

Rancang Bangun Sistem Informasi Penyebaran Penyakit Berbasis GUI Matlab (Studi kasus : Penyakit DBD)

Didi Supriyadi

Program Studi Informatika

Jl. DI Panjaitan No. 128 Purwokerto 53147

didisupriyadi@st3telkom.ac.id

Abstrak - Penyebaran penyakit bersifat laten dan merupakan permasalahan yang harus diantisipasi pencegahannya sedini mungkin. Salah satu jenis penyakit yang endemis di Indonesia adalah penyakit demam berdarah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk rancang bangun sistem informasi untuk penyebaran penyakit berbasis GUI Matlab. Untuk studi kasusnya adalah penyakit demam berdarah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode ANN Backpropagation untuk mengetahui tingkat penyebaran dengan menggunakan variabel yang mempengaruhi penyebaran penyakit demam berdarah yang digunakan dalam penelitian ini meliputi suhu rata – rata, curah hujan, jumlah hujan (dalam hari), kepadatan penduduk, ketinggian wilayah dan % ABJ. Metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode skuensial linier. Dalam penelitian ini juga akan dipredikasi tingkat endemisitas dari penyebaran penyakit demam berdarah yang meliputi bebas, potensial, sporadis, dan endemis berdasarkan ada tidaknya kasus demam berdarah dua tahun yang lalu. Dari hasil pengamatan diperoleh hasil bahwa sistem dapat melakukan prediksi dengan baik. Dari hasil pengamatan diperoleh hasil tingkat validasi sistem sebesar 94,12%.

Kata kunci : Sistem informasi; metode skuensial linier; demam berdarah; ANN Backpropagation; GUI; Matlab

I. PENDAHULUAN

Berbagai macam penyakit menular maupun tidak menular berkembang di Indonesia. Salah satu penyebab perkembangan penyakit tersebut dikarenakan tingkat mobilitas manusia yang terus meningkat dari hari ke hari karena perkembangan teknologi transportasi. Salah satu jenis penyakit yang berkembang di Indonesia adalah penyakit demam berdarah. Pada stratifikasi penyakit demam berdarah yang dilakukan oleh badan kesehatan dunia (WHO), pada tahun 2001 Indonesia masuk dalam kategori “A”. Hal ini menandakan bahwa angka perawatan pada rumah sakit maupun kematian yang dikarenakan penyakit demam berdarah di negara Indonesia masih tinggi [2]

Penelitian ini bertujuan membuat sistem informasi untuk memprediksi penyebaran penyakit dalam kasus

ini adalah penyakit demam berdarah dengan tingkat endemisitasnya berdasarkan kejadian / kasus pada dua tahun sebelumnya dengan GUI Matlab. Parameter yang di-*input*-kan pada sistem ini meliputi suhu rata – rata, curah hujan, jumlah hujan (dalam hari), kepadatan penduduk, ketinggian wilayah serta pesren angka bebas jentik (ABJ).

II. KERANGKA TEORI

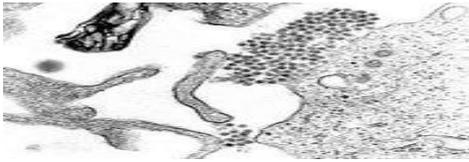
A. Demam Berdarah

Demam berdarah merupakan penyakit menular dan berbahaya. Hal ini dikarenakan waktu penyebarannya yang terjadi dalam waktu singkat dan sering menimbulkan kematian dan tak jarang menimbulkan wabah yang disebabkan oleh virus *dengue*. Virus ini dapat ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang populasinya hampir terdapat di seluruh Indonesia terutama wilayah dengan ketinggian di bawah 1000 meter di atas permukaan air laut [8]. Perubahan keadaan kondisi tubuh bagi penderita penyakit demam berdarah terjadi sangat mendadak yang ditandai dengan demam tinggi, pusing, *headache*, nyeri tulang dan persendian, wajah pucat, serta pada kulit terdapat tanda merah yang diakibatkan oleh gigitan nyamuk [1].

