

# Prosiding SNATIA 2017

*by* Maryani Setyowati

---

**Submission date:** 28-Jun-2018 04:35PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 979129431

**File name:** Prosiding-Snatia-2017-Slamet-maryani.pdf (10.77M)

**Word count:** 2524

**Character count:** 16566

# Web-GIS Model Untuk Integrasi Data Epidemiologi DBD Terdistribusi Sebagai Pendukung Tatakelola Data Surveillance dan Investigasi Wabah

Slamet Sudaryanto N<sup>#1</sup>, Sudaryanto<sup>#2</sup>, Maryani S<sup>\*3</sup>

<sup>#</sup>Computer Science Faculty, Dian Nuswantoro University  
Central Java, Indonesia

<sup>1</sup>slametalica301@dsn.dinus.ac.id, <sup>2</sup>msdr8047@gmail.com

<sup>\*</sup>Health Faculty, Dian Nuswantoro University  
Central Java, Indonesia

<sup>3</sup>watiek\_ms@yahoo.com

## ABSTRACT

Rancangan Model Aplikasi Web-GIS (Web-based Geographic Information System) memungkinkan untuk mengintegrasikan data epidemiologi antar unit surveilans dalam satu visualisasi grafis tematik. Dengan dokumentasi epidemiologi yang baik dari masing-masing unit surveilans maka data epidemiologi dapat divisualisasikan dalam analisa spasial data kesehatan pada populasi dalam wilayah tertentu, sehingga dapat digunakan untuk investigasi dan melacak sumber wabah penyakit. Rancangan model ini akan menjadi Sistem Informasi Geografis berbasis Web yang dinamis sesuai dengan "pergerakan" data epidemiologi terutama untuk memantau penyebaran kasus wabah DBD. Aplikasi Web-Gis dirancang untuk integrasi jaringan data epidemiologi dan surveilans DBD (Demam Berdarah Dengue) dari semua unit surveilans. Aplikasi Web-GIS ini dirancang untuk visualisasi dan analisa data spasial agar dapat digunakan sebagai alat visualisasi dalam memudahkan keputusan. Web-GIS juga akan dapat diintegrasikan dengan data warehouse epidemiologi dengan arsitektur n-tier dan di desain sebagai Multi-Source Information System (MSIS). Pendekatan dalam rekayasa aplikasi ini menggunakan SDLC (System development life cycle). Aplikasi Web\_Gis akan menyediakan visualisasi data kedalam peta yang sesuai dengan kejadian wabah dan dilengkapi dengan pengolahan data statistik untuk memudahkan dalam melakukan analisa wabah DBD. Tujuan pembuatan aplikasi ini tidak hanya akan memudahkan para eksekutif di bidang kesehatan masyarakat (Dinas Kesehatan) pengambil keputusan dalam pencegahan wabah tapi juga memudahkan petugas surveilans dalam melakukan tata kelola data epidemiologi termasuk memudahkan pemantauan dan pelaporan atas wabah DBD sesuai dengan wilayah kejadiannya (penyebaran wabah).

**Keywords:** Web-GIS, Demam Berdarah Dengue, Data Warehouse, Multi-Source Information System

## I. PENDAHULUAN

Epidemiologi DBD sangat terkait dengan kesehatan dan gaya hidup populasi pada geografi tertentu. Semakin lengkap data epidemiologi dalam surveilans dengan memanfaatkan berbagai informasi yang tersedia untuk memperkaya kualitas analisis data akan mendukung keputusan yang efektif dalam pemberantasan DBD. Karena dari analisis tersebut dapat diketahui semua faktor penyebab suatu kasus penyakit baik dari aspek lingkungan, masyarakat maupun pola hidupnya. Kecenderungan perubahan epidemiologi penyakit DBD (Demam Berdarah Dengue) selama lima tahun terakhir menunjukkan peningkatan dan prevalensi. Data Ditjen PP & PI, Kemenkes RI tahun 2015 jumlah penderita DBD yang dilaporkan secara nasional sebanyak 100.347 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 907 orang, Incident Rate (IR)/Angka kesakitan =39,8 per 10.000 penduduk dan Case Fatality Rate (CFR)/Angka kematian 0,9% (Kemenkes

RI, 2015). Selain masih tingginya angka wabah DBD, jumlah kabupaten/kota yang terjangkit wabah juga mengalami peningkatan dari tahun ke tahun selama lima tahun terakhir (Kemenkes RI, 2015). Kejadian tersebut menunjukkan kegagalan dalam melakukan investgasi dan monitoring wabah penyakit DBD yang merupakan penyakit infeksi dengan penularan yang cepat.

