

**APLIKASI *FUZZY INFERENCE SYSTEM* (FIS) METODE  
MAMDANI DALAM DIAGNOSA PENYAKIT *LIVER* (HATI) :  
STUDI KASUS PASIEN *LIVER* INDIAN**

TESIS



Oleh:  
Za'imatun Niswati  
1111600548

PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA  
2013

**APLIKASI *FUZZY INFERENCE SYSTEM* (FIS) METODE  
MAMDANI DALAM DIAGNOSA PENYAKIT *LIVER* (HATI) :  
STUDI KASUS PASIEN *LIVER* INDIAN**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)



Oleh:  
Za'imatun Niswati  
1111600548

PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA  
2013



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

### LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Za'imatur Niswati  
Nomor Induk Mahasiswa : 1111600548  
Program Studi : Magister Ilmu Komputer (MKOM)  
Konsentrasi : Telenologi Sistem Informasi  
Fakultas/Program : Pasca sarjana

menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

Aplikasi Fuzzy Inference System (FIS) Metode  
Mamdani dalam Diagnosa Penyakit Liver (Hati):  
studi kasus Pasien Liver Indian

1. merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain,
2. saya ijinakan untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 21 september 2013



Za'imatur Niswati



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

### LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Za'imatun Niswati  
Nomor Induk Mahasiswa : 1111600548  
Konsentrasi : Teknologi Sistem Informasi  
Judul Proposal Tesis : Aplikasi *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Mamdani  
Dalam Diagnosa Penyakit *Liver* (Hati) : Studi Kasus  
Pasien *Liver* Indian

Jakarta, 23 Agustus 2013

#### Tim Penguji

Ketua,

(Dr. Moedjiono, M.Sc)

Anggota,

(Samidi, M.M, M.Kom)

Pembimbing,

(Dr.Ir. Nazori AZ, M.T)

Tanda Tangan:

Ketua Program Studi

(Dr.Ir. Nazori AZ, M.T)

## ABSTRAK

Penderita *Liver* (hati) meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini dikarenakan keterlambatan diagnosa penyakit dan juga karena gaya hidup yang tidak sehat. Penelitian ini bertujuan membuat rancang bangun sebuah aplikasi dari sistem pendukung keputusan dalam bidang kesehatan yaitu diagnosa penyakit *Liver* (Hati) dengan *Fuzzy Inference System* (FIS) metode Mamdani, sehingga orang awam dapat melakukan diagnosa secara dini dan dapat segera melakukan pengobatan. Teknik Sistem Pendukung Keputusan dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas dari pengambil keputusan. Sampel pada penelitian ini adalah data sekunder dari *UCI Data Set* penyakit *Liver* yang disediakan oleh *Center for Machine Learning and Intelligent Systems at the University of California, Irvine*. Data yang diperoleh akan diolah menggunakan pendekatan logika *fuzzy* dengan *toolbox* matlab dan dibuat *Graphical User Interface* (GUI). Aplikasi yang dirancang akan diuji dengan melibatkan data diagnosa dari dokter yang terdapat pada *UCI Data Set*. Hasil yang diharapkan adalah suatu aplikasi untuk diagnosa penyakit *liver* (hati). Sistem ini menggunakan delapan variabel sebagai input dan dua variabel sebagai output. Hasil dari penelitian ini adalah diagnosa penyakit *liver* (hati) dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) metode Mamdani, diperoleh tingkat akurasi sebesar 95%.

Kata kunci : *Fuzzy Inference System* (FIS), Metode Mamdani, Matlab, *Graphical User Interface* (GUI), *UCI Data Set*.

## ABSTRACT

The number of people who suffer Liver disease increases year by year. The main problem which cause the increasing are the late action in diagnostics the disease and also unhealthy behavior on the life style of the people. This research has an objective to design an application as a tool for decision making to diagnose Liver disease , based on Mamdani Fuzzy Inference System (FIS), so that a layman can perform early diagnosis and immediate treatment. Engineering Decision Support System was developed to improve the effectiveness of decision-making. This research use UCI Data Set of Liver disease as secondary data. UCI Data Set is provided by the Center for Machine Learning and Intelligent Systems at the University of California, Irvine. The data is managed and applied in fuzzy logic algorithm. This research implement the algorithm in Matlab Software and a GUI (Graphical User Interface) is developed. The algorithm is tested using UCI Data Set and the expected output is the diagnostic of liver disease. The system uses eight variables as inputs and two variables as output. The results of this study were diagnosis of liver disease by using Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani method, obtained an accuracy rate of 95%.

**Keywords :** Fuzzy Inference System (FIS), Mamdani method, Matlab, Graphical User Interface (GUI), UCI Data Set.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan proposal tesis yang berjudul Aplikasi *Fuzzy Inference System* (FIS) Metode Mamdani Dalam Diagnosa Penyakit *Liver* (Hati) : Studi Kasus Pasien *Liver* Indian. Tujuan dari penulisan tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (MKom) di Universitas Budi Luhur Jakarta.