Jumlah kejadian penyakit demam berdarah di Indonesia pada tahun 2002 sebanyak 40.377 dengan perbandingan *incidence rate* (IR) sebesar 19,24/100.000 penduduk. Dan pada tahun 2007 jumlah kejadian dan angka kematian terus meningkat yaitu berada pada angka 124.811 dengan IR sebesar 57,52/100.000 penduduk dengan angka kematian mencapai angka 1.277 [3].

Menurut Ditjen PPM dan PL Departemen Kesehatan RI pada tahun 2003, klasifikasi daerah endemis DBD adalah seperti berikut ini:

- Daerah Endemis, yaitu daerah yang dalam kurun waktu 3 tahun terakhir selalu ada kasus DBD.
- Daerah Sporadis, yaitu daerah yang dalam kurun waktu 3 tahun terakhir ada kasus DBD.
- Daerah Potensial, yaitu daerah yang dalam kurun waktu 3 tahun terakhir tidak ada kasus DBD akan tetapi berpenduduk padat, dan ditemukan jentik > 5%.
- Daerah bebas, yaitu daerah yang tidak pernah ada kasus.



Gambar 1. Virus dengue Penyebab Penyakit Demam Berdarah

Sumber : <http://wikipedia.org>

B. ANN Backpropagation

ANN atau *Artificial Neural Network* merupakan model komputerisasi dari otak manusia yang merupakan sistem pengolahan informasi yang mempunyai karakteristik serupa dengan jaringan syaraf manusia. Komponen dasar pada sel syaraf biologis yang dijadikan model pada ANN adalah dendrit, soma, dan akson. ANN Backpropagation merupakan ANN dengan metode terawasi atau terbimbing. Artinya dalam proses pembelajaran sistem harus diberi contoh – contoh untuk dilatihkan sampai kriteria konvergensi tercapai [5]. Fase pelatihan ANN Backpropagation sebagai berikut :

- a. *Feed forward / umpan maju*
- b. *Backpropagation / propagasi balik*
- c. *Perubahan bobot*

C. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem (*systems development*) merupakan set aktivitas, metode, standar proses ataupun langkah untuk pengembangan sistem atau penyusunan sistem baru untuk menggantikan sistem lama baik secara keseluruhan atau sebagian sistem. Beberapa alasan yang sering muncul perlunya perbaikan sistem antara lain (1) adanya permasalahan yang timbul pada sistem lama, (2) untuk meraih kesempatan baru, dan (3) adanya instruksi dari pimpinan maupun dari luar organisasi. Tahapan utama siklus pengembangan sistem meliputi *systems planning, systems analysis, systems design, systems selection, systems implementation, dan systems maintenance*.

Rekayasa perangkat lunak merupakan stau cara atau aplikasi dari suatu pendekatan yang sistematis, teratur, terencana, dan dapat diukur terhadap proses pengembangannya, kinerja, dan perawatan perangkat lunak [7]. Salah satu model proses rekayasa perangkat lunak adalah model skuensial linier. Model ini dikenal sebagai kehidupan klasik ataupun model air terjun (*waterfall model*). Model ini mengusulkan pendekatan perangkat lunak yang sistemik dan skuensial yang diawali dari tingkat dan kemajuan sistem melalui beberapa tahap meliputi analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan.

Model skuensial linier terdiri atas beberapa tahap[7], yaitu :

- a. Rekayasa dan pemodelan sistem/informasi
Software merupakan bagian dari sebuah sistem. Sehingga pekerjaan ini akan dimulai dengan menentukan syarat untuk tiap bagian dari sistem serta mengalokasikan beberapa sub-set dari persyaratan software tersebut.

b. Analisis kebutuhan *software*

Hal ini bertujuan untuk memahami sifat dari suatu program yang akan dibuat. Seorang software developer maupun analis sistem harus mampu memahami domain informasi untuk software, serta fungsi yang dibutuhkan, kinerja, maupun antarmukanya.

c. Desain

Merupakan proses yang memiliki fokus pada atribut – atribut seperti : struktur data, arsitektur *software*, antarmuka, dan algoritma. Proses desain merupakan proses menterjemahkan kebutuhan ke dalam representasi dari *software* yang dapat dinilai akan kualitasnya sebelum pengkodean dimulai.

