

## ANALISA DAN PERANCANGAN SYSTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGAN METODE *FUZZY TSUKAMOTO*

**FERYADI**

Universitas Mercubuana  
feryadi.fery9@gmail.com

**Abstrak:** Demam Berdarah *Dengue* adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan oleh gigitan nyamuk dari genus *Aedes*. Terutama *Aedes Aegypti* kasus ini khususnya penyakit demam berdarah di Jakarta maupun yang berobat di rumah sakit lebih tinggi nilainya khususnya pada anak dibawah usia 15 tahun. Analisa dan perancangan system ini dilakukan untuk menganalisis faktor resiko demam berdarah di semua usia jenis system informasi ini dengan menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* dengan rancangan studi kasus penyakit dalam. Pada penelitian sebelumnya menerapkan metode *fuzzy tsukamoto* untuk menyelesaikan kasus suatu penyakit khususnya penyakit demam berdarah. Dan menentukan kualitas nilai yang mendekati nilai angka rata-rata diagnosa penyakit demam berdarah. Kualitas tersebut ditentukan oleh empat penyakit yang mendekati diagnosa demam berdarah yaitu kepala pusing, demam hingga 39 derajat celcius berlangsung selama tujuh hari menjelang sore hari, terasa mual, mengeluarkan bitnik-bintik kemerahan pada rongga kulit. Dengan menggunakan system ini menghasilkan system pendukung keputusan penentuan kualitas menjadi cepat dan akurat. Metode Tsukamoto yang akan direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Maka output yang dihasilkan merupakan asil inferensi dari tiap-tiap aturan yang sesuai dengan perhitungan nilai standart yang sudah ditentukan pada masing-masing nilai Sistem ini diharap mampu membantu para tenaga medis khususnya para dokter dalam menentukan suatu penyakit pasien. Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada metode Tsukamoto, Setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus dipresentasikan Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan

Kata kunci: Analisa Perancangan System Faktor Resiko Fuzzy Tsukamoto

**Abstract:** *Dengue fever dengue is a disease caused by dengue virus that is transmitted by mosquito bites from the genus Aedes. Especially the case of Aedes Aegypti, especially dengue fever in Jakarta and those who seek treatment in hospitals are of higher value especially in children under 15 years of age. Analysis and design of this system was carried out to analyze the risk factors for dengue fever in all ages of this type of information system by using the Tsukamoto fuzzy method with an internal case study design. In the previous study applied the Tsukamoto fuzzy method to solve cases of a disease, especially dengue fever. And determine the quality of values that bring the value of the average diagnosis of dengue fever closer. The quality is determined by four diseases that bring the diagnosis of dengue fever which is headache, fever up to 39 degrees Celsius lasts for seven days before the afternoon, feels nauseous, secretes reddish spots on the skin cavity. Using this system produces a quality decision support system to be fast and accurate. The Tsukamoto method which will be represented by a fuzzy set with a monotonous membership function. Then the resulting output is an inference acyl from each rule that is in accordance with the calculation of standard values that have been determined in each value. This system is expected to be able to*

*assist medical personnel, especially doctors in determining a patient's disease. Tsukamoto's method is an extension of monotonous reasoning. In the Tsukamoto method, each consequence of an IF-THEN rule must be presented. As a result, the output of the inference results for each rule is given.*

**Keywords:** *Fuzzy Tsukamoto Risk Factor System Design Analysis*

## **A. Pendahuluan**

Sejak tahun 2013 Indonesia menduduki peringkat kedua penderita demam berdarah (DBD) setelah negara Brazil. Data kementerian kesehatan 2009-2011 pun menunjukkan jumlah rata-rata kasus akibat virus *dengue* di Indonesia mencapai angka kematian 1.125 kasus sekaligus menempatkan Indonesia sebagai negara tertinggi dalam kasus penyakit demam berdarah di Asia Tenggara.

Penyakit demam berdarah selalu menjadi kasus yang mencuat setiap musim penghujan tiba, lingkungan alam tropis, sanitasi dan kebersihan yang buruk serta rendahnya kesadaran masyarakat menjadi alasan utama maraknya penyakit demam berdarah setiap tahunnya di Indonesia. Belum adanya kesadaran dari sipenderita, dan sulit untuk mendeteksi penyakit demam berdarah turut menambah deretan. (1) Fuzzy Tsukamoto merupakan metode fuzzy inference system (FIS). Fuzzy inference system (FIS) adalah suatu kerangka komputasi yang didasarkan suatu teori himpunan fuzzy, aturan Fuzzy dan penalaran fuzzy. Secara garis besar, atau input crisp dimasukkan ke FIS., (2) suatu sistem yang membantu dalam hal pengambilan keputusan berdasarkan sejumlah kriteria yang ada dengan menggunakan suatu metode yang menghasilkan keputusan yang terbaik bagi suatu sistem pendukung keputusan berbasis komputerisasi.

Sistem pendukung keputusan (decision support system) selain dapat memberikan suatu informasi juga dapat membantu menyediakan berbagai alternatif yang dapat ditempuh dalam proses pengambilan keputusan, sistem ini digunakan sebagai alat bantu bagi para pengambil keputusan., (3) tugas akhir ini dibuat berdasarkan guna membentuk suatu algoritma bantu untuk diagnosa penyakit demam berdarah dengan metode fuzzy Tsukamoto sehingga nantinya dapat menghasilkan suatu keputusan terbaik dalam mendiagnosa suatu penyakit demam berdarah., (4) studi kasus : penyakit demam berdarah di Siloam Hospitals Jakarta, (5) Teori logika Fuzzy merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (fuzzyness) antara benar atau salah. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai bisa bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 (6) Dalam kehidupan sehari-hari manusia selalu dihadapkan permasalahan dan mengambil suatu keputusan. Untuk membuat suatu keputusan diperlukan pertimbangan dan perbandingan dari berbagai pilihan alternatif yang dapat dipilih melalui suatu mekanisme tertentu dan untuk menghasilkan tindakan atau keputusan yang baik, setiap masalah akan memiliki penyelesaian yang berbeda-beda dengan sebuah keputusan yang bermacam-macam dari jumlah alternatif keputusan yang melibatkan beberapa variabel.

Seiring perkembangan teknologi informasi, semakin berkembang pula kemampuan komputer dalam menyelesaikan permasalahan diberbagai bidang. Karena itu komputer dipergunakan untuk membantu pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, cepat, serta dapat memperoleh hasil akurasi yang dapat dipertanggungjawabkan. Hal ini dilakukan dengan cara mengubah data/informasi kedalam bentuk digital. Salah satu bentuk konkret dari komputer sebagai alat bantu adalah dengan adanya program bantu.

## B. Metode Penelitian

Adapun tujuan penelitian menggunakan metode fuzzy tsukamoto(1) Untuk merancang sebuah system pendukung keputusan diagnosa penyakit demam berdarah pada rumah sakit siloam hospitals. (2) Untuk dapat memahami pengertian, dan bagaimana pemecahan dari studi kasus dalam mendeteksi penyakit demam berdarah.

## C. Hasil dan Pembahasan

### Pembentukan himpunan fuzzy

Di dalam pembentukan himpunan fuzzy, ada beberapa hal yang harus diperhatikan mengenai pembagian nilai gejala – gejala penyakit demam berdarah yakni : suhu kedalam 4 bagian (hipotermi, normal, demam, hipertermi), lama panas kedalam 2 bagian (demam berdarah, bukan demam berdarah), nilai mimisan kedalam 2 bagian (ya dan tidak), muntah darah kedalam 2 bagian (ya dan tidak), nilai bintik merah kedalam 2 bagian (ya dan tidak), dan nilai lemas kedalam 2 bagian (ya dan tidak). Pembagian nilai gejala penyakit demam berdarah ini berdasarkan referensi yang ada. Sedangkan pembagian nilai diagnosa kedalam kedalam 2 bagian (demam berdarah dan bukan demam berdarah) yang didapat dari pemikiran ahli.

Pada variable suhu menurut tamsuri anas, didefinisikan empat himpunan fuzzy yaitu : hipotermi, normal, demam, hipertermi.

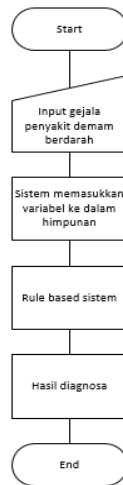
### Tabel Suhu

No.	Fuzzy Sets	Range ( °C )
1.	Hipotermi	<36
2.	Normal	36 - 37,5
3.	Febris (demam)	37,5 - 40
4.	Hipertermi	>40

Berdasarkan distribusi suhu didalam tubuh, dikenal suhu inti (core temperature) yaitu suhuyang terdapat pada jaringan dalam, seperti kranial, thoraks, rongga abdomen, dan rongga pelvis. Suhu ini biasanya dipertahankan relative konstan (sekitar 37°C). Selain itu, ada suhu permukaan (surface temperature), yaitu suhu yang terdapat pada kulit. Jaringan sub kutan, dan lemak. Suhu ini biasanya dapat berfluktuasi sebesar 20°C sampai 40°C. Untuk merepresentasikan variable nilai suhu (S) digunakan bentuk kurva {bahu kiri untuk himpunan fuzzy hipotermi, bentuk kurva segitiga untuk himpunan fuzzy normal dan himpunan fuzzy demam, dan bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan fuzzy hipertermi.

Pada penelitian ini akan merancang sebuah aplikasi berbasis web untuk mendiagnosa penyakit demam berdarah yang menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Data yang digunakan dalam perancangan adalah data gejala tentang penyakit demam berdarah. Hasil keluaran dari system berupa diagnosis keterangan pasien apakah positif demam berdarah atau tidak. Perancangan system dalam penelitian ini terdiri dari flowchart, use case diagram dan sequence diagram.

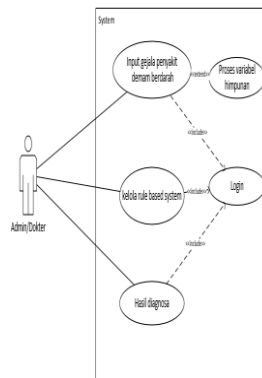
### FlowChart



Gambar Flowchart alur proses diagnosa

Pada proses awal system. Yakni memasukkan gejala-gejala penyakit demam berdarah. Kemudian, pembentukan himpunan fuzzy yang berupa input suhu, lama panas, bitnik merah, mimisan, muntah darah, dan lemas dan output berupa diagnosa penyakit demam berdarah.

### Use Case Perancangan System



Gambar Use case perancangan sistem

<b>Nama UseCase</b>	Login
<b>Actor</b>	Admin/Dokter
<b>Deskripsi</b>	Pengguna sistem diharuskan login terlebih dahulu untuk menggunakan aplikasi.
<b>Pra – Kondisi</b>	Pengguna yang sudah terdaftar
<b>Tindakan</b>	Memasukan alamat email yang sudah didaftarkan beserta password untuk login
<b>Post – Kondisi</b>	Pengguna berhasil masuk kedalam aplikasi

### Table Deskripsi use case login

<b>Nama Use Case</b>	Input gejala penyakit demam berdarah
<b>Actor</b>	Admin/Dokter
<b>Deskripsi</b>	Pengguna mengisi form gejala penyakit demam berdarah
<b>Pra – Kondisi</b>	Pengguna yang sudah terdaftar
<b>Tindakan</b>	Mengisi form gejala penyakit demam berdarah berdasarkan keluhan pasien
<b>Post– Kondisi</b>	Sistem memproses hasil keluhan pasien

**Table Deskripsi use case Input gejala penyakit demam berdarah**

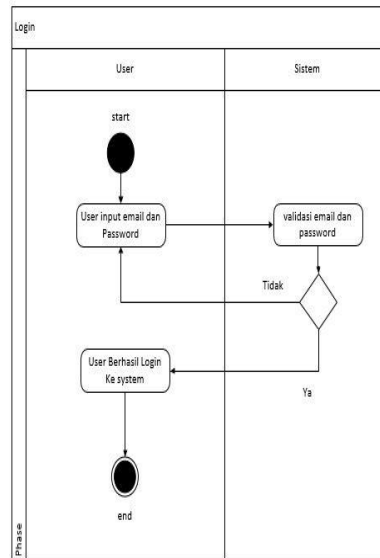
<b>Nama Use Case</b>	Kelola rule based sistem
<b>Actor</b>	Admin/Dokter
<b>Deskripsi</b>	Pengguna mengelola edit rule based sistem
<b>Pra – Kondisi</b>	Pengguna yang sudah terdaftar
<b>Tindakan</b>	Mengelola semua rule based sistem
<b>Post – Kondisi</b>	

**Table Deskripsi kelola use case rule based sistem**

<b>Nama Use Case</b>	Hasil Diagnosa
<b>Actor</b>	Admin/Dokter
<b>Deskripsi</b>	Pengguna melihat hasil diagnose pasien
<b>Pra – Kondisi</b>	Pengguna yang sudah terdaftar
<b>Tindakan</b>	
<b>Post – Kondisi</b>	

**Table Deskripsi use case hasil diagnosa**

Pada activity diagram ini akan dijelaskan berdasarkan aktifitas yang dilakukan oleh pengguna sistem. Aktifitas ini bertujuan user untuk masuk kedalam aplikasi dengan memasukan alamat email dan password yang sudah terdaftar di system, aktifitas ini dilakukan oleh semua user.

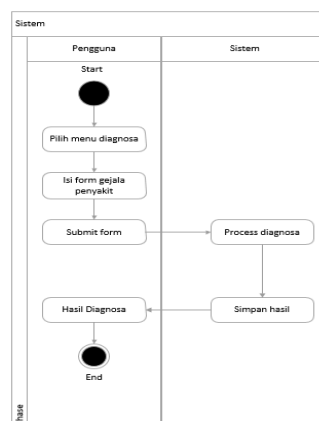


**Gambar Activity diagram login sistem**

<b>Nama Activity</b>	Login	
<b>Actor</b>	Admin/Dokter	
<b>Deskripsi</b>	Proses awal untuk masuk kedalam sistem	
<b>Pra – Kondisi</b>	User yang sudah terdaftar pada aplikasi.	
<b>Tindakan</b>	<b>Aktor</b>	<b>Sistem</b>
	1.user input email dan password yang sudah terdaftar  3. User berhasil login kedalam sistem	2. Validasi email dan password
<b>Post – Kondisi</b>	User berhasil masuk kedalam aplikasi	

**Table Deskripsi activity diagram Login**

Pada activity diagram dibawah ini akan digambarkan alur proses menginput gejala penyakit demam berdarah.

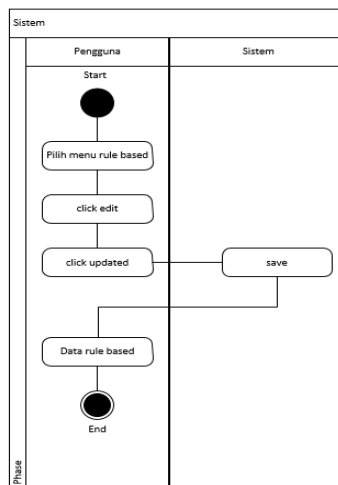


**Gambar Activity diagram input gejala penyakit demam berdarah**

<b>Nama Activity</b>	Input Gejala penyakit demam berdarah	
<b>Actor</b>	Admin/Dokter	
<b>Deskripsi</b>	Proses input gejala penyakit demam berdarah	
<b>Pra – Kondisi</b>	Pengguna yang sudah login	
<b>Tindakan</b>	Aktor	Sistem
	1. User pilih menu buat diagnosa 2. Isi form gejala 3. kemudian submit form	4. validasi form 5. Proses hasil input 6. Simpan data 7. Hasil diagnosa
<b>Post – Kondisi</b>	Diagnosa berhasil ditampilkan	

**Table Deskripsi activity diagram input gejala penyakit demam berdarah**

Pada activity diagram di bawah ini menjelaskan alur proses mengelola rule based system diagnose penyakit demam berdarah.



**Gambar Activity diagram rule based sistem**

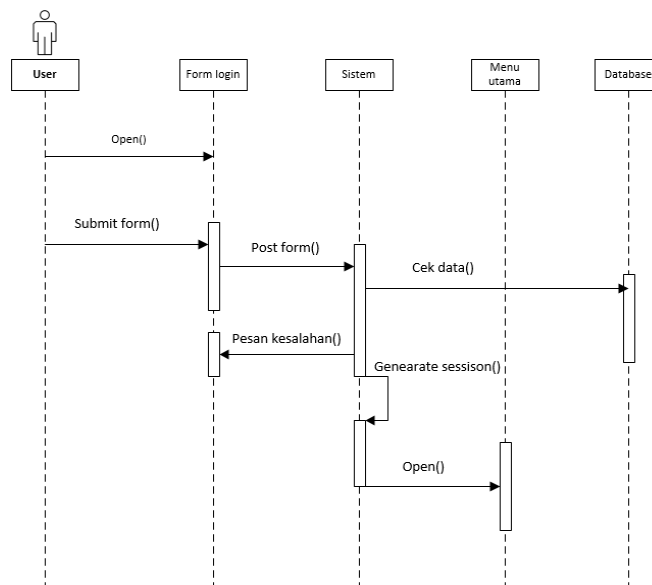
<b>Nama Activity</b>	Activity kelola rule based sistem	
<b>Actor</b>	Admin/Dokter	
<b>Deskripsi</b>	Proses mengelola rule based sistem	
<b>Pra – Kondisi</b>	Pengguna yang sudah login	
<b>Tindakan</b>	Aktor	Sistem
	1. User pilih menu rule based 2. klik edit rule based	4. validasi form 5. Simpan data

	3.kemudian submit form	
<b>Post – Kondisi</b>	Rule based system berhasil disimpan	

**Table Deskripsi activity diagram kelola rule based system**

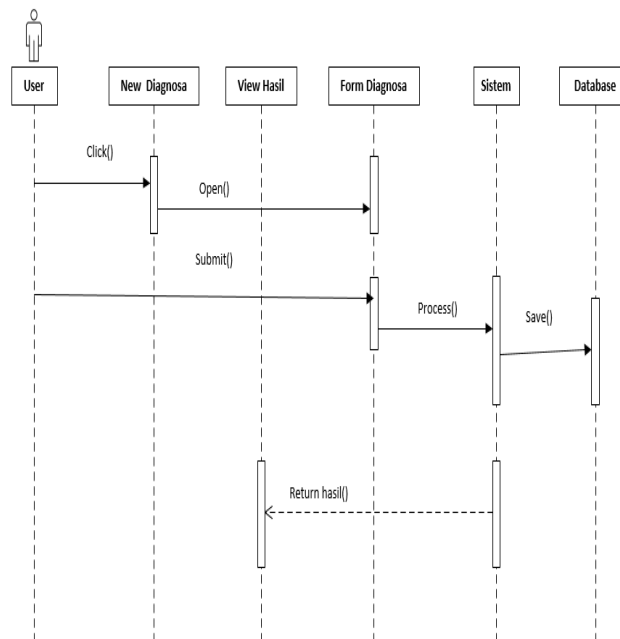
*Sequence diagram* digambarkan sebagai tahapan proses yang melewati objek yang berhubungan dengan sistem. *Sequence diagram* diawali oleh aktor yang menjalankan perintah atau menu di aplikasi.

Berikut ini adalah gambar diagram sequence login. Diagram ini menggambarkan aliran pesan pada saat login. Aktor yang terlibat yaitu Admin atau dokter yang menggunakan sistem.



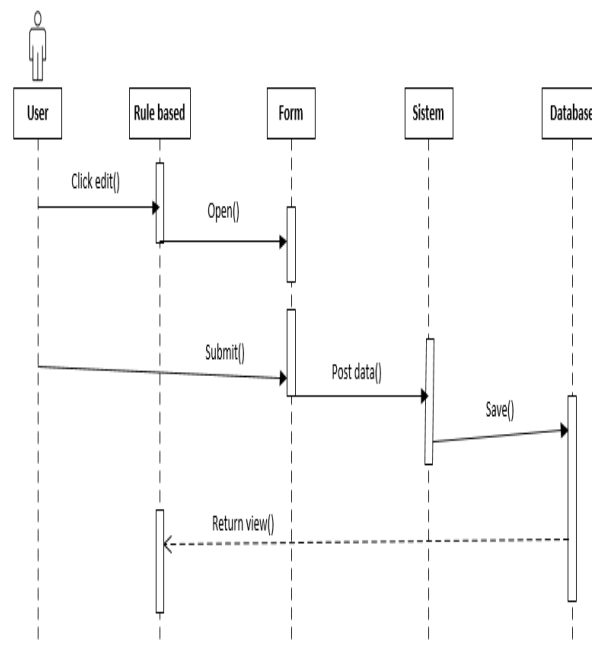
**Gambar Sequence diagram login**

Pada gambar sequence diagram dibawah ini menggambarkan aliran informasi ketika pengguna system menginput gejala demam berdarah. Pengguna mengklik menu *New Diagnosa*, kemudian system akan menampilkan form input diagnose, setelah itu pengguna mengisi form diagnose dan klik submit form. Setelah form di submit system akan memproses hasil diagnose dan menampilkan hasil apakah pasien positif terkena demam berdarah atau tidak.



**Gambar Sequence diagram input gejala demam berdarah**

Pada gambar dibawah ini menjelaskan aliran informasi ketika pengguna system mengelola rule based system diagnose penyakit demam berdarah. Pengguna mengklik edit rule based, kemudian system akan menampilkan form rule based. Selanjutnya pengguna mengklik submit form, sistem akan memproses inputan form dan menyimpan perubahan ke database.



**Gambar Sequence diagram kelola rule based system**

#### D. Penutup

Dari penelitian hingga pembuatan proses aplikasi deteksi dini penyakit demam berdarah maka dapat diambil dalam kesimpulan bahwa aplikasi ini mempunyai keakuratan dari 30 percobaan terhadap data yang ada, Sembilan gejala yang tidak sesuai dengan aplikasi ini dan 21 data sesuai dengan perkiraan. Jadi nilai keakuratan program ini sebesar 70%.

Namun, kesimpulannya adalah seluruh hasil percobaan ini, masih belum maksimal untuk digunakan sebagai alat penguji deteksi dini penyakit demam berdarah dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto, hal ini disebabkan oleh gejala yang timbul pada setiap orang bias berbeda tergantung kondisi tubuh pasien.

### Daftar Pustaka

- Ayuningtias, Ika k dan Fajar Saptono dan Taufiq Hidayat. 2007 *sistem pengambilan keputusan penanganan kesehatan menggunakan penalaran metode fuzzy mamdani*, yogyakarta: seminar nasional aplikasi teknologi informatika 2007(SNATI)2007.
- Al-Mahally, Imam Jalaluddin, dan Imam Jalaludin As-sayuti. 1990 tafsir jalalain Berikut asbab An-Nujulnya Jilid 1. Bandung : Sinar Baru
- Al-Mahally, Imam Jalaluddin, dan Imam Jalaludin As-sayuti. 1990 tafsir jalalain Berikut asbab An-Nujulnya Jilid 11. Bandung : Sinar Baru
- Damasaputra, Alan C, dan C. Sumarno. 2012. *Aplikasi sistem pakar untuk diagnosa awal demam berdarah dengan metode fuzzy inference system pada perangkat mobile berbasis android*jakarta.
- Intan R, Mukaidono, M.2002 On-knowledge-based fuzzy sets, internasional jurnal of fuzzy system. Vol.4 (2)
- Firdous, Andi.2012 *Fuzzy Expert System Untuk diagnose penyakit jantung*. Malang jurusan teknik informatika
- Intan R.,Mukaidono, M.,2002 *knowledge-based system sets.Internasional jurnal of fuzzy system, vol. 4(2)*
- Klir, G.J.,Yuan, B 1995. *Fuzzy Sets and Fuzzy Relation;Theory And Applications*. New Jersey. Prencice Hall.
- Kusumadewi, Sri, Hari Purnomo. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Mendukung Keputusan*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Hartati, Sri, dan Sari Iswanti. 2008. *Sistem Pakar Dan Pengembangannya*, Yogyakarta. Graha Ilmu