Rasa dan ucapan terima kasih penulis persembahkan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun tesis ini:

1. Bapak Dr. Moedjiono, M.Sc. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur.
2. Bapak Dr. Ir. Nazori AZ, MT, selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur dan dosen pembimbing tesis yang telah membimbing, memotivasi dan memberikan arahan dalam mengerjakan tesis ini.
3. Segenap Staff Pengajar di Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pencerahan, dan bimbingan dalam belajar
4. Arifin, SE, suami tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa bagi penulis.
5. Drs. H. A Aziz Balya, ayahanda tercinta dan almarhumah Hj. Siti Zahroh S.Ag ibunda tercinta yang selalu memberikan dukungan penuh serta doa dan semangat bagi penulis.
6. Alya Azzahra Arifianti, putriku tersayang yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
7. Kakak-kakak tersayang Dra. Nurul Hidayah, Apt, M.Si, Ummu Hani' S.Pd, dan dr. Nur Azizah yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
8. Adik-adik tersayang Arif Shalahuddin, ST, MBA, Abdur Rahim, ST, M.Eng, Ahmad Luthfi, ST, M.Eng yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

9. Sahabat-sahabat tersayang, Ni Wayan, Aulia, Fanisya, Naely, dan Lukman, yang selalu setia memberikan dukungan moril bagi penulis.
10. Rekan-rekan mahasiswa MKOM Universitas Budi Luhur kelas XB Semester 1 dan 2 dan MKOM Semester 3 konsentrasi Teknologi Sistem Informasi, terima kasih atas kebersamaan, kerja keras dan dukungan semangatnya.

Penulis menyadari, sebagai makhluk Allah yang jauh dari kesempurnaan, bahwa masih banyak kekurangan dari tesis ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini masih dapat memberikan manfaat dari keterbatasannya. *Amin.*

Jakarta, Agustus 2013

Za'imatun Niswati

## DAFTAR ISI

Halaman

|                                                   |      |
|---------------------------------------------------|------|
| LEMBAR PERNYATAAN                                 |      |
| LEMBAR PENGESAHAN                                 |      |
| ABSTRAK .....                                     | i    |
| ABSTRACT .....                                    | ii   |
| KATA PENGANTAR .....                              | iii  |
| DAFTAR ISI .....                                  | v    |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | viii |
| DAFTAR TABEL .....                                | ix   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                             | x    |
| BAB I PENDAHULUAN .....                           | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                          | 1    |
| 1.2 Masalah Penelitian .....                      | 2    |
| 1.2.1 Identifikasi Masalah .....                  | 2    |
| 1.2.2 Batasan Masalah .....                       | 2    |
| 1.2.3 Rumusan Masalah .....                       | 3    |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....           | 3    |
| 1.3.1 Tujuan Penelitian .....                     | 3    |
| 1.3.2 Manfaat Penelitian .....                    | 3    |
| 1.4 Sistematika Penulisan .....                   | 3    |
| 1.5 Daftar Pengertian .....                       | 4    |
| BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN .... | 6    |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                        | 6    |
| 2.1.1 Liver (hati) .....                          | 6    |
| 2.1.2 Diagnosa Penyakit Liver .....               | 7    |
| 2.1.3 Gejala Penyakit Liver .....                 | 8    |
| 2.1.4 Data Laboratorium .....                     | 10   |
| 2.1.5 Sistem Pendukung Keputusan .....            | 21   |

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 2.1.6 Sistem Fuzzy .....                         | 22 |
| 2.1.7 Fuzzy Inference System (FIS) .....         | 29 |
| 2.1.8 Mamdani Fuzzy Inference System (FIS) ..... | 31 |
| 2.1.9 Matlab Toolbox .....                       | 33 |
| 2.2 Tinjauan Studi .....                         | 34 |
| 2.3 Tinjauan Objek Penelitian .....              | 37 |
| 2.4 Kerangka Pemikiran .....                     | 39 |
| 2.5 Hipotesis Penelitian .....                   | 40 |
| BAB III METODOLOGI DAN DESAIN PENELITIAN .....   | 41 |
| 3.1 Metode Penelitian .....                      | 41 |
| 3.2 Metode Pemilihan Populasi dan Sampel .....   | 41 |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data .....                | 44 |
| 3.4 Instrument Penelitian .....                  | 46 |
| 3.5 Teknik Analisis Data .....                   | 47 |
| 3.6 Langkah-langkah Penelitian .....             | 47 |
| 3.7 Jadwal Penelitian .....                      | 49 |
| BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN .....         | 51 |
| 4.1 Pengelompokan Data .....                     | 51 |
| 4.2 Riset Pendahuluan .....                      | 52 |
| 4.3 Hasil Penelitian .....                       | 52 |
| 4.4 Proses Mamdani .....                         | 64 |
| 4.4.1 Fuzzifikasi .....                          | 64 |
| 4.4.2 Pembuatan Aturan Fuzzy .....               | 64 |
| 4.5 Pengujian Aplikasi .....                     | 68 |
| 4.6 Analisis Hasil .....                         | 70 |
| 4.7 Implikasi Penelitian .....                   | 70 |
| 4.7.1 Aspek Sistem .....                         | 71 |
| 4.7.2 Aspek Manajerial .....                     | 71 |
| 4.7.3 Aspek Penelitian lanjutan .....            | 72 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 4.8 Rencana Implementasi ..... | 72 |
| BAB V PENUTUP .....            | 74 |
| 5.1 Kesimpulan .....           | 74 |
| 5.2 Saran .....                | 74 |
| DAFTAR PUSTAKA .....           | 75 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN .....        | 77 |
| RIWAYAT HIDUP SINGKAT          |    |



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                               | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------|---------|
| II-1 Fungsi Keanggotaan USIA dengan representasi Sigmoid. ....       | 24      |
| II-2 Aplikasi Fungsi Implikasi MIN .....                             | 29      |
| II-3 Aplikasi Fungsi Implikasi DOT .....                             | 29      |
| II-4 Tahapan Proses Dalam Logika Kabur .....                         | 31      |
| II-5 Pengembangan <i>Fuzzy Inference System</i> metode Mamdani ..... | 33      |
| II-6 Kerangka Pemikiran SPK Diagnosa Liver .....                     | 39      |
| II-7 Langkah-langkah Penelitian .....                                | 47      |
| IV-1 Himpunan fuzzy untuk variabel Bilirubin Total .....             | 53      |
| IV-2 Himpunan fuzzy untuk variabel Bilirubin Langsung. ....          | 54      |
| IV-3 Himpunan fuzzy untuk variabel ALP. ....                         | 55      |
| IV-4 Himpunan fuzzy untuk variable SGPT. ....                        | 57      |
| IV-5 Himpunan fuzzy untuk variable SGOT. ....                        | 58      |
| IV-6 Himpunan fuzzy untuk variabel Protein Total .....               | 59      |
| IV-7 Himpunan fuzzy untuk variabel Albumin .....                     | 60      |
| IV-8 Himpunan fuzzy untuk variabel Rasio Albumin Globulin .....      | 62      |
| IV-9 Kurva Positif Liver .....                                       | 63      |
| IV-10 Kurva Negatif Liver .....                                      | 63      |
| IV-11 GUI Diagnosa Penyakit Liver (hati) .....                       | 69      |

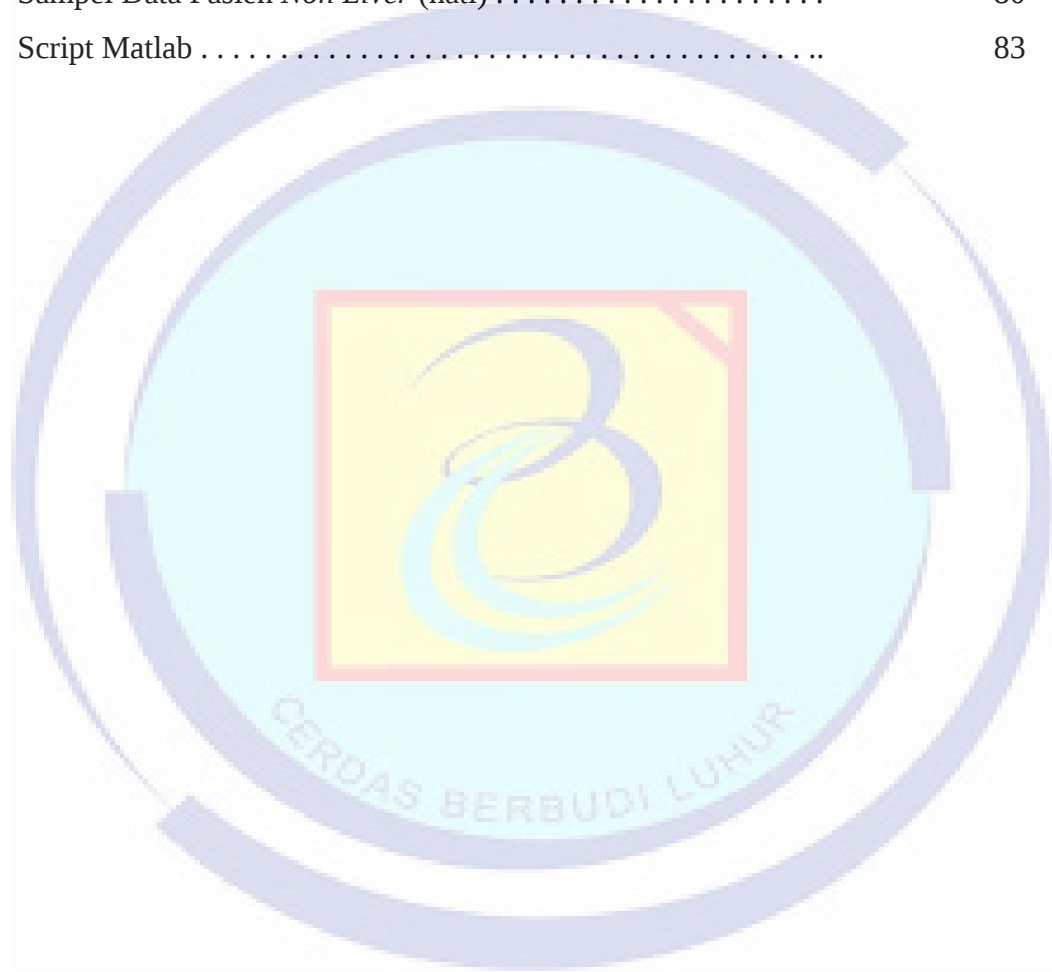
## DAFTAR TABEL

| Tabel |                                                                      | Halaman |
|-------|----------------------------------------------------------------------|---------|
| II-1  | Tinjauan Studi terdahulu yang relevan . . . . .                      | 36      |
| III-1 | Jadwal kegiatan penelitian . . . . .                                 | 49      |
| IV-1  | Variabel dan Nilai Kategori . . . . .                                | 51      |
| IV-2  | Aturan-aturan dalam perancangan Aplikasi . . . . .                   | 64      |
| IV-3  | Input variabel untuk diagnosa . . . . .                              | 68      |
| IV-4  | Rencana Implementasi aplikasi diagnosa <i>liver</i> (hati) . . . . . | 74      |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                            | Halaman |
|-----------------------------------------------------|---------|
| 1. Sampel Data Pasien <i>Liver</i> (hati) .....     | 77      |
| 2. Sampel Data Pasien <i>Non Liver</i> (hati) ..... | 80      |
| 3. Script Matlab .....                              | 83      |



## DAFTAR PUSTAKA

- [Adams 1998] Adams Simon, dkk. *Ensiklopedia Populer Anak*, PT Ichtiar Van Hoeve, 1998.
- [Agus Naba 2009] Eng.Agus Naba, *Belajar Cepat Fuzzy Logic menggunakan Matlab*, Andi Offset Yogyakarta, 2009.
- [Chandrawinata 2010] Dr. Johanes Chandrawinata, M.S., 2010. *10 penyakit moderen yang mematikan*. [Online] Available at: <http://poskota.co.id/berita-terkini/2010/04/01/10-penyakit-modern-yangmematikan> [Accessed 13 juni 2012].
- [Dufour 2000] Dufour DR et al. *Diagnosis and monitoring of hepatic injury*. II. Recommendations for use of laboratory tests in screening, diagnosis, and monitoring. Clin Chem 2000.
- [Dufour 2000] \_\_\_\_\_. *Diagnosis and monitoring of hepatic injury*. I. Performance characteristics of laboratory tests. Clin Chem 2000.
- [Efraim 2005] Efraim Turban, Jay E. Aronson, Ting-Peng Liang, “*Decision Support System And Intelligent System – 7th Ed*”, Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, New Jersey, 2005.
- [Falopi] Falopi, Trivia. *Aplikasi Fuzzy Inference System (FIS) Tsukamoto untuk Menganalisa Tingkat Resiko Penyakit Dalam*.
- [Firdous 2011] Firdous, Andi. *Fuzzy Expert System untuk Diagnosa Penyakit Jantung*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang. 2011.
- [Haryanto 2012] Haryanto, Toto. *Logika Fuzzy dan Sistem Pakar Berbasis Fuzzy*, Materi Kuliah, Departemen Ilmu Komputer, Institut Pertanian Bogor, 2012.
- [Henderson 1998] Henderson J Metal. *Portal hypertension*. Curr Prob Surg 1998.
- [Jamilah 2013] *Informasi Lengkap Penyakit Liver* <http://www.djamilah-najmuddin.com/informasi-lengkap-penyakit-liver>. (Diakses 5 Maret 2013)
- [Kusumadewi 2002] Sri Kusumadewi, *Analisis Desain Sistem Fuzzy menggunakan Tool Box Matlab*, Edisi ke-1 Graha Ilmu Yogyakarta, 2002.
- [Kusumadewi & Purnomo 2010] Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, “*Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*”, Edisi ke-2 Graha Ilmu Yogyakarta, 2010.