

DIAGNOSA DINI PENYAKIT DIABETES MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

Ade Eviyanti^[1], Hindarto^[2],

^[1]Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Jl.Raya Gelam 250 Candi Sidoarjo
orline09@yahoo.com

^[2]Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Jl.Raya Gelam 250 Candi Sidoarjo
hindarto@umsida.ac.id

Abstrak-Diabetes melitus, yang juga dikenal di Indonesia dengan istilah penyakit kencing manis adalah kelainan metabolik yang disebabkan oleh banyak faktor, dengan simtoma berupa hiperglikemia kronis dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Penyakit Diabetes telah menjadi penyebab kematian terbesar didunia dan jumlahnya dari tahun ke tahun semakin bertambah. Di Indonesia, pada tahun 1995 ada 4,5 juta orang yang mengidap diabetes, nomor 7 terbanyak didunia. Sekarang angka ini meningkat menjadi 8,4 juta dan diperkirakan pada tahun 2025 akan menjadi 12,4 juta orang atau urutan ke-5 terbanyak didunia. Sesungguhnya diabetes bukanlah suatu penyakit yang sama sekali tidak bisa disembuhkan apabila dapat dideteksi secara dini dan diobati dengan tepat maka kemungkinan besar diabetes bisa disembuhkan dengan sempurna.

Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli.

Penulis berhasil mengimplementasikan sebuah sistem pakar yang dapat mengatasi nilai derajat kepercayaan atau faktor kepastian data yang diperoleh dari hasil konsultasi dengan pasien melalui metode Dempster Shafer. Nilai Dempster Shafer berada pada kisaran 0 sampai dengan 1, jika keluaran Dempster Shafer bernilai 1, maka kepastiannya mendekati benar. Sistem ini dapat membantu dokter atau masyarakat awam sekalipun dalam mengambil keputusan ketika mendiagnosa penyakit diabetes.

Kata kunci : Sistem Pakar, Dempster Shafer, Diabetes.

I. PENDAHULUAN

Global status report on NCD World Health Organization (WHO) tahun 2010 melaporkan bahwa 60% penyebab kematian semua umur di dunia adalah karena Penyakit Tidak Menular. Diabetes Militus menduduki peringkat ke-6 sebagai penyebab kematian. Sekitar 1,3 juta orang meninggal akibat diabetes dan 4 persen meninggal sebelum usia 70 tahun. Pada Tahun 2030 diperkirakan Diabetes Militus menempati urutan ke-7 penyebab kematian dunia.

Dari tahun ke tahun penderita diabetes dunia semakin memprihatinkan dan diperkirakan akan mencapai 552 juta orang menderita diabetes pada 2030. Berdasarkan data dari IDF (International Diabetes Federation) pada 2012, lebih dari 371 juta penduduk dunia menderita diabetes.

Di Indonesia, pada tahun 1995 ada 4,5 juta orang yang mengidap diabetes, nomor 7 terbanyak didunia. Sekarang angka ini meningkat menjadi 8,4 juta dan diperkirakan pada tahun 2025 akan menjadi 12,4 juta orang atau urutan ke-5 terbanyak didunia.

Angka di atas makin lama makin bertambah seiring dengan gaya hidup yang modern yang serba instant dan serba canggih. Sayangnya peningkatan jumlah penyakit diabetes tidak diimbangi dengan adanya tenaga profesional.

Sesungguhnya penyakit diabetes bukanlah suatu penyakit yang sama sekali tidak bisa disembuhkan

apabila dapat dideteksi secara dini dan diobati dengan tepat maka kemungkinan besar penyakit diabetes bisa disembuhkan dengan sempurna. Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk menyusun penelitian dengan judul “Diagnosa Dini Penyakit diabetes Menggunakan metode Dempster Shafer”. Yang mana aplikasi ini berisi tentang deteksi awal penyakit diabetes yang dapat digunakan oleh dokter maupun masyarakat umum dalam mendiagnosa dini penyakit diabetes dimana saja dan kapan saja.

Dari latar belakang masalah diatas, maka penulis dapat merumuskan masalah yaitu Bagaimana merancang dan membangun sebuah sistem untuk mendiagnosa penyakit diabetes dengan menggunakan metode Dempster Shafer.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar.

Sistem Pakar (Expert System) merupakan suatu sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dalam komputer untuk memecahkan masalah yang biasanya dikerjakan oleh seorang pakar [1] [2].

2.2 Definisi Diabetes.

Diabetes mellitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia. Glukosa secara normal bersirkulasi dalam jumlah tertentu dalam darah.

Insulin, yaitu suatu hormone yang diproduksi pancreas, mengendalikan kadar glukosa dalam darah dengan mengatur produksi dan penyimpanannya [3].

2.3 Penyebab Diabetes.

Factor yang menyebabkan seseorang terkena diabetes, antara lain:

1. Faktor keturunan.
2. Kegemukan / obesitas biasanya terjadi pada usia 40 tahun.
3. Tekanan darah tinggi.
4. Angka Triglycerid (salah satu jenis molekul lemak) yang tinggi.
5. Level kolesterol yang tinggi.
6. Gaya hidup yang modern akibat mengkonsumsi makanan instan.
7. Merokok dan stress.
8. Terlalu banyak mengkonsumsi karbohidrat.
9. Kerusakan pada sel pancreas [4].

2.4 Gejala-Gejala Diabetes.

Ada 2 keluhan utama atau klasik akibat glukosa darah yang tinggi. Pertama glukosa yang tinggi akan menaikkan air keluar lewat kencing, sehingga kencing menjadi sering dan banyak. Kedua, akibat banyak kencing pasien merasa haus [5].

2.5 Macam-macam Diabetes.

1. Diabetes Tipe 1.
2. Diabetes tipe 2.
3. Diabetes Gestasional [4]

2.6 Metode Dempster Shafer

Teori Dempster-Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian hipotesa. berdasarkan belief functions and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer. Secara umum Teori Dempster – Shafer ditulis dalam interval :

$$[belief, Plausibility] \dots\dots\dots x \cap y = \emptyset \dots\dots\dots (1)$$

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka tidak mengindikasikan tidak ada evidence, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.

Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai :

$$Pl (s) = 1 - Bel (\neg s) \dots\dots\dots (2)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel (\neg s) = 1$, dan $Pl (\neg s) = 0$. Pada teori Dempster Shafer kita mengenal adanya frame of discernment yang dinotasikan dengan θ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis.

Misalkan : $\theta = \{A, B, C\}$
 Dengan :
 A = Diabetes mellitus tipe I;
 B = Diabetes mellitus tipe II;

C = Diabetes Gestasional;

Tujuan kita mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen θ . Tidak semua evidence secara langsung mendukung tiap – tiap elemen.

Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen – elemen θ saja. Namun juga subsetnya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ semuanya berjumlah 2^n . Kita harus menunjukkan bahwa semua m dalam subset θ sama dengan 1. Andaikan tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilai :

$$M\{\theta\} = 1,0$$

Keterangan : $\theta =$ merupakan komplemen dari M
 Dalam suatu kasus teori Dempster Shafer memberikan aturan kombinasi antara densitas M_i dan densitas M_j

$$(M_i \oplus M_j)(A) = \frac{\sum_{A_i \cap A_j = A} M_i(A_i) * M_j(A_j)}{1 - \sum_{A_i \cap A_j = \emptyset} M_i(A_i) * M_j(A_j)} \dots\dots\dots (3)$$

- Keterangan :
- $(M_i \oplus M_j)(A)$: Kombinasi baru θ untuk gejala ke (i) dan gejala selanjutnya (j) yang ditampung di (A) yang baru
 - A_i : Penyakit yang terkait dengan gejala sebelumnya
 - A_j : Penyakit yang terkait dengan gejala selanjutnya
 - $A_i \cap A_j$: Irisan / subset penyakit yang terkait antara gejala sebelumnya dan sesudahnya
 - $A_i \cap A_j = \emptyset$: Himpunan Kosong penyakit antara gejala sebelumnya dan sesudahnya

Aturan kombinasi ini juga dapat digunakan untuk iterasi :

$$(Mr)(Z) = \frac{\sum_{i=1}^n x \cap y = Z M_p(X) * M_q(Y)}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} \dots\dots\dots (4)$$

- Keterangan :
- X : Gejala penyakit sebelumnya
 - Y : Gejala penyakit sesudahnya
 - Z : Gejala penyakit baru
 - x, y : Penyakit yang terkait dengan gejala
 - $x \cap y = \emptyset$: Himpunan Kosong penyakit antara gejala sebelumnya dan sesudahnya (1)

2.7 PHP

PHP tergolong sebagai perangkat lunak open source yang diatur dalam aturan general purpose licences (GPL). Pemrograman PHP sangat cocok dikembangkan dalam lingkungan web, karena PHP dikhususkan untuk pengembangan web dinamis [6].

2.8 HTML (Hypertext Markup Language)

HTML (Hypertext Markup language) merupakan suatu skrip dimana kita bisa menampilkan informasi dan daya kreasi kita lewat internet. HTML merupakan bahasa pemrograman fleksibel di mana kita bisa meletakkan skrip dari bahasa pemrograman lain seperti JAVA, Visual Basic, C, dan lain-lain.

2.9 Apache

Apache telah membuktikan sebagai web server yang cepat, stabil dengan fitur yang paling kaya di antara web server lainnya. Saat ini proyek Apache telah berkembang dan tidak hanya sekedar Web server [7].

2.10 MySQL

MySQL adalah suatu sistem manajemen *database*. Fungsi MySQL akan sering digunakan saat membuat *website* dinamis yang membutuhkan *database* MySQL. Misalnya, untuk membuat *query*, memanipulasi table, menghubungkan ke *server* MySQL, dan menyimpan data [6].

2.11 Macromedia Dreamwever MX 2004 (Dreamwever)

Macromedia Dreamweaver MX 2004 (Dreamweaver) merupakan salah satu software yang mempunyai banyak sekali kemudahan dalam pengoperasiannya namun juga sangat *powerfull* dalam pembuatan website. Dreamweaver MX selain mendukung pembuatan web yang berbasis HTML, juga dapat mendukung program web yang lain, diantaranya PHP, ASP, Perl, Javascript, dan lain-lain [7].

III. PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kebutuhan.

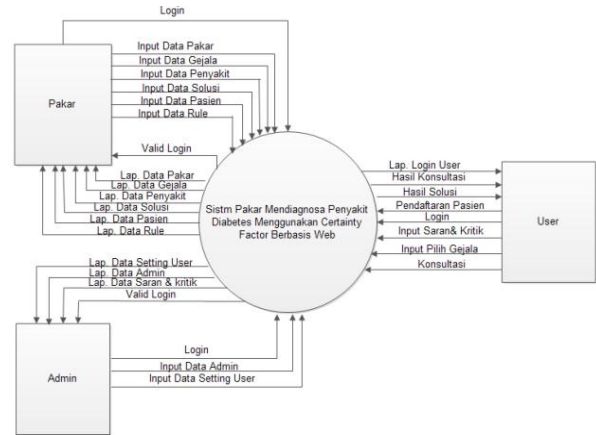
Bahan-bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini, diantaranya :

1. Data pasien yang mempunyai penyakit Diabetes.
2. Buku IDC (Indoneia Doctor's Compendium) mengenali penyakit diabetes mellitus.
3. Buku aplikasi dan teori system pakar penerbit Andi, Yogyakarta.
4. Buku aplikasi system pakar Penerbit Kusrini
5. Data Informasi penyakit dari Dokter Ayudia Andriasari
6. Stick Darah, yaitu Alat yang digunakan untuk test darah.
7. Glukometer, yaitu Alat yang digunakan untuk mengukur hasil test darah.
8. Perangkat Lunak, pada penelitian ini peneliti menggunakan Perangkat lunak yang akan di gunakan untuk pembuatan aplikasi system diagnose penyakit diabetes, diantaranya Windows xp, Sistem operasi yang digunakan dalam pembuatan aplikasi system yang akan di bangun

3.2 Desain Sistem.

Diagram Konteks.

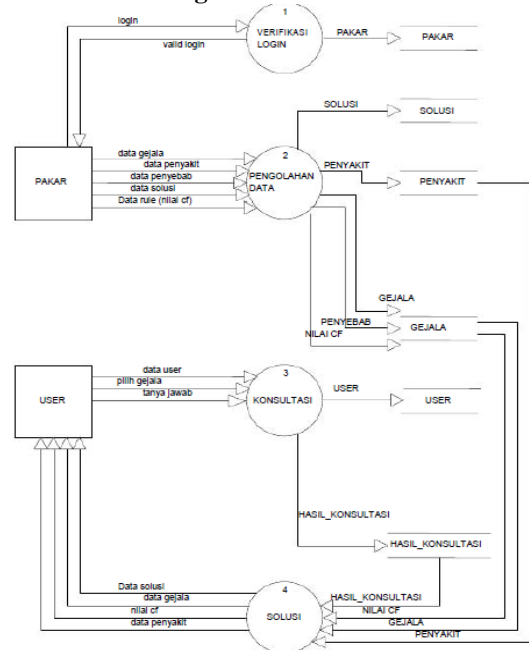
Pakar merupakan orang yang mengerti akan penyakit dan gejalanya serta solusi dari penyakit diabetes. Pakar dapat menambah, merubah dan menghapus data dalam database yang akan di gunakan oleh sistem aplikasi ini. Pakar memasukkan login, data gejala, data penyakit, data pasien, data solusi, data rule ke dalam sistem.



Gambar 1. Diagram Konteks.

Admin merupakan pengolah data aplikasi sistem pakar. Dimana Admin dapat memasukkan login, data admin dan data setting user ke dalam system. User melakukan diagnosa penyakit diabetes dengan memasukkan data user setelah daftar dan login dan memilih gejala yang dialami, setelah itu sistem akan memberikan hasil diagnosa dari penyakit diabetes tersebut berupa data gejala, data jenis penyakit dan data solusi serta hasil perhitungan nilai Demster Shafer.

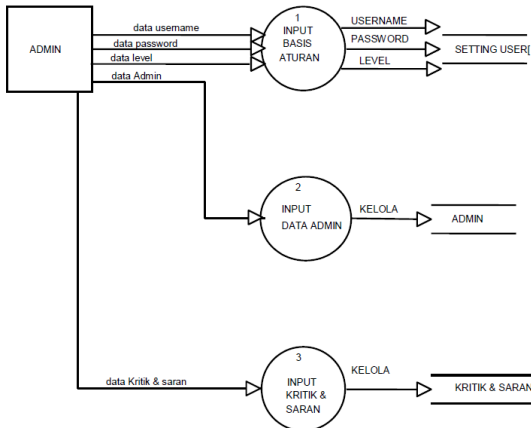
3.3 Data Flow Diagram Level 0.



Gambar 2. DFD Level 0.

DFD level 0 sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit diabetes diperlihatkan pada gambar 2 Pakar memasukkan data gejala, data penyebab gejala, nilai Demster Shafer dan disimpan ke dalam tabel gejala, data penyakit, disimpan ke dalam tabel penyakit, data solusi disimpan ke dalam tabel solusi. User melakukan konsultasi penyakit diabetes dengan memasukkan data user dan disimpan ke tabel hasil_konsultasi, setelah itu sistem akan memberikan hasil konsultasi dari penyakit diabetes tersebut berupa data gejala, data penyakit dan data solusi serta nilai Demster Shafer.

3.4 Data Flow Diagram Level 1.



Gambar 3. DFD Level 0.

Pada data flow diagram level 1 proses pengolahan data digunakan untuk menjelaskan kegiatan arus data dalam system pakar, dalam diagram ini admin menginputkan data setting user, data admin dan data kritik & saran.

3.4 Tahap Pengujian.

Pada tahap pengujian ini dilakukan oleh Penulis yang bertujuan untuk melihat fungsionalitas dan kebenaran dari output sistem. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan data ke dalam sistem. Data yang dimasukkan ini akan dicek apakah proses yang berjalan menghasilkan output yang benar dan diinginkan. Modul yang diuji adalah konsultasi berupa perhitungan nilai Demster Shafer dengan output pada sistem dan pengujian melalui data kuisioner pakar dan user.

3.5 Pengujian Perhitungan Nilai Demster Shafer

Pada pengujian perhitungan dengan metode Demster Shafer pada aplikasi ini di lakukan dengan cara memilih data gejala pada menu diagnosa penyakit dengan member jawaban sangat yakin, yakin, cukup yakin, sedikit yakin dan tidak setelah itu membandingkan nilai Demster Shafer total hasil keluaran penyakit dengan perhitungan manual berdasarkan basis pengetahuan yang sudah di tetapkan.



Gambar 4. Pilihan Gejala.

Pada gambar 4 masukan gejala yang telah di pilih user adalah :

1. Polifagia (sering lapar).
2. Berat badan menurun.
3. Mudah lelah.
4. Mudah tersinggung/sensitive.
5. Polidipsi (sering haus).
6. Poliuria (sering kencing).

Tabel 1. Tabel Rule

Kode Rule	Kode Penyakit	Kode Gejala	Type Penyakit	Nilai Demster Shafer
r01	P01	GJ01	Diabetes tipe 1	0.08
r02	P02	GJ02	Diabetes tipe 1	1.00
r03	P03	GJ03	Diabetes tipe 1	0.80
r04	P04	GJ04	Diabetes tipe 1	0.70
r05	P05	GJ05	Diabetes tipe 1	0.40
r06	P05	GJ06	Diabetes tipe 1	0.20
r07	P07	GJ07	Diabetes tipe 2	0.80
r08	P08	GJ08	Diabetes tipe 2	1.00
r09	P09	GJ09	Diabetes tipe 2	0.80
r10	P10	GJ10	Diabetes tipe 2	0.40

Pada tabel 1, Setelah user memilih gejala pada checkbox gejala pada diagnosa maka sistem akan mencari kode gejala pada tabel data gejala setelah itu kode gejala akan mencari data penyakit dan nilai Demster Shafer yang sesuai dengan jawaban user di tabel rule. Masukan gejala dari checkbox gejala yang di pilih dengan Demster Shafer tiap pasangan kode penyakit dan kode gejala yang di dapat dari tabel hasil_diagnosa.

Tabel 2. Tabel Diagnosa

Kode Diagnosa	Kode Pasien	Kode Penyakit	Kode Gejala	Jawaban	Nilai DS User	Nilai DS Pakar	Hasil	Kali	Tanggal
1	U01	P01	GJ01	Yakin	0.80	0.08	2.004	2014-22-03	08:20:00
2	U02	P02	GJ02	Yakin	0.80	1.00	2.800	2014-22-03	08:20:01
3	U03	P03	GJ03	Yakin	0.80	0.80	2.640	2014-22-03	08:20:02
4	U04	P04	GJ04	Cukup Yakin	0.60	0.70	2.420	2014-22-03	08:20:03
5	U05	P05	GJ05	Sedikit Yakin	0.40	0.40	2.160	2014-22-03	08:20:04
6	U06	P05	GJ06	Sedikit Yakin	0.40	0.20	2.080	2014-22-03	08:20:05
7	U07	P07	GJ07	Yakin	0.80	0.80	2.640	2014-22-03	08:20:06
8	U08	P08	GJ08	Yakin	0.80	1.00	2.800	2014-22-03	08:20:07
9	U09	P09	GJ09	Yakin	0.80	0.80	2.640	2014-22-03	08:20:08
10	U10	P10	GJ10	Sedikit Yakin	0.80	0.40	2.320	2014-22-03	08:20:09

Pada tabel 2, Tabel diagnosa masukan gejala sebanyak enam gejala menghasilkan empat belas aturan diagnosa dan tiga jenis penyakit sesuai jawaban user antara sangat yakin, yakin, cukup yakin, sedikit yakin, dan tidak untuk memilih gejala menghasilkan hasil diagnosa.

Tabel 3. Tabel Hasil Diagnosa

Kode Diagnosa	Kode Pasien	Kode Penyakit	Presentase DS
D01	U01	P01	0.987
D02	U02	P02	0.975
D03	U03	P03	0.983

Pada tabel 3, maka akan di peroleh total nilai Demster Shafer per kode penyakit dan di urutkan berdasarkan kode penyakit dan selanjutnya sistem akan menampilkan penyakit – penyakit di mulai dengan nilai total Demster Shafer terbesar sampai ke nilai total Demster Shafer terkecil yaitu penyakit dengan kode penyakit P01,P02 dan P03

Tabel 4. Nilai persentase Demster Shafer per penyakit berdasarkan gejala yang di masukan pada saat user memilih gejala.

Kode penyakit	Kode gejala yang sesuai	Total nilai Demster Shafer
P01	GJ01, GJ02, G03, GJ04, GJ05, GJ06	0.98804
P03	GJ01, GJ02, GJ03, GJ04	0.9874
P02	GJ01, GJ02, GJ03, GJ05	0.9849

IV. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil pengujian program, aplikasi diagnosa dini penyakit diabetes menggunakan metode Demster Shafer ini cukup membantu para petugas di klinik dalam hal memberikan pelayanan dan edukasi terhadap pasien tentang pengobatan penyakit yang di derita pasien berdasarkan identifikasi gejala .
2. Keluaran penyakit pada diagnosa penyakit berdasarkan total persentase nilai Demster Shafer tiap aturan pada hasil diagnosa yang paling besar.
3. Nilai Demster Shafer berada pada kisaran 0 sampai dengan 1, jika keluaran Demster Shafer bernilai 1, maka kepastiannya mendekati benar.
4. Gejala yang terdapat pada aplikasi ini lebih spesifik mengarah pada tiga penyakit.
5. Materi yang dimuat dalam program ini masih kurang mewakili kepakaran dalam hal gangguan diabetes secara menyeluruh.
6. Dengan adanya aplikasi sistem aplikasi ini, maka dapat dibangun suatu program aplikasi yang dapat mengatasi masalah pendeteksian diabetes mellitus baik tipe 1, tipe 2 dan diabetes gentasional.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Kusrini. 2008. *Aplikasi system pakar*. Yogyakarta : Andi.
- [2] Kusrini. 2008. *Sistem pakar teori dan aplikasi*. Yogyakarta : Andi.
- [3] Tandra, H. 2008. *Segala Sesuatu Yng Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes, Panduan Lengkap Mengenal dan Mengatasi Diabetes dengan Cepat dan Mudah*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- [4] IDC. 2012. *Indoneia Doctor Compendium "DIABETES MELLITUS"*. Jakarta : Gramedia.
- [5] Puspitasari Denok. 2008 *SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES NEFROPATY DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB DAN MOBILE*. Surabaya : Politeknik Elektronika Negeri Surabaya ITS.
- [6] Arief Rudyanto, M. 2011. *Pemograman web dinamis menggunakan php dan mysql*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- [7] Juliana. 2009. *Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ayam Menggunakan PHP*. Universitas Gunadarma.

Biodata Penulis

Ade Efiyanti, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, lulus tahun 2005. Melanjutkan Magister Komputer Mulai Tahun 2011 sampai sekarang di STTS Surabaya. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Hindarto, S.Kom, MT, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, lulus tahun 2003. Memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) 2007 Konsentrasi Jaringan Cerdas Multimedia Institute Teknologi Sepuluh Nopember. Melanjutkan Program Doctor Mulai Tahun 2009 sampai sekarang di ITS Surabaya. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.