mengintegrasikan dan menyebarluaskan informasi geografis pada *World Wide Web*. WebGIS dengan kata lain adalah sebuah *web mapping* yang berbasis sistem informasi geografis yang memanfaatkan media internet untuk pemetaan [3]. Keuntungan WebGIS dengan dekstop GIS yaitu Web GIS lebih efisiensi biaya, efisiensi beban kerja sumber daya manusia untuk instalasi, pemeliharaan dan dukungan teknis, pemangkasan kurva pembelajaran untuk pengguna akhir dan keunggulan dalam hal integrasi data spasial dan data non spasial menggunakan DBMS.

WebGIS memiliki tujuan dan manfaat. Salah satu tujuan WebGIS adalah untuk mengembangkan peta digital untuk memudahkan mendapatkan suatu informasi, pencarian data yang berkaitan dengan geografis berbasis *web*. Manfaat yang didapat dari WebGIS yaitu menyediakan peta atau informasi yang tersusun rapi, akurat, mudah dibaca dan mudah untuk menggunakan baik berupa data maupun peta skematik berbasis *web*.

#### 3.6 Surveilans Kesehatan Masyarakat

Surveilans kesehatan masyarakat adalah pengumpulan, analisis, dan analisis data secara terus menerus dan sistematis yang kemudian disebarluaskan kepada pihak-pihak yang bertanggung jawab dalam pencegahan penyakit dan masalah kesehatan lainnya [4]. Surveilans memantau terus-menerus kejadian dan kecenderungan penyakit, mendeteksi dan memprediksi outbreak pada populasi, mengamati faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian penyakit, seperti perubahan-perubahan biologis pada agen, vektor, dan reservoir. Selanjutnya surveilans menghubungkan informasi tersebut kepada pembuat keputusan agar dapat dilakukan langkah-langkah pencegahan dan pengendalian penyakit [5].

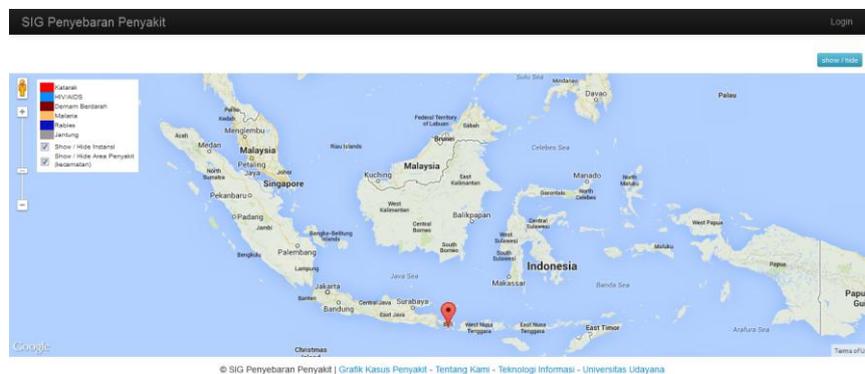
### 3.7 Sistem Informasi Geografis Bidang Kesehatan

Kesehatan masyarakat memiliki misi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat untuk memastikan kondisi seseorang sehat. Misi ini dapat terlaksana sangatlah bergantung pada 3 komponen yaitu tenaga kerja, organisasi tempat para tenaga kerja, baik organisasi pemerintah atau swasta, serta sistem informasi dan komunikasi yang digunakan untuk mengumpulkan dan menyebarkan data yang akurat [6].

Data yang disajikan belum tentu digunakan karena kurangnya keakuratan data tersebut dan masih disajikan dalam bentuk laporan. Penggunaan sistem informasi geografis dapat digunakan untuk mengatasi masalah kesehatan masyarakat, antara lain: menghubungkan dan mengintegrasikan berbagai data dengan cepat dan akurat, serta menggambarkan analisis data pada peta. Memberikan gambaran visual kesehatan masyarakat yang mudah dimengerti dan data kesehatan mudah diakses

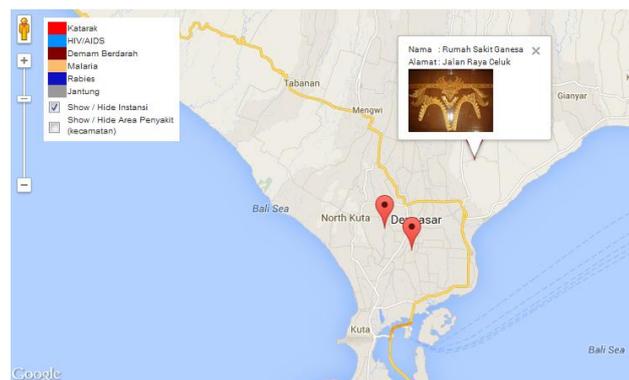
## 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari semua tahapan penelitian didapatkan tampilan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Menggunakan Google Map API Berbasis Web Menggunakan Data Spasial seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman utama sistem informasi penyebaran penyakit

Gambar 7 pada peta terdapat *marker* yang menandakan lokasi dari instansi kesehatan yang terdaftar di dalam sistem. Ketika pengguna melakukan klik pada *marker* maka akan muncul info *window* berupa nama, alamat dan foto dari instansi kesehatan.

