

Sistem Informasi Pemetaan Penyakit Demam Berdarah Berbasis Informasi Geografis

(Studi Kasus Pada Puskesmas Tambun)

Ionita Veritawati
Teknik Informatika
Universitas Pancasila
Jakarta, Indonesia

ionita.veritawati@univpancasila.ac.id

Steffi Nova
Teknik Informatika
Universitas Pancasila
Jakarta, Indonesia
steffinova@gmail.com

Riadika Mastra
Teknik Sipil
Universitas Pancasila
Jakarta, Indonesia
riadikamastra@gmail.com

Abstract — Salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi di Indonesia adalah demam berdarah *dengue* (DBD). Penyakit demam berdarah *dengue* merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat Indonesia yang cenderung semakin luas penyebarannya dan tingkat mewabahnya semakin tinggi, bahkan sampai mencapai kejadian luar biasa. Salah satu kasus adalah di kabupaten Bekasi, khususnya di kecamatan Tambun Selatan. Untuk memonitor penyebaran akibat penyakit tersebut tersebut, maka perlu dibangun suatu sistem informasi berbasis *web* yang memberikan informasi perihal pemetaan penyebaran penyakit demam berdarah tersebut. Sistem ini dibangun untuk dapat mengintegrasikan data spasial berupa peta wilayah Tambun Selatan dengan data dan informasi tematik yang berupa data penderita demam berdarah dan data kasus-kasus DBD per tahun dalam bentuk tabel maupun grafik. Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan perangkat lunak ArcView GIS versi 3.3, sedangkan proses pembuatan antarmukanya menggunakan pemrograman PHP. Sistem ini memberikan gambaran peta sebaran penderita demam berdarah dan jumlah kasus demam berdarah di kecamatan Tambun Selatan sehingga masyarakat maupun instansi terkait dapat mengambil keputusan bersama dalam pencegahan dan penanggulangan penyebaran penyakit demam berdarah *dengue* di kecamatan Tambun Selatan.

Kata kunci— *Sistem Informasi, Sistem Informasi Geografis, Pemetaan Demam Berdarah, Sistem Informasi Pemetaan, Penyebaran Penyakit*

I. PENDAHULUAN

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang dapat digunakan untuk memasukkan, menyimpan, manipulasi, menampilkan, dan memberi keluaran informasi berbasis spasial berikut atribut-atributnya. SIG memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memvisualisasikan data spasial berikut atribut - atributnya, memodifikasi bentuk, warna, ukuran, dan simbol. SIG dapat digunakan oleh berbagai bidang ilmu, pekerjaan, dan peristiwa. Banyak sekali masalah yang dapat ditangani oleh sistem informasi geografis, di antaranya adalah pada bidang kesehatan [1], dimana telah diaplikasikan untuk memetakan penyakit kolera sehingga diketahui sumbernya [2]. Kasus lain dalam hal kesehatan yang dapat diteliti dengan dasar SIG adalah pemetaan daerah yang terkena wabah penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) di wilayah Tambun Selatan, Bekasi

Pengelolaan jentik nyamuk maupun pelaporan kasus penyakit demam berdarah yang ada saat ini masih belum mampu menggambarkan secara akurat penyebaran penyakit tersebut di kecamatan Tambun Selatan. Dimana proses analisa jentik nyamuk dilakukan dalam kurun waktu beberapa bulan sehingga berpotensi terjadinya keterlambatan dalam penanganan pencegahan kasus demam berdarah. Pelaksanaan *fogging* pun sering kali dilakukan setelah terjadi kasus kematian maupun kejadian luar biasa di suatu wilayah tertentu. Sistem penyampaian informasi yang ada saat ini pun kurang efektif dan belum menampilkan kenampakan sebaran DBD secara geografis, sehingga tidak diketahui wilayah mana saja yang terkena dampak DBD terendah hingga yang tertinggi. Oleh karena itu diperlukan metode dalam penyelesaiannya dimana data yang ditampilkan juga diikuti data geografis wilayah terdampak.