Untuk menghindari kecenderungan kenaikan wabah, maka data surveilans yang sudah ada pada epidemiologi perlu diintegrasikan dalam data warehouse epidemiologi kemudian diintegrasikan dengan teknologi Web-GIS yang dapat memvisualisasikan data epidemiologi secara dinamis dari masing masing unit surveilans kedalam model data spasial. Dengan aplikasi Web-GIS tersebut konvergensi informasi spesifik dan analisis lapisan data akan memudahkan para pengambil keputusan dibidang kesehatan masyarakat (Dinas Kesehatan) dapat melakukan analisis



epidemiologi DBD sehingga bisa menjadi alat monitoring dan investigasi dalam rangka memberantas wabah penyakit DBD dengan cepat dan tepat sasaran sesuai dengan wilayah kejadian tertentu. Kemampuan teknologi Web-GIS untuk mengelola data geografis menunjukkan nilai manfaat sebagai integrasi epidemiologi yang kompleks melalui model visualisasi spasial dan hubungan temporal. Investigasi ruang wilayah dan ruang waktu pola epidemiologi bisa menunjukkan kondisi kesehatan yang kurang baik. GIS memiliki keunggulan dibanding metode konvensional lain yang digunakan untuk perencanaan, manajemen dan penelitian atau investigasi pada suatu penyakit. Beberapa fungsi dukungan teknologi Web-GIS yang dapat dimanfaatkan dalam makalah ini adalah, manajemen spasial, visualisasi, analisis spasial, overlaying, buffer analysis dan analisis lokasi wabah.

## II. METODOLOGI & MATERIAL PENELITIAN

Fenomena kesehatan masyarakat memiliki kaitan langsung dengan geografi kesehatan seperti aspek spasial, peta dengan informasi epidemiologi tertentu bisa menunjukkan pola distribusi dari suatu penyakit tertentu. Menganalisis dan memetakan aspek spasial penyakit dapat meningkatkan pemahaman kita tentang etiologi penyakit, memudahkan kerja dengan terapis dalam mendidik masyarakat, meningkatkan pengambilan keputusan terutama pada program yang bertujuan untuk melakukan pencegahan dan pemberantasan penyakit. Secara skematis, geografi kesehatan terdiri dari :

1. Geografi penyakit, yang meliputi eksplorasi, deskripsi dan pemodelan insiden spatio-temporal dan prevalensi penyakit, deteksi dan analisis kelompok dan pola penyakit.
2. Geografi system healthcare, yang berkaitan dengan perencanaan, pengelolaan dan penyampaian layanan kesehatan yang sesuai, setelah menentukan daerah kebutuhan layanan kesehatan dan zona layanan.

Sistem Informasi Geografis (SIG) berguna untuk mendukung penelitian medis dan epidemiologi [4,5,6,7]. Geografi kesehatan sudah sangat diperlukan dalam surveilans kesehatan masyarakat, dapat digunakan untuk mengidentifikasi ketidak setaraan pelayanan pencegahan wabah, memantau sumberdaya kesehatan. Visualisasi memungkinkan untuk

meneliti epidemiologi spasial dan membantu assessment distribusi penyebaran wabah pada suatu lokasi atau wilayah geografi tertentu.

Weg-Gis Epidemiologi dalam surveilans kasus DBD bertujuan untuk menggambarkan kecenderungan spasial dan temporal epidemiologi (kejadian, prevalensi, kelangsungan hidup) perawatan, dan pencegahan. Untuk mencapai tujuan tersebut, kami mengembangkan aplikasi Web-Gis DBD yang bisa digunakan untuk melakukan tata kelola dan integrasi surveilans epidemiologi DBD yang bersumber dari berbagai unit surveilans. Data dari unit surveilans setelah di inputkan akan otomatis terkumpul sebagai data warehouse dan secara dinamis akan divisualisasikan dalam bentuk peta dan grafik sesuai dengan kondisi epidemiologi DBD terbaru.

### 1. MODEL, ANALISIS, DESAIN, DAN IMPLEMENTASI

Analisis dan pengembangan Web-GIS didasarkan pada model siklus hidup pengembangan sistem (*Software Development Life Cycle-SDLC*) yang terdiri dari lima tahap, yaitu : analisis, desain, pengembangan, implementasi, evaluasi. Dalam penelitian ini data epidemiologi selama 5 tahun (tahun 2010-2016) dikumpulkan dari dinas kesehatan. Konsep analisis dan statistik spasial dilakukan melalui data center. Statistik dan analisa data spasial berkaitan dengan data center pada dinas kesehatan. Sedangkan untuk visualisasi data temporal dilakukan menggunakan data epidemiologi masing-masing unit surveilans. Dengan demikian aplikasi Web-Gis adalah Sistem Informasi Multi Sumber Informasi.

Database epidemiologi dirancang agar sesuai dengan hasil surveilans dengan format menyesuaikan system pelaporan wabah dinas kesehatan (LB1, LB2, RL1, RL2). Agar data center epidemiologi dapat digunakan secara optimal sebagai data warehouse baik untuk melakukan ekstrak data, data mining maupun analisa data maka dilakukan beberapa langkah konsolidasi seperti pembersihan data, rekonsiliasi data dan restrukturisasi data. Karena data warehouse bersumber dari data center, maka data warehouse tidak bisa di generate langsung dari data center epidemiologi. Data warehouse didesain secara terpisah di desain untuk membangun informasi epidemiologi terpadu berorientasi subyek,



terpadu, varian waktu, non volatile dan terorganisir untuk mendukung proses analisis dan keputusan [10]. Data tidak dibuat oleh pengguna akhir tetapi diturunkan secara berkala dari data center epidemiologi dengan privasi, integritas dan kerahasiaan.

Data warehouse mengintegrasikan data external seperti : demografi, membantu dalam menghitung kejadian atau tingkat prevalensi dan batas geografis dalam rangka analisa spasial. Dapat dibuat multi dimensi (*hyperspace*) seperti wilayah, umur pasien, metode pengobatan, hasil pengobatan dan lain sebagainya. Hyperspace atau multi dimensi mewakili tingkatan kepentingan yang berbeda berdasarkan data mana yang bisa digabung sehingga dapat disajikan secara agregat (*roll up*) maupun disajikan secara detail (*drill down*). Misalnya dengan dimensi umur maka pengguna bisa dengan mudah mengakses data pada tingkatan yang terperinci atau secara agregat atas kejadian epidemiologi kasu DBD. Juga masalah geografi secara ber tingkat dapat di lakukan *drill down* maupun *roll up*.

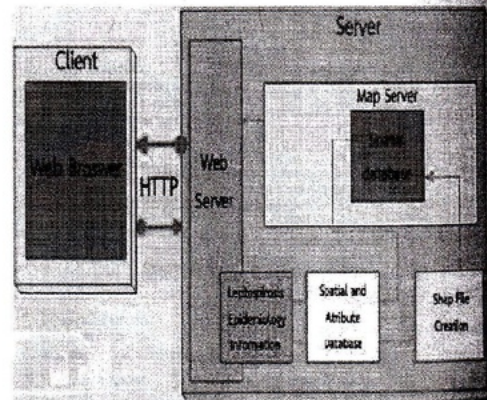
**1.1. Model Desain User Interface Web-GIS**

Interface Web-GIS DBD akan dapat diintegrasikan sebagai alat baru ke MSIS (Manajemen Sistem Informasi) dan ke data warehouse DBD. MSIS memasok data warehouse dengan data konsolidasi dari masing-masing histori kasus DBD pada masing-masing unit surveilans. Setelah sambungan ke Web-GIS ditetapkan, pengguna memilih input kejadian kasus yang berbeda pada antarmuka pengguna. Misalnya, pengguna dapat memilih untuk mempelajari trend kejadian DBD pada unit surveilans tertentu pada tahun tertentu untuk satu wilayah minat tertentu.

**1.2. Data Collection dan Struktur Datawarehouse**

Web-Gis DBD sebagai system informasi yang mengintegrasikan data-data epidemiologi yang datanya di koleksi dari masing-masing unit surveilans (data center) dan data warehouse . Unit surveilans sebagai ujung tombak dari aplikasi Web-Gis ini di desain terintegrasi dalam model data center epidemiologi [13]. Dengan melakukan catatan mencakup informasi epidemiologi dan diskripsi perawatan, usia saat inisiasi, jenis kelamin dan distribusi wilayah DBD. Semakin lengkap catatan epidemiologinya

semakin memudahkan visualiasi kejadian lengkap dengan anlias spasial datanya. Web-Gis DBD digunakan sebagai input data center dari seluruh unit surveilas (puskesmas dan rumah sakit) . Untuk memastikan kelengkapan pengumpulan data maka diperlukan kontrol pelaporan dokumen (Lb 1, LB2, RL1, RL 2) pada setiap unit surveilas untuk mengidentifikasi kasus pada setiap wilayah kejadian [13]. Data epidemic, statistic pasien, dan surveilas epidemic dan data epidemiologi DBD dikumpulkan untuk membandingkan berbagai tingkat resiko dimasing-masih daerah. Data harus akurat dan memenuhi permintaan. Dalam penelitian ini data selama 5 tahun (tahun 2010-2016 dikumpulkan dari Dinas kesehatan kabupaten grobogan. Konsep analisis dan statistic spaial di lakukan melalui data center. Satatistik dan analisa data spasial berkaitan dengan data center pada dinas keta. Sedangkan untuk visualisasi data temporal dukakukan menggunakan data epidemiologi masing-masing unit surveilans. Dengan demikian aplikasi Web-Gis adalah Sistem Informasi Multi Sumber Informasi.



Gambar 1. Web-Gis Sebagai Sistem Informasi Multi Sumber Informasi.

Pada desain data warehouse dapat didefinisikan dua jenis fakta, yaitu peristiwa selektif (misalnya jenis penyebaran dbd) dan fakta sintesis yang telah diproses sebelumnya, seperti laporan tahunan yang merangkum semua kareakteristik penderita DBD. Memisahkan fakta-fakta ini memungkinkan untuk mengoptimalkan query terhadap database dengan mengurangi jumlah data yang akan di scan peristiwa seleksi table. Data warehouse epidemiologi akan dapat menyediakan data historis secara factual sehingga berguna untuk analisa data lanjutan



dalam rangka melakukan knowledge discovery seperti untuk data mining atau perluasan model lain yang sifatnya strategis untuk mengambil keputusan yang efektif dan solutif.

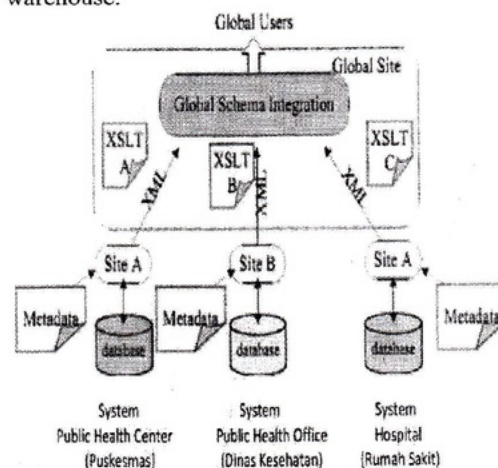
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Di sini kami menyajikan hasil mengenai epidemiologi penyebaran kasus dan pemantauan untuk pencegahan Penyakit DBD (Demam Berdarah Dengue) dari daerah terdampak (wilayah unit surveilans) yang dianalisis oleh petugas untuk selanjutnya diinputkan kedalam aplikasi Web-Gis sesuai dengan wilayah terdampak. Mengingat saat ini jumlah data yang dibatasi tersedia pada tingkat temporal, kami tidak dapat mengembangkan analisis temporal. Namun, hasil seperti ini akan sangat menarik dalam menganalisis kejadian dan tren prevalensi dan kuadran temporal yang sudah dipersiapkan. Selain itu, untuk lebih mempertajam tindakan kuratif maka saat ini kami sedang mengerjakan pemodelan waktu perjalanan trjangkitnya pasien serta resume hasil pengobatannya. Yang pertama dilakukan oleh petugas adalah untuk melakukan akses terhadap aplikasi dalam melakukan input perawatan kesehatan mengingat tempat tinggal pasien tidak terbatas pada area atau wilayah unit surveilans maka fungsi petugas tidak mewakili wilayah satu unit surveilans saja. Yang kedua adalah mengajukan skenario regional untuk mendukung distribusi perawatannya sesuai dengan geografi kejadian. Penggunaan antarmuka berbasis web termasuk pemetaan interaktif berkembang dalam geografi kesehatan. Antarmuka semacam itu biasanya dikembangkan untuk membantu pengawasan atau pemantauan kesehatan masyarakat dan pengetahuan yang lebih baik mengenai distribusi geografis penyakit, seperti penerapan organisasi kesehatan dunia. Aplikasi semacam itu jarang dikembangkan sebagai dukungan pembuatan keputusan monitoring dan perawatan kesehatan masyarakat.

#### A. Architecture Aplikasi Web-Gis

Web-Gis didasarkan pada model arsitektur integrasi database bertingkat (heterogen) n-tier [Slamet Sudaryanto N]. Klien (tingkatan 1) terhubung ke server Web-Gis dinamis (pada tingkatan 2) yang berhubungan dengan beberapa database (tingkatan 3). Sistem Web-Gis mengakses data center dan data warehouse, data center merupakan global schema integrasi

dari beberapa database unit surveilas sedangkan data warehouse merupakan kumpulan data center yang telah terkonsolidasi atas kejadian dalam jangka waktu lama sehingga bisa digunakan untuk membantu analisa data. Database center selalu melakukan update data epidemiologi dari setiap inputan data epidemiologi dari semua unit surveilans yang terlibat. Dengan demikian Web-Gis secara dinamis selalu melakukan visualisasi dan analisa spasial terhadap semua data yang up to date dalam rangka mempermudah investigasi wabah. Sumber visualisasi epidemiologi dari data center sedangkan analisa data spasial berasal dari data warehouse.



Gambar 2. Arsitektur Web-GIS Multi Sumber Informasi

#### B. Healthcare Attractiveness

Gambar 4. menunjukkan contoh desain visualisasi investigasi penyebaran dan permintaan representasi tindakan pencegahan kasus DBD. Afiliasi pasien sesuai dengan wilayah tempat tinggal mereka (titik) terkait dengan lokasi unit dialisis mereka. Ini menunjukkan misalnya, bahwa rumah sakit di suatu wilayah unit surveilans tertentu pasien melampaui batas perawatan Ahli epidemiologi, professional kesehatan masyarakat, ahli geografis medis biasanya pemetaan wilayah saat menganalisis hubungan antara lokasi, wilayah atau lingkungan dan penyakit. Jadi analisis spasial dan pemetaan memiliki sejarah yang berhubungan dengan epidemiologi. Namun sayangnya penggunaannya dalam praktek kesehatan masyarakat masih sangat terbatas. Kemajuan terakhir dalam bidang system informasi geografis (GIS) dan teknologi



pemetaan menjadikan kesadaran baru bahwa pemakaian GIS sangat mendukung untuk meningkatkan perencanaan, analisi dan memiliki kemampuan dalam pemantauan distribusi penyakit.



Gambar 4. Desain Visualisasi Titik Penyebaran (cartographic representation)

Peta semacam itu menyediakan profesional medis dan administrator dengan informasi tentang mencocokkan kasus penyebaran dan permintaan pencegahan untuk kasus DBD. Pasien diberi geo-referensi menggunakan tempat tinggal mereka dan lokasi unit dialisis mereka.

#### IV. KESIMPULAN

Web-GIS DBD menawarkan antarmuka dinamis untuk mengakses dan berkontribusi terhadap informasi perawatan kesehatan mengenai kasus DBD darimasing-masing kejadian kasus DBD. Hal ini memungkinkan representasi visualisasi distribusi kasus DBD dapat diintegrasikan kedalam satu platform system monitoring yang terintegrasi dengan aspek spasial serta analisa perawatan. Apalagi, ini membantu menggambarkan kecocokan saat ini antara lokasi perawatan dan tempat daerah area tinggal pasien DBD. Dengan demikian dukungan untuk pembuatan keputusan pencegahan dan perawatan kesehatan akan lebih akurat dan tepat. Saat ini kami sedang berupaya untuk menggambarkan akses yang lebih tepat ke unit perawatan kesehatan (unit surveilans), untuk mendukung perencanaan pencegahan perawatan kesehatan DBD pada populasi masyarakat dalam wilayah geografi tertentu. Model awal itegrasi antar unit surveilan dalam platform Web-Gis selain memudahkan sebagai "alat masuk" data set epidemiologi seluruh unit surveilans juga sangat bermanfaat dalam system monitoring distribusi penyakit atau wabah. Dengan terkumpulnya data setiap unit surveilan maka data center epidemiologi sudah terbentuk,

dengan analisa setatistik data dan elaborasi visualisasi dalam spasial maka datawarehouse epidemiologi juga terbentuk dengan baik.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Landais P. End-Stage Renal Disease in France: Epidemiology of care demands. Supply of care and prevention. *Presse Med.* 2002;31:167-85.
- [2] Landais P, Simonet A, Guillon D, Jacquelinet C, Ben Said M, Mugnier C, Simonet M. SIMS@REIN: a multi-source information system for end-stage renal disease. *CR Biol.* 2002;325:515-528.
- [3] Ben Said M, Simonet A, Guillon D, Jacquelinet C, Gaspoz F, Dufour E, Mugnier C, Jais JP, Simonet M, Landais P. A dynamic Web application within an n-tier architecture: a Multi-Source Information System for end-stage renal disease. *Stud Health Technol Inform.* 2003;95:95-100.
- [4] den, H., Eisenberg, M., Fischer, G., and Reppenning, A. (1996). Making Learning a Part of e. *Communications of the ACM* 39, 4, 40-42.
- [5] Croner CM. Public Health GIS and the Internet. *Annu Rev Public Health.* 2003;24:57-82.
- [6] Cromley EK. GIS and Disease. *Annu Rev Publ Health.* 2003;24:7-24.
- [7] Richards TB, et al. Geographic information systems and public health: Mapping the future. *Public Health Rep.* 1999;114:359-60.
- [8] Bedard Y, Gosselin, Proulx MJ, et al. Integrating GIS components with knowledge discovery technology for environmental health decision support. *Int J Med Inform.*2003;70:79-94.
- [9] Needleman S, Wunsch C. A general Method Applicable to the Search for Similarities in the Amino Acid Sequences of Proteins. *J Mol Biol.* 1971;48:443-453.
- [10] Mugnier C, Ben Said M, Le Mignot L, Jais J, Le Bihan C, Landais P. Avoiding doubles in distributed nominative medical databases: optimization of the Needleman and Wunsch algorithm. *MEDINFO.* 2004;2004(CD):1763..
- [11] Jones K. An Introduction to Data Warehousing: What Are the Implications for the Network? *Int J Network Mgmt.* 1998;8:42-56.
- [12] Nurhendratno, Slamet Sudaryanto, and Fikri Budiman. "DESIGN MODEL INTEGRATION AND SYNCRONIZATION BETWEEN SURVEILLANCE UNITS TO SUPPORT DATA WAREHOUSE EPIDEMIOLOGY." *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* 95.3 (2017): 498.
- [14] Kemenkes RI. 2014. Profil P2&PL Tahun 2015. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

# Prosiding SNATIA 2017

---

## ORIGINALITY REPORT

---

9%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

Internet Source

8%

2

Submitted to iGroup

Student Paper

1%

3

Submitted to Politeknik Negeri Jember

Student Paper

1%

4

[www.ciencia.cl](http://www.ciencia.cl)

Internet Source

<1%

---

Exclude quotes Off

Exclude matches < 8 words

Exclude bibliography Off