d. Code generation

Merupakan proses ataupun tugas penterjemahan desain ke dalam bentuk bahasa yang dapat dimengerti oleh mesin.

e. Testing

Proses pengujian menitikberatkan pada logika dari software dalam melakukan tes untuk mengungkap *error* dan memastikan bahwa masukan yang didefinisikan akan menghasilkan hasil yang aktual sesuai dengan yang dibutuhkan.

f. Pemeliharaan

Merupakan proses atau langkah dalam upaya penerapan kembali setiap tahapan sebelumnya yang mungkin dikarenakan kesalahan tertentu.

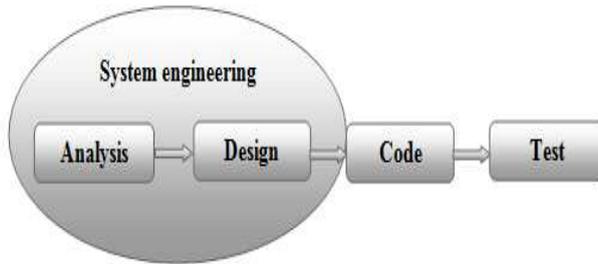
D. GUI Matlab

Matlab merupakan bahasa level tinggi untuk komputasi teknik. Matlab mengintegrasikan antara komputasi, visualisasi, dan pemrograman dalam penggunaannya untuk memudahkan penyelesaian masalah yang solusinya dinyatakan dalam notasi matematika yang mudah dimengerti[6]. Matlab merupakan sistem interaktif yang elemen dasarnya berupa *array* yang tidak memerlukan dimensi. Sehingga memungkinkan kita untuk menyelesaikan masalah teknis komputasi, terutama yang terkait dengan matriks dan vektor. Matlab merupakan singkatan dari *Matriks Laboratory*. Awalnya Matlab dikembangkan untuk memberikan kemudahan akses ke software matriks yang dikembangkan oleh LINPACK dan EISPACK project [6].

Sistem pada Matlab terdiri dari *Desktop tools and Development Environment, Matlab Mathematical Function Library, Matlab Language, Graphics, dan Matlab External Interfaces*. Pada sistem Graphics, Matlab memiliki fasilitas yang luas untuk menampilkan vektor dan matriks sebagai grafik, dan pencetakan grafik tersebut. Ini termasuk fungsi tingkat tinggi untuk visualisasi data dua dimensi dan tiga dimensi, grafis pengolahan gambar, animasi, dan presentasi. Matlab juga mencakup fungsi tingkat rendah yang memungkinkan Anda untuk sepenuhnya menyesuaikan tampilan grafis serta untuk membangun antarmuka pengguna grafis yang lengkap pada Aplikasi Matlab kita[6].

GUIDE, merupakan lingkungan pengembangan antarmuka pengguna grafis Matlab yang menyediakan satu set alat untuk membuat grafis *user interfaces* atau yang sering dikenal sebagai GUI. Guide ini

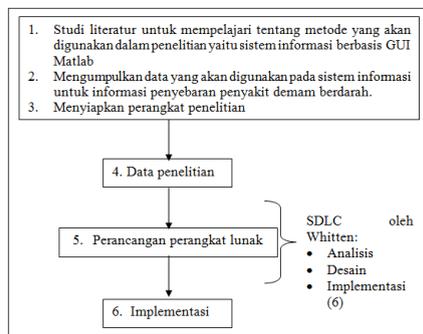
merupakan tool yang berfungsi untuk menyederhanakan proses *layout* dan pemrograman GUI.