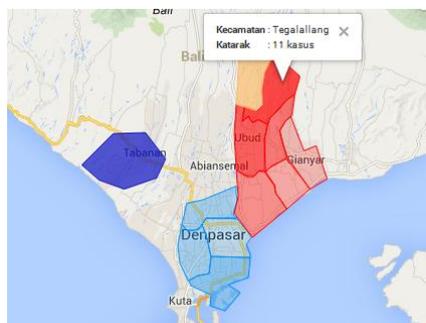


Gambar 7. Marker dan info *window* instansi kesehatan

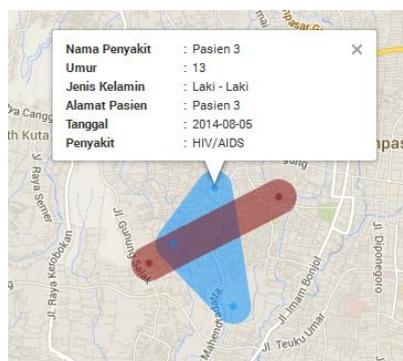
Gambar 8 menunjukkan *menu bar* untuk melakukan proses pencarian penyakit. Tersedia data *filter* yang berupa periode waktu yaitu tanggal mulai dan tanggal berakhir kasus, umur yang digunakan untuk mencari data sesuai umur korban.

Gambar 8. Menu bar pencarian penyakit

Tersedia data *filter* yang berupa periode waktu yaitu tanggal mulai dan tanggal berakhir kasus, umur yang digunakan untuk mencari data sesuai umur korban, *filter* wilayah yang berfungsi untuk memberikan informasi kebutuhan data sesuai wilayah dan dibagi menjadi 3, yaitu provinsi, kabupaten, dan kecamatan. *Filter* nama penyakit yang didesain dengan menggunakan *check box* sehingga dapat menampilkan jenis data penyakit sesuai yang diperlukan pada peta. Jika seluruh *check box* tidak diberi centang, maka seluruh penyakit yang ada pada sistem akan ditampilkan pada peta.

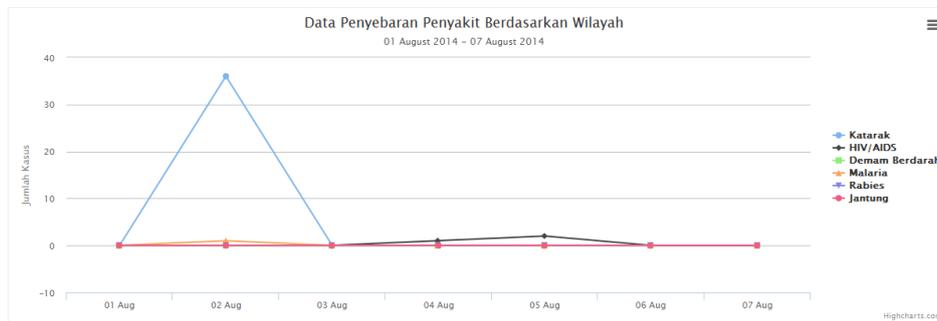
Gambar 9. Tampilan *polygon* pada peta

Gambar 9 merupakan tampilan penyebaran penyakit pada peta dengan menggunakan *polygon*. Jenis penyakit yang tersebar dibedakan sesuai warna dari *polygon* dan tingkat kasus penyebaran dibedakan dari tingkat *opacity* dari area *polygon*. Semakin tebal tingkat dari *opacity* maka semakin tinggi angka kasus penyakitnya. Ketika pengguna menampilkan jenis penyakit lebih dari 1 jenis, maka penyakit dengan kasus terbanyak akan ditampilkan pada *layer* teratas. Pengguna dapat melakukan proses klik pada area *polygon* untuk menampilkan info *window* yang bersikan informasi wilayah dan jumlah kasus penyakit.

Gambar 10. Tampilan *circle* pada peta

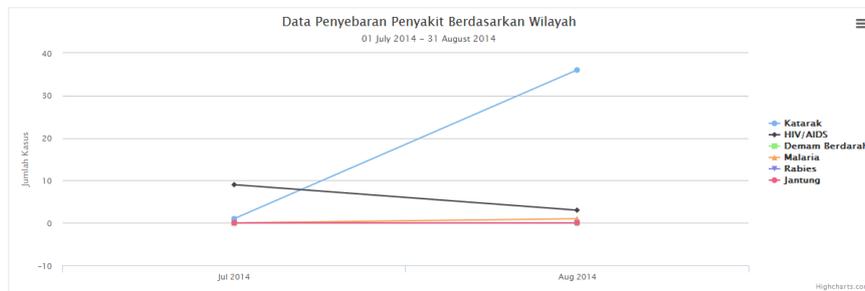
Gambar 10 menunjukkan tampilan kasus penyebaran penyakit dengan menggunakan *circle*. Model tampilan ini digunakan saat pengguna melakukan *view* penyebaran penyakit ditingkat kecamatan atau saat melakukan proses *zoom in* pada peta. Tampilan data dengan menggunakan *circle* bertujuan untuk memberi informasi detail penyebaran penyakit dengan menggunakan koordinat tempat tinggal dari korban. Pengguna juga akan lebih mudah untuk

mengelompokkan titik kasus penyebaran karena *circle* dilengkapi dengan fitur untuk mencari area terluar dari kumpulan titik-titik kasus penyebaran per kecamatan



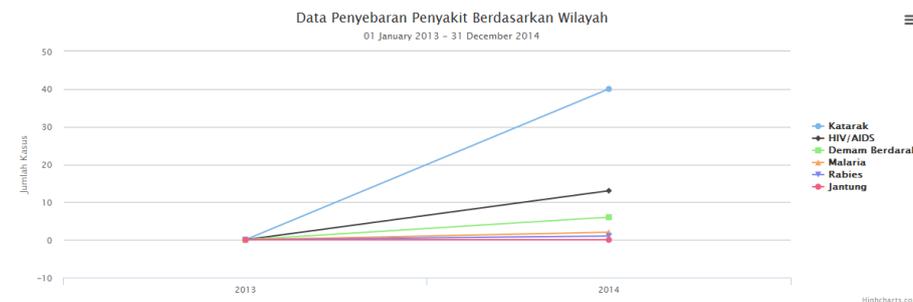
Gambar 11. Tampilan grafik per hari

Gambar 11 merupakan tampilan grafik yang menggunakan periode waktu sesuai dengan hitungan hari. Tampilan ini sangat baik jika pengguna ingin melihat tingkat kasus penyakit per harinya.



Gambar 12. Tampilan grafik per bulan

Gambar 12 merupakan tampilan grafik yang menggunakan periode waktu sesuai dengan hitungan bulan. Tampilan ini sangat baik jika pengguna ingin melihat tingkat kasus penyakit per bulannya



Gambar 13. Tampilan grafik per tahun

Gambar 13 merupakan tampilan grafik yang menggunakan periode waktu sesuai dengan hitungan tahun. Tampilan ini sangat baik jika pengguna ingin melihat tingkat kasus penyakit per tahunnya

### 5. Kesimpulan

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Berbasis *Web* dapat diakses cepat, mudah dan memerlukan jaringan internet serta memberikan informasi mengenai pemetaan penyebaran penyakit yang mencakup wilayah Indonesia. Peta pada sistem mampu menampilkan informasi yang meliputi wilayah kasus penyebaran penyakit, angka kasus penyebaran penyakit, dan titik kasus penyebaran penyakit. Sistem ini menggunakan fitur *marker* untuk menandai instansi kesehatan yang terdaftar pada sistem, fitur *polygon* untuk menandai wilayah (provinsi, kabupaten dan kecamatan) dan fitur *circle* untuk menandai lokasi

dari korban yang terjangkit penyakit. Sistem mampu memberikan *report* yang berupa grafik angka kasus penyebaran penyakit dan data ditampilkan menggunakan sistem periode.

#### Daftar Pustaka

- [1] Prahasta, Eddy. Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis. Bandung: Informatika. 2001.
- [2] Ruhimat, Imat. Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Identifikasi Potensi Wilayah Kabupaten Garut. Bandung: Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia. 2010.
- [3] Tanaamah, Andeka Rocky., dan Retantyo Wardoyo. Perancangan dan Implementasi WebGIS Pariwisata Kabupaten Sumba Timur. Jurnal Informatika Vol. 9, NO.2, November 2008: 150-158. 2008.
- [4] DCP2. Public Health Surveillance. The Best Weapon to Avert Epidemics. Disease Control Priority Project. 2008. [www.dcp2.org/file/153/dcpp-surveillance.pdf](http://www.dcp2.org/file/153/dcpp-surveillance.pdf) .Diakses tanggal 2 Januari 2014.
- [5] Last, JM. A Dictionary of Epidemiology. New York: Oxford University Press, Inc. 2001.
- [6] Arief Rachman Maryanto, Denni Autaviano Handono, Dick Jonathan Widjaya. Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Persebaran Demam Berdarah Dengue (DBD) Pada Dinas Kesehatan Kota Bogor. Jakarta: Jurusan Teknik Informatika Binus University. 2011.