SIG adalah salah satu alat bantu untuk memberi solusi dimana sebaran DBD di Wilayah Tambun, Bekasi diolah dengan menggabungkan data spasial dengan data non spasial yang berupa atribut data lalu diimplementasikan dengan melakukan input data ke dalam database. Sistem ini menerima data berupa data pasien beserta kecamatan dan juga tahun kejadian terjadinya kasus, serta dapat menerima jumlah jentik yang ditemukan di kecamatan tertentu. Data yang ada tersebut diolah sehingga mampu menampilkan pemetaan penyebaran penyakit demam berdarah di Kecamatan Tambun Selatan beserta informasi tingkat kerawanan demam berdarah setiap desa. Sebagai hasilnya, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu instansi terkait dalam memberikan penanganan yang efektif dan lebih tepat sasaran kepada desa yang terkena dampak demam berdarah. Diharapkan juga dapat membantu dan memfasilitasi instansi terkait dalam menyampaikan informasi terkait DBD kepada masyarakat umum.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographical Information System* (GIS) merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (berefisiensi keruangan). Sistem informasi geografis dapat meng-*capture*, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang

secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Sistem Informasi Geografis juga didefinisikan sebagai Sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis, dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya [3].

B. Penyakit Demam Berdarah

Demam berdarah atau demam dengue (disingkat DBD) adalah infeksi yang disebabkan oleh virus dengue. Nyamuk menularkan (atau menyebarkan) virus dengue. [4] Sedangkan menurut Depkes RI (2005), Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dari golongan Arbovirus yang ditandai dengan demam tinggi mendadak tanpa sebab yang jelas, berlangsung terus menerus selama 2 hingga 7 hari, manifestasi perdarahan (peteke, purpura, perdarahan konjungtiva, epistaksis, perdarahan mukosa, perdarahan gusi, hematemesis, melen, hematuri) termasuk uji *tourniquet* (Rumple Leede) positif, trombositopeni (jumlah trombosit $\leq 100.000/l$, hemokonsentrasi (peningkatan hemotokrit $\geq 20\%$) disertai atau tanpa pembesaran hati (hepatomegali).

C. Komponen Sistem Informasi Geografis

Komponen-komponen pendukung SIG [5][6] terdiri dari lima komponen yang bekerja secara terintegrasi yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, manusia, dan metode yang dapat diuraikan sebagai berikut:

- Perangkat Keras (*hardware*)

Perangkat keras SIG adalah perangkat-perangkat fisik yang merupakan bagian dari sistem komputer yang mendukung analisis geografi dan pemetaan. Perangkat keras SIG mempunyai kemampuan untuk menyajikan citra dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi serta mendukung operasi-operasi basis data dengan volume data yang besar secara cepat. Perangkat keras SIG terdiri dari beberapa bagian untuk menginput data, mengolah data, dan mencetak hasil proses. Berikut ini pembagian berdasarkan proses :

- Input data: *mouse, digitizer, scanner*
- Olah data: *hard disk, processor, RAM, VGA Card*
- Output data: *plotter, printer, screening.*

- Perangkat Lunak (*software*)

Perangkat lunak digunakan untuk melakukan proses menyimpan, menganalisa, memvisualkan data-data baik data spasial maupun non-spasial. Perangkat lunak yang harus terdapat dalam komponen SIG adalah:

- Alat untuk memasukkan dan memanipulasi data SIG
- *Data Base Management System* (DBMS)
- Alat untuk menganalisa data-data
- Alat untuk menampilkan data dan hasil analisa

- Data

Pada prinsipnya terdapat dua jenis data untuk mendukung SIG yaitu :

1. Data Spasial

Data spasial adalah gambaran nyata suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi. Umumnya direpresentasikan berupa grafik, peta, gambar

dengan format digital dan disimpan dalam bentuk koordinat x,y (vektor) atau dalam bentuk *image* (raster) yang memiliki nilai tertentu.

2. Data Non Spasial (Atribut)

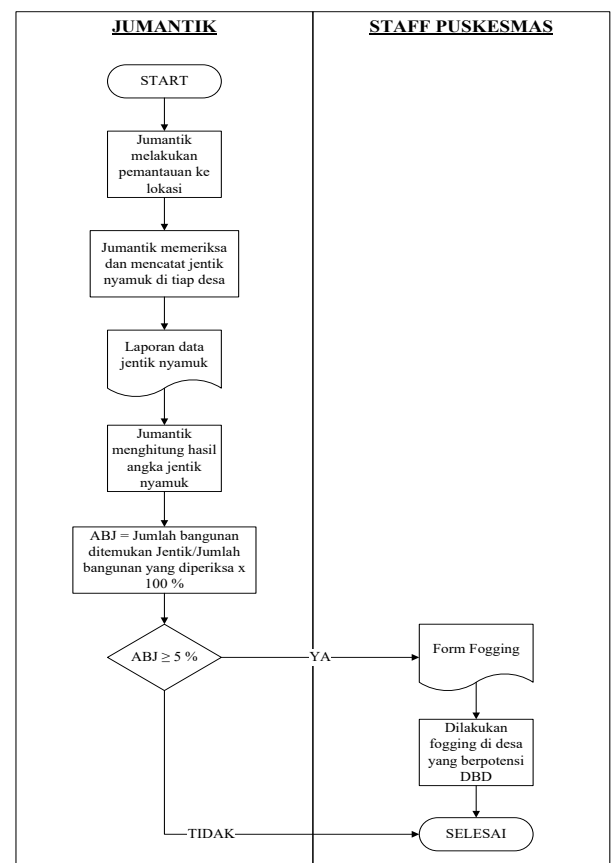
Data non spasial adalah data berbentuk tabel dimana tabel tersebut berisi informasi-informasi yang dimiliki oleh obyek dalam data spasial. Data tersebut berbentuk data tabular yang saling terintegrasi dengan data spasial yang ada..

- Manusia

Manusia merupakan inti elemen dari SIG karena manusia adalah perencana dan pengguna dari SIG. Pengguna SIG mempunyai tingkatan seperti pada sistem informasi lainnya, dari tingkat spesialis teknis yang mendesain dan mengelola sistem sampai pada pengguna yang memanfaatkan SIG untuk membantu pekerjaannya sehari-hari.

- Metode

Metode yang digunakan dalam SIG akan berbeda untuk setiap permasalahan. SIG yang baik tergantung pada aspek desain dan aspek riil-nya.



Gambar 1. Workflow Pengelolaan Jentik

III. ANALISIS SISTEM

A. Analisis Permasalahan

Berikut adalah kelemahan sistem lama di Puskesmas Tambun, Bekasi:

1. Staf puskesmas maupun dinas terkait hanya memiliki laporan data pasien demam berdarah berupa angka, belum berupa visualisasi (peta/grafik).
2. Proses *fogging* sering kali dilakukan setelah terjadi kasus kematian maupun kejadian luar biasa, yang

sifatnya terlambat (pasca kejadian). Sehingga proses pencegahan tidak dapat dilakukan.

3. Penanganan khusus terhadap penyakit demam berdarah tidak maksimal.
4. Proses pelaporan dan penentuan daerah rawan (data 3 tahun terakhir) harus dibuat setiap tahunnya secara manual, sehingga prosesnya tidak efektif, karena terdapat pengulangan perhitungan kasus penyakit pada tahun tertentu.

B. Workflow Bisnis

Workflow bisnis dalam pengelolaan jentik nyamuk di Puskesmas Tambun dapat dilihat pada Gambar 1. Pihak yang terlibat adalah Jumentik dan Staf Puskesmas. Berdasarkan hasil pemantauan jumentik di lapangan, dapat diinfokan ke staf Puskesmas, berdasarkan klasifikasi daerah endemis menggunakan rumus (1), untuk menentukan apakah di suatu wilayah perlu dilakukan fogging atau tidak.

C. Klasifikasi Daerah Endemis Demam Berdarah

Stratifikasi (endemisitas) desa / kelurahan endemis penyakit demam berdarah menurut Ditjen PPM & PL Depkes RI, 2003 dikelompokkan menjadi :

- Kelurahan/desa Endemis (desa rawan I) adalah Kelurahan/desa yang dalam 3 tahun terakhir, setiap tahun nya ditemukan penderita DBD.
- Kelurahan/desa Sporadis (desa rawan II) adalah Kelurahan/desa yang dalam 3 tahun terakhir terdapat penderita DBD tetapi tidak setiap tahun.
- Kelurahan/desa Potensial (desa rawan III) adalah Kelurahan/desa yang dalam 3 tahun terakhir tidak pernah ada penderita DBD, tetapi penduduknya padat, mempunyai hubungan transportasi yang ramai dengan wilayah yang lain dan presentase rumah yang ditemukan jentik lebih atau sama dengan 5 %.
- Kelurahan/desa bebas adalah kelurahan/desa yang tidak pernah ada penderita DBD selama 3 tahun terakhir dan presentase rumah yang ditemukan jentik kurang dari 5 %.

Ukuran yang dipakai untuk mengetahui kepadatan jentik nyamuk *Aedes Aegypti* (AJB) adalah mengikuri rumus (1).

$$ABJ = \frac{\text{Jumlah bangunan tidak ditemukan jentik}}{\text{Jumlah bangunan diperiksa}} \times 100\% \quad (1)$$

Flow chart penentuan daerah endemis demam berdarah dapat dilihat pada gambar 2, mengacu klasifikasi daerah endemis, yang dijabarkan di atas, dimana terdiri dari 4 (empat) kelompok desa, dan desa yang harus diwaspadai adalah desa dengan kelompok jenis “endemis”.

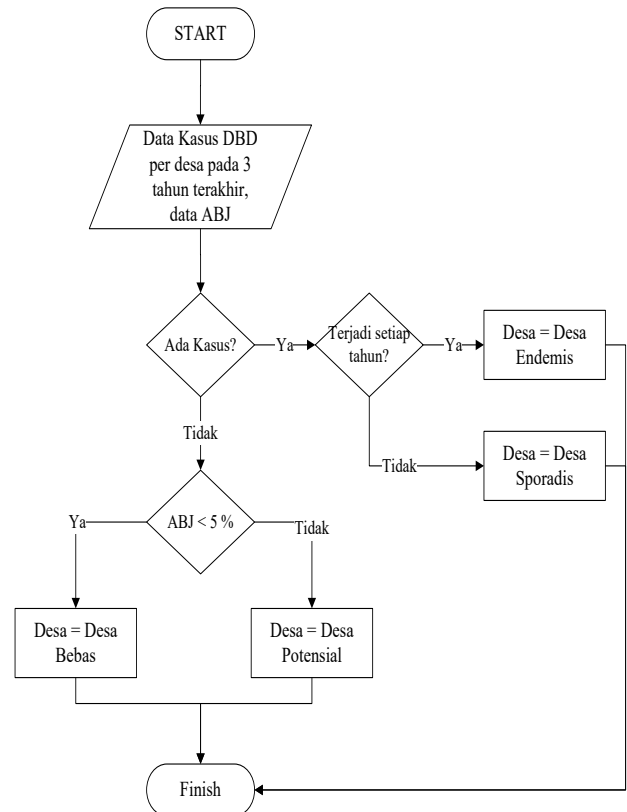
IV. PERANCANGAN SISTEM

A. Arsitektur Perangkat Lunak

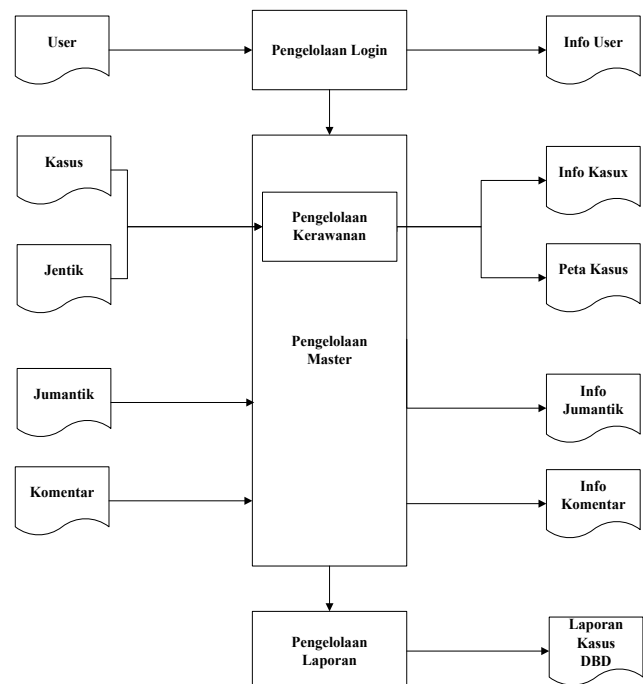
Ada tiga bagian pada arsitektur perangkat lunak, meliputi masukan, proses dan keluaran (gambar 3). Bagian masukan terdiri dari data *user*, kasus, jentik, jumentik dan komentar. Bagian proses terdiri dari tiga proses utama meliputi login, pengelolaan kerawanan dan pengelolaan laporan. Bagian keluaran terdiri dari info *user* sampai laporan kasus DBD.

B. Use Case Diagram

Terdapat dua *actor* yaitu Staff Puskesmas dan masyarakat sebagai *user*. Staff puskesmas dapat melakukan proses *input*, *update*, maupun *delete* data. Sedangkan *user* hanya dapat melakukan proses lihat data saja, serta memberi komentar (gambar 4).



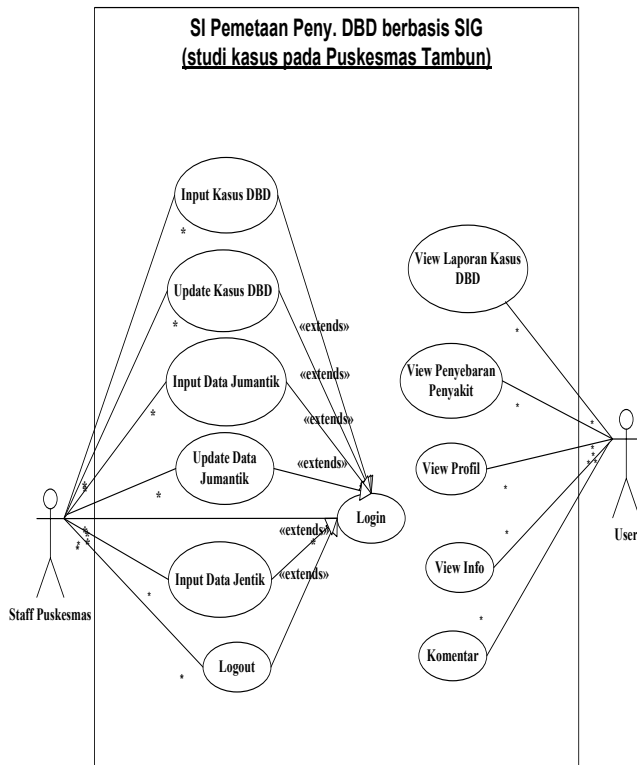
Gambar 2. Flow Chart Stratifikasi Wilayah DBD



Gambar 3. Arsitektur Perangkat Lunak

V. IMPLEMENTASI

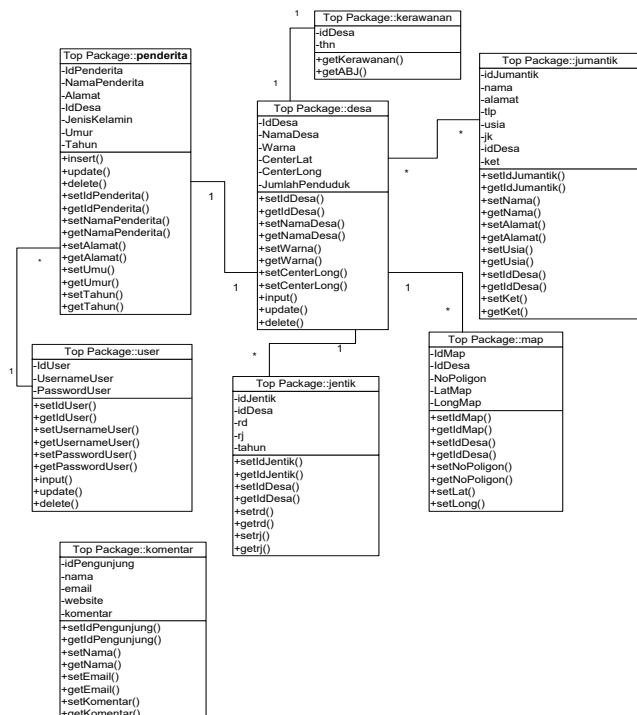
Hasil dari implementasi sistem yang telah dibuat, dimulai dengan halaman login (gambar 6) untuk Staff Puskesmas, yang masuk ke halaman menu utama (gambar 7) dan halaman laporan (gambar 8). Di halaman menu utama, Staff Puskesmas dapat mengelola data jumentik sebagai petugas lapangan, data jentik dan kasus DBD meliputi wilayah serta sebaran penderita DBD di peta lokasi. Akses user ke sistem tidak perlu login, dimana bisa langsung melihat informasi yang dibutuhkan mengenai DBD dan pemetaan sebarannya serta dapat memberi komentar.



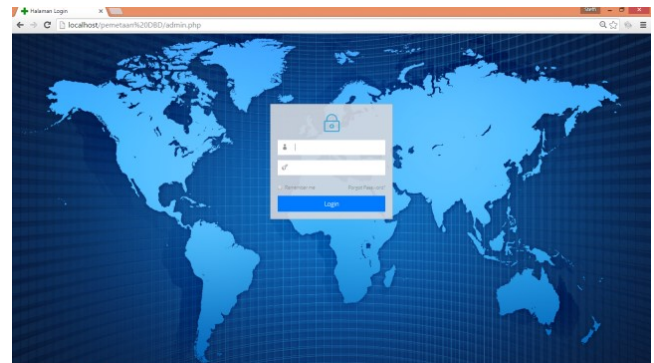
Gambar 4. Use Case Diagram

C. Class Diagram

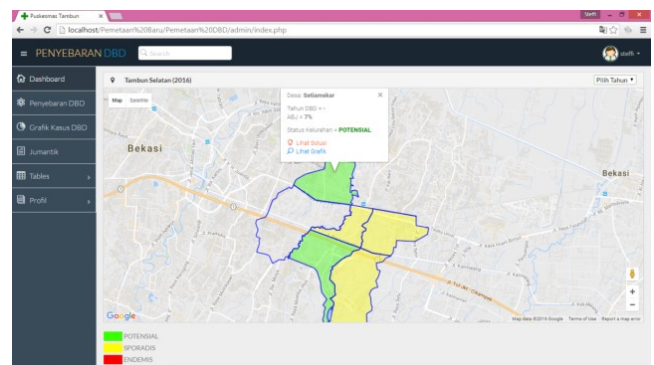
Gambar 5 adalah *class diagram* dari sistem yang dibuat, terdapat 7 *class* dengan masing-masing memiliki relasi. Class tersebut adalah terkait **jumentik**, **user**, **penderita**, **jentik**, **desa**, **kerawanan** dan **map**. Disamping itu terdapat 1 *class*, yaitu **komentar**, yang tidak berelasi. Keterangan : 1 = one. * = many.



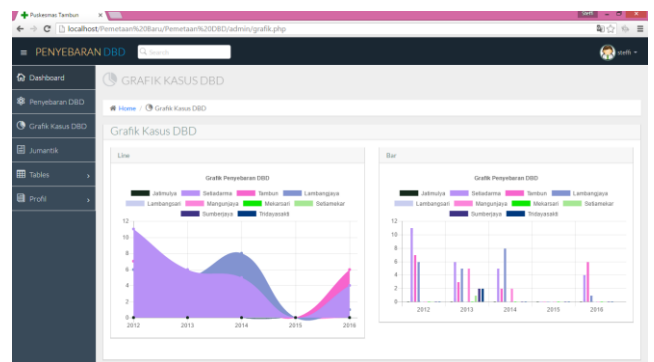
Gambar 5. Class Diagram



Gambar 6. Halaman Login



Gambar 7. Halaman Pemetaan Penyebaran DBD



Gambar 8. Halaman Laporan

Pada halaman menu utama (gambar 7), dapat dilihat sebaran kasus DBD serta klasifikasi daerah endemis, menggunakan rumus (1), berdasarkan warna pada wilayah di peta tersebut, juga informasi detail per wilayah dalam bentuk teks, yang merupakan atribut dari wilayah yang disorot pada aplikasi. Pada halaman pelaporan (gambar 8), informasi yang diberikan adalah secara grafis, yaitu grafik

area dan grafik kolom, mengenai jumlah kasus DBD per wilayah untuk setiap tahunnya serta dinamika perubahan (turun dan naiknya) jumlah kasus DBD di setiap wilayah, di Kecamatan Tambun, Bekasi.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyakit DBD Berbasis SIG ini dapat memvisualisasikan persebaran penyakit dalam bentuk peta pada sistem, serta mampu menampilkan informasi yang meliputi wilayah kasus penyebaran penyakit, angka kasus penyebaran penyakit, beserta informasi tingkat kerawanan demam berdarah setiap desa, sehingga memudahkan instansi terkait dalam pemantauan kasus demam berdarah *dengue* di daerah tertentu mampu memberikan penanganan yang efektif dan lebih tepat sasaran dalam menangani desa yang terjangkit demam berdarah. Pengelolaan daerah rawan maupun pengelolaan *fogging* tidak perlu dilakukan secara manual namun dapat memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis, untuk membantu membuat keputusan tentang penanganan wilayah yang termasuk rawan dalam sebaran penyakit DBD.

Adapun sistem yang dibuat ini hanya merupakan sistem informasi geografis pemetaan persebaran penyakit, dimana sistem ini tidak dapat mengelola mobilitas penyebaran penyakit maupun memprediksi daerah yang memiliki potensi terjangkit virus demam berdarah *dengue* secara akurat berdasarkan beberapa kriteria. Oleh karena itu, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran untuk pengembangan, sehingga sistem ini dapat diperluas pemanfaatannya. Pertama, dapat dikembangkan fungsi untuk mengelola mobilitas persebaran penyakit demam berdarah *dengue* di wilayah yang lebih besar. Kedua, dapat dikembangkan fungsi untuk dapat memprediksi daerah yang memiliki potensi besar terjangkit virus demam berdarah *dengue* secara akurat di berbagai wilayah di Indonesia, sehingga mampu mencegah terjadinya kasus penyebaran penyakit DBD secara meluas maupun kasus kematian akibat penyakit ini.

VII. REFERENSI

- [1] D. A., Setyawan, "Pengantar Sistem Informasi Geografis (Manfaat SIG dalam Kesehatan Masyarakat)", Surakarta, 2014.
- [2] Setyawan, Dodiet Aditya. 2014. *Pengantar Sistem Informasi Geografis (Manfaat SIG dalam Kesehatan Masyarakat)*. Surakarta.
- [3] R. Mastra, "Pengantar Sistem Informasi Geografis", Jakarta. Pusat Jasa dan Informasi Surta Bakosurtanal, 1999.
- [4] T.Y. Aditama, et. al., "Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue". Jakarta. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2003.
- [5] S. Ika, "Konsep Dasar Sistem", <http://kuliah.dinus.ac.id/ika/asi1.html>. Accessed on 18 Mei 2016.
- [6] "Google Maps Overlay", http://www.w3schools.com/googleapi/google_maps_overlays.asp. Accessed on 28 April 2016.