Gambar 2. Model Skuensial Linier (Pressman, 2001)

III. METODOLOGI

A. Desain Penelitian



Gambar 3 Desain Penelitian

Pada penelitian ini tahapan – tahapan desain penelitian yang dilakukan antara lain (Gambar 3):

1. Studi literatur untuk mempelajari tentang metode yang akan digunakan dalam penelitian yaitu Sistem Informasi berbasis GUI Matlab serta studi tentang kasus yang akan diteliti yaitu kasus prediksi penyebaran penyakit demam berdarah.
2. Mengumpulkan data yang akan digunakan pada sistem informasi untuk prediksi penyebaran penyakit demam berdarah berbasis GUI Matlab
3. Menyiapkan perangkat penelitian.
4. Data penelitian
5. Perancangan perangkat lunak untuk prediksi penyebaran penyakit demam berdarah
6. Implementasi

B. Metode Penelitian

Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem.

1. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data meliputi metode studi literatur dan wawancara. Langkah – langkah pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengelompokkan data masukan dan data keluaran sebagai data pengujian.

Data – data terkait faktor lingkungan yang mempengaruhi penyebaran penyakit demam berdarah diperoleh dari berbagai sumber dari pemerintah

Kabupaten Brebes, untuk data suhu rata – rata diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kabupaten Brebes yang masih menginduk dengan BMKG Kota Tegal, sedangkan data curah hujan, jumlah hari hujan, kepadatan penduduk dan ketinggian wilayah diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Brebes dan untuk data persentase Angka Bebas Jentik (% ABJ) dari Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes. Selain enam parameter tersebut yang digunakan sebagai variabel input dari sistem yang akan dikembangkan, dalam penelitian ini juga mengambil data kasus DBD yang digunakan sebagai target ataupun output dari sistem yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes. Pasangan input dan target yang digunakan dalam penelitian ini diperlihatkan dalam Gambar 4.

Suhu Rata – Rata	}	Input
Curah Hujan		
Jumlah Hari Hujan		
Kepadatan Penduduk		
Ketinggian Permukaan Air Laut		
% Angka Bebas Jentik		
Kondisi DBD / Bebas	}	Target

Gambar 4 Pasangan Input dan Target Sistem

Prediksi penyebaran penyakit DBD berbasis GUI Matlab ini menggunakan data historis. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diambil secara *time series*, sehingga ada 102 pasangan data yang telah diperoleh merupakan data nilai tahunan dari enam parameter tersebut yang meliputi 17 kecamatan yang ada di Kabupaten Brebes dari tahun 2005 – 2010.

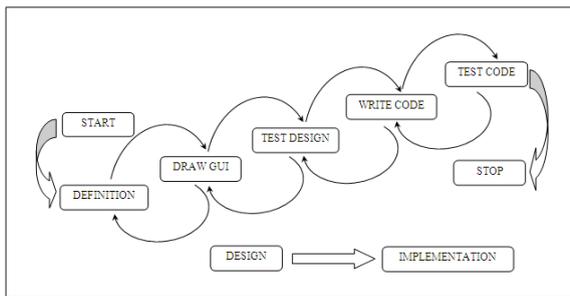
2. Metode pengembangan sistem

Pada pengolahan data keluaran dari sistem dikelompokkan kedalam dua kondisi keluaran yaitu, kondisi suatu wilayah terhadap kasus demam berdarah direpresentasikan dengan bilangan biner 0 dan 1 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 beserta keterangannya untuk ada dan tidaknya kasus penyakit demam berdarah, kondisi yang kedua adalah tingkat endemisitasnya yang direpresentasikan dalam empat kategori keadaan yaitu keadaan : Bebas, Potensial, Sporadis, dan Endemis.

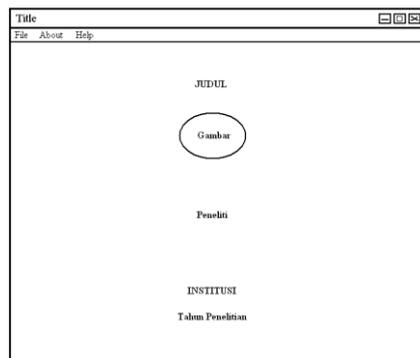
Tabel 1. Representasi Nilai keluaran Sistem

Keluaran	Representasi
0	Bebas
1	Ada kasus DBD

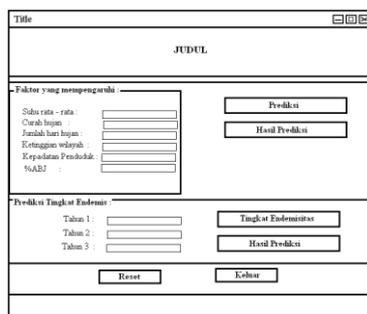
3. Desain Sistem berbasis GUI Matlab



Gambar 5. Proses Perancangan GUI



Gambar 6. Kerangka Tampilan Menu Utama



Gambar 7. Kerangka Tampilan Menu Informasi

Graphic User Interface (GUI) merupakan sarana tampilan dalam bentuk grafis sebagai pengganti perintah teks untuk pengguna berinteraksi [4]. Pada sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini dikembangkan beberapa antarmuka meliputi tampilan utama dan tampilan informasi. Proses pembuatan GUI pada Matlab dapat dituangkan ke dalam beberapa tahap dari perancangan hingga tahap implementasi [5].

Desain dari tampilan utama berisi judul sistem, logo yang merepresentasikan sistem, nama peneliti, institusi dan tahun penelitian serta beberapa menu pilihan yang terdiri dari menu File, Help, dan About. Rancangan tampilan utama ditunjukkan pada Gambar 6. Pada menu File akan diarahkan ke menu informasi (Gambar 7), sedangkan menu About berisi tentang sistem yang dibuat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Antarmuka

1) Tampilan Utama

Pada tampilan utama terdapat judul dari sistem yang dibuat dalam penelitian yaitu “Rancang Bangun Sistem Informasi Penyebaran Penyakit Berbasis GUI Matlab” yang ditunjukkan oleh Gambar 8.

2) Tampilan Informasi

Sebelum melakukan proses prediksi penyebaran penyakit dalam kasus ini adalah penyebaran penyakit demam berdarah, kita harus memasukkan nilai – nilai pada variabel masukan berupa nilai – nilai dari faktor lingkungan yang mempengaruhi penyebaran penyakit demam berdarah meliputi : suhu rata – rata, jumlah hari hujan, curah hujan, kepadatan penduduk, ketinggian wilayah serta persen ABJ. Kemudian tekan *button* “INFORMASI” untuk memulai proses prediksi. Tampilan informasi ditunjukkan oleh Gambar 9.



Gambar 8. Tampilan Utama



Gambar 9. Tampilan Informasi

B. Pembahasan

Berdasarkan Tabel 2 terlihat hasil pengujian sistem menunjukkan tingkat ketepatan yang baik antara output sistem dengan target yang diharapkan. Sehingga dapat dihitung tingkat validasi dari sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini sebagai berikut :

$$\text{Validasi} = \left[\frac{\text{Jumlah_data_uji_sesuai_target}}{\text{Jumlah_data_uji}} \right] \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{validasi}(\%) = \left[\frac{16}{17} \right] \times 100\%$$

$$\text{Validasi} = 94,12\%$$

Tabel 2. Data untuk Pengujian Sistem

No	Variabel Lingkungan						Kasus 3 Tahun Terakhir (Tahun ke-III merupakan Target Kasus untuk tiap tahun)			Ket. Kasus tahun ke-III	Endemisitas
	Suhu	Hari Hujan	Curah Hujan	Kepadatan Penduduk	Ketinggian Wilayah	% ABJ	Tahun I	Tahun II	Tahun III		
							2008	2009	2010		
86	24.8	182	3327	375	500	53	0	0	V	DBD	Potensial
87	27	245	4032	427	161	100	0	0	0	Bebas	Bebas
88	27	274	4035	1303	162	100	V	V	0	Bebas	Sporadis
89	26	164	4226	919	342	100	0	0	0	Bebas	Bebas
90	23	182	3327	919	875	100	0	0	0	Bebas	Bebas
91	27	174	4378	800	175	100	0	0	0	Bebas	Bebas
92	27.6	167	3393	832	23	41	V	V	V	DBD	Endemis
93	27.6	145	3039	895	17	36	V	V	V	DBD	Endemis
94	27.6	210	3511	848	22	53	V	V	V	DBD	Endemis
95	27.7	150	2941	1349	5	29	V	V	V	DBD	Endemis
96	27.8	122	1910	1354	3	30	V	V	V	DBD	Endemis
97	27.6	182	3327	2300	11	33	V	V	V	DBD	Endemis
98	27.8	110	3003	1576	3	61	V	V	V	DBD	Endemis
99	27.9	153	2869	1889	1	56	V	V	V	DBD	Endemis
100	27.7	228	3833	1402	5	56	V	V	V	DBD	Endemis
101	27.7	189	3048	2376	5	45	V	V	V	DBD	Endemis
102	27.8	181	2360	1945	3	30	V	V	V	DBD	Endemis

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem

Data	Target	Output Sistem	Error	Keterangan Sistem	Endemisitas
1	1	0	1	Tidak ada Kasus	Bebas
2	0	0	0	Tidak ada Kasus	Bebas
3	0	0	0	Tidak ada Kasus	Sporadis
4	0	0	0	Tidak ada Kasus	Bebas
5	0	0	0	Tidak Ada Kasus	Bebas
6	0	0	0	Tidak Ada Kasus	Bebas
7	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis
8	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis
9	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis
10	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis
11	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis
12	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis
13	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis
14	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis
15	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis
16	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis
17	1	1	0	Terjadi Kasus DBD	Endemis



Gambar 10. Hasil Pengujian Data 1



Gambar 14. Hasil Pengujian Data 5



Gambar 11. Hasil Pengujian Data 2



Gambar 15. Hasil Pengujian Data 6



Gambar 12. Hasil Pengujian Data 3



Gambar 16. Hasil Pengujian Data 7



Gambar 13. Hasil Pengujian Data 4



Gambar 17. Hasil Pengujian Data 8



Gambar 18. Hasil Pengujian Data 9



Gambar 22. Hasil Pengujian Data 13



Gambar 19. Hasil Pengujian Data 10



Gambar 23. Hasil Pengujian Data 14



Gambar 20. Hasil Pengujian Data 11



Gambar 24. Hasil Pengujian Data 15



Gambar 21. Hasil Pengujian Data 12



Gambar 25. Hasil Pengujian Data 16



Gambar 26. Hasil Pengujian Data 17

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini (Gambar 10 – 26), diketahui bahwa dari 17 data pengujian ada satu data yang error yaitu data nomer 1 sedangkan 16 data lainnya keluaran dari sistem sesuai dengan target. Hal ini menunjukkan tingkat akurasi sistem sangat baik dengan tingkat akurasi di atas 90%.

ACKNOWLEDGMENT

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang terkait dalam penelitian ini dan institusi Sekolah Tinggi Teknologi Telematika

Telkom Purwokerto yang telah memberikan wadah kepada peneliti untuk melakukan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Agarkar, A.M., Ghatol, A.A., 2010. FFANN Based Cost Effective Major Infant Disease Management. *International Journal of Computer Applications* (0975 - 8887)Vol. 7.
- [2] Chen, K., Pohan, H.T., Sinto, R., 2009. Diagnosis dan Terapi Cairan pada Demam Berdarah Dengue. *Medicinus*. Vol. 22 No.1.
- [3] Dirjen PP & PL., 2007. Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN - DBD) oleh Juru Pemantau Jentik (Jumantik). Depkes RI, Jakarta.
- [4] Gunaidi, 2006. *The Shortcut of MATLAB Programming*. Informatika, Bandung.
- [5] Hermawan, A., 2006. *Jaringan Saraf Tiruan Teori dan Aplikasi*. Andi, Yogyakarta.
- [6] MathWorks, Inc. 2007. *Getting Started with MATLAB 7*. MathWorks Inc.
- [7] Pressman, R.S., 2001. *Software Engineering A Practitioner's Approach 5th edition* McGraw-Hill. New York.
- [8] Sukanto, 2007. *Studi Karakteristik Wilayah dengan Kejadian DBD di Kecamatan Cilacap Selatan Kabupaten Cilacap*. Magister Kesehatan Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang.