

**PERBANDINGAN TINGKAT PERFORMA METODE *FUZZY* SUGENO  
DAN *FUZZY* MAMDANI DARI ATURAN RIPPER UNTUK  
MENDIAGNOSIS PENYAKIT *LIVER***

**Skripsi**



Disusun oleh

**Desi Rahmawati**

**14.11.0273**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM PURWOKERTO  
PURWOKERTO  
2018**

**PERBANDINGAN TINGKAT PERFORMA METODE *FUZZY* SUGENO  
DAN *FUZZY* MAMDANI DARI ATURAN RIPPER UNTUK  
MENDIAGNOSIS PENYAKIT *LIVER***

**Skripsi**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1  
pada Program Studi Teknik Informatika



Disusun oleh

**Desi Rahmawati**

**14.11.0273**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM PURWOKERTO  
PURWOKERTO  
2018**

**PERSETUJUAN**

**Skripsi**

**PERBANDINGAN TINGKAT PERFORMA METODE FUZZY SUGENO  
DAN FUZZY MAMDANI DARI ATURAN RIPPER UNTUK  
MENDIAGNOSIS PENYAKIT LIVER**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Desi Rahmawati**

14.11.0273

Telah disetujui oleh dosen pembimbing Skripsi  
Pada tanggal 09 Januari 2018

**Dosen Pembimbing,**

**Mohammad Imron, M.Kom.**  
NIDN. 0609088401

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Tanggal 30 Januari 2018

**Ketua Program Studi Teknik Informatika,  
STM IK AMIKOM PURWOKERTO**

**Didit Suhartono, S.Sos., M.Kom.**  
NIK. 2016.10.1.028

**PENGESAHAN**

**Skripsi**

**PERBANDINGAN TINGKAT PERFORMA METODE FUZZY SUGENO  
DAN FUZZY MAMDANI DARI ATURAN RIPPER UNTUK  
MENDIAGNOSIS PENYAKIT LIVER**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Desi Rahmawati**

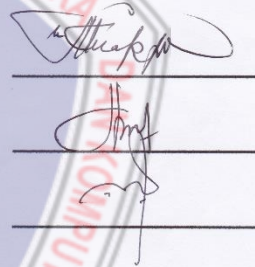
**14.11.0273**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 30 Januari 2018

**Kuati Indartono, S.T., M.Eng.**  
NIDN. 0629068105

**Giat Karvono, M.Kom.**  
NIDN. 0622068603

**Mohammad Imron, M.Kom.**  
NIDN. 0629098301



Skripsi ini telah disahkan sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Tanggal 30 Januari 2018

**Ketua STMIK AMIKOM PURWOKERTO,**



**Dr. Berilana, M.Si.**  
NIK. 2005.09.1.001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

---

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Desi Rahmawati  
NIM : 14.11.0273  
Program Studi : Teknik Informatika  
Perguruan Tinggi : STMIK AMIKOM PURWOKERTO

Menyatakan bahwa Skripsi Sebagai Berikut:

Judul Skripsi : **PERBANDINGAN TINGKAT PERFORMA  
MENGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO  
DAN FUZZY MAMDANI DARI ATURAN  
RIPPER UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT  
LIVER**

Dosen Pembimbing 1 : Mohammad Imron, M.Kom.  
Dosen Pembimbing 2 : -

Adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** dibuat orang lain, kecuali yang diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi ini.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila ini di kemudian hari terbukti bahwa saya melakukan penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Purwokerto, 08 januari 2018

Yang menyatakan,  
  
  
**Rahmawati**

NIM. 14.11.0273

## MOTTO

“Sebaik-baik orang dia yang menggunakan waktu dengan istimewa,  
menggunakan waktu secara bijak, menggunakan waktu dengan  
baik untuk hal-hal baik”

“mengejar ilmu butuh proses, hargaai setiap proses, karena proses  
adalah suatu jalan untuk mengapai kesuksesan, jangan menjadi  
lemah tapi terus bangkit, jangan menyerah sebelum semuanya  
tercapai”

“Jika engkau menginginkan sebuah sesuatu perkara, maka pelan –  
pelan (tenangkanlah), hingga Allah S.W.T akan menunjukkan  
padamu jalan keluarnya ”(HR.Bukhori)

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”(QS. Al  
Insyiraah 5)”

“Allah tidak membebani seseorang melainkan dengan  
kesanggupannya”(QS Al Baqarah 286)

“Jalan dari suatu pintu kesuksesan didunia dan akhirat adalah bekal  
ilmu, jadikan ilmu sebaik-baik yang harus kau kejar, agar  
menjadikan kamu mulai disisi Allah SWT, jangan biarkan  
kebodohan, sombong mendekati dirimu, hidup untuk kembali  
kepada Allah SWT”

## PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah kepada **Allah S.W.T** serta sholawat dan salam kepada **Nabi Muhammad SAW**, penulis ingin mempersembahkan tugas akhir ini untuk mereka yang menyertai langkah penulis :

1. Kedua orang tua saya, Bapak Noto Harsono dan Ibu Warsinah yang selalu mendoakan dan memberi support baik secara moril maupun materil serta kasih sayangnya selama ini hingga penulis dapat cepat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
2. Kakak saya dan adik saya, Mba Eni, Nur Hidayat, Mas Arif Kurnianto, Anita Kharisma Wati, Mas Andi Sulistiono, Sri Evani. Mas Imam Prasetyo, Siti Aminah Dan adiku Isro Dandi Saputro , Andre, Lingga dan Rayhan yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
3. Dosen pembimbing saya Bapak Mohammad Imron, M.Kom. yang sudah sabar membimbing penulis sehingga menyelesaikan tugas akhir ini, dan semua dosen yang telah hadir dalam perjalanan penulis yang memberikan banyak pengalaman hidup dan ilmu yang sangat bermanfaat untuk penulis.
4. Bapak Wiga Maulana Baihaqi dan Dwi ngafifudin yang membantu dan memberikan semangat agar cepat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Keluarga besar kelas TI 14D, serta semua teman SI / TI angkatan 2014.
6. Sahabatku Afi, Deni, Zaen, Taufik, Iga, Hanif, Inggit, Dian, Nuzul, aqit, Vina, Ana, Niam terima kasih atas segala masukannya dan semangatnya.
7. Keluarga Besar Forum Asisten atas segala masukan dan semangatnya.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah melimpahkan seluruh rahmat, kasih sayang dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan karya tulis ini sebagai tugas akhir dengan lancar. Dan tidak lupa Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat – sahabatnya dan ahli sunnah.

Tugas akhir ini berjudul **“PERBANDINGAN TINGKAT PERFORMA METODE *FUZZY* SUGENO DAN *FUZZY* MAMDANI DARI ATURAN RIPPER UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT *LIVER*”**. Sebagai bentuk penghargaan penulis ini menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, antara lain kepada :

1. Bapak Dr. Berlilana, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Purwokerto.
2. Bapak Didit Suhartono., S.Sos., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputrer AMIKOM Purwokerto.
3. Bapak Mohammad Imron, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah bekerja sama dan memberikan masukan – masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Seluruh Staff pengajar (Dosen) dan Staff yang ada di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Purwokerto atas



segala limpahan ilmu yang di peroleh penulis selama menimba ilmu di Program Teknik Informatika.

5. Semua keluarga terutama Bapak dan Ibu serta Kakakku, adiku yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, doa dan dorongan dari segi materi maupun non-materi kepada penulis dalam perjuangannya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman – teman Forum Asisten dan TI14D STMIK AMIKOM Purwokerto
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.  
Terimakasih atas segala dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangannya. Saran dan kritik yang membangun penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Namun penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca

Purwokerto, 8 Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN Sampul .....	i
HALAMAN Judul.....	ii
HALAMAN Persetujuan.....	iii
HALAMAN Pengesahan.....	iv
HALAMAN Surat Pernyataan .....	v
HALAMAN Motto .....	vi
HALAMAN Persembahan .....	vii
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar .....	xvi
Daftar Lampiran.....	xviii
Ringkasan.....	xix
Abstract.....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Batasan Masalah .....	8
D. Tujuan Masalah.....	8
E. Manfaat Penelitian .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Landasan Teori	
1. Data Mining .....	10
a. Pengertian Data Mining .....	10
b. Metode Knowledge Discovery In Database .....	11
c. Missing Values.....	15
d. Data Smoothing .....	17
e. Normalisasi .....	19
f. Confusion Matrix.....	21
2. Corelation-Based Feature Selection (CFS).....	23

3. RIPPER .....	24
4. Weka .....	34
5. Matlab .....	35
6. Himpunan Fuzzy.....	37
7. Fungsi Keanggotaan Fuzzy.....	38
a. Fungsi keanggotaan linear naik.....	39
b. Fungsi keanggotaan liner turun.....	40
c. Fungsi keanggotaan segitiga .....	40
d. Fungsi keanggotaan Trapesium .....	41
e. Fungsi kenggotaan gaussian.....	42
8. Fungsi Inference System.....	43
a. Model Mamdani .....	43
b. Metode Sugeno .....	49
9. Hati.....	53
B. Penelitian Sebelumnya.....	59
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	63
B. Metode Pengumpulan Data.....	63
1. Studi Pustaka.....	63
2. Data Sekunder .....	59
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	64
1. Alat Penelitian.....	64
2. Bahan Penelitian .....	66
D. Konsep Penelitian .....	67
1. Preprocessing Data .....	69
a. Penanganan Missing Values .....	71
b. Smote Data .....	72
c. Normalisasi Data .....	73
d. Seleksi Atribut .....	74
e. Pengacakan Data.....	74
2. Pembangkitan Aturan .....	74

3. Pembuatan Desain Fuzzy.....	76
a. Menentukan Variabel Input dan Output .....	77
b. Menentukan Himpunan Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan...	78
c. Menentukan Aturan Fuzzy .....	79
d. Inference .....	79
e. Defuzzifikasi.....	79
4. Klasifikasi Data.....	80
5. Evaluasi.....	80
E. Data.....	81

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

A. Identifikasi Masalah.....	84
B. Pengumpulan Data.....	84
C. Preprocessing Data .....	92
1. Persiapan Data .....	95
2. Preprocessing Data .....	87
a. Penanganan Missing Values .....	92
b. Proses Smote Data.....	95
c. Normalisasi Data .....	98
3. Seleksi Fitur .....	99
4. Pengacakan Data.....	104
D. Pembangkitan Aturan .....	105
E. Desain Fuzzy.....	109
1. Variabel Input dan Output .....	109
2. Himpunan Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan .....	110
3. Aturan Fuzzy.....	119
F. Klasifikasi Data .....	121
G. Evaluasi .....	126

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	140
B. Saran .....	141

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN – LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 ukuran Confusion Matrix .....	22
Tabel 2.2 Data training untuk untuk fase pertumbuhan aturan .....	29
Tabel 2.3 Data training untuk fase pemangkasan aturan .....	30
Tabel 2.4 Data training untuk fase optimasi aturan .....	32
Tabel 2.5 Data training untuk pemangkasan aturan pada fase optimasi .....	32
Tabel 2.6 Penelitian sebelumnya.....	57
Tabel 2.6 Penelitian sebelumnya(lanjutan).....	58
Tabel 3.1 Daftar atribut penyakit liver.....	82
Tabel 3.2 Data Indian Liver Patient.....	83
Tabel 4.1 Sample data indian liver patient.....	89
Tabel 4.2 Penjelasan dataset ILPD .....	90
Tabel 4.3 Missing values atribut A/G .....	93
Tabel 4.4 Data hasil penanganan missing values.....	95
Tabel 4.5 Jumlah data pada atribut class tujuan pada dataset ILPD .....	96
Tabel 4.6 Dataset hasil perbandingan setelah dilakukan proses smote.....	96
Tabel 4.7 Jumlah atribut class hasil smote pada dataset ILPD .....	96
Tabel 4.8 Hasil smote data .....	97
Tabel 4.9 Dataset setelah proses normalisasi.....	98
Tabel 4.10 Atribut-atribut hasil seleksi fitur .....	102
Tabel 4.11 Hasil seleksi fitur .....	103

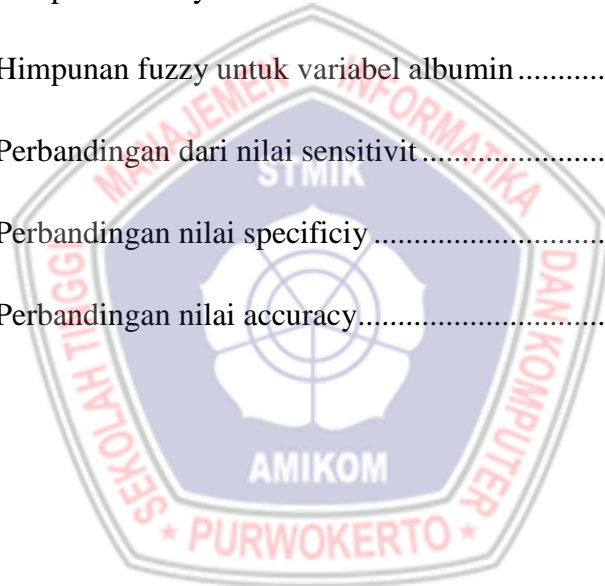
Tabel 4.12 Data seleksi fitur .....	103
Tabel 4.13 Hasil aturan IF-THEN pada metode RIPPER.....	108
Tabel 4.14 Variabel input dan output logika fuzzy.....	110
Tabel 4.15 Himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaan.....	111
Tabel 4.16 Hasil Confusion matrix metode fuzzy sugeno .....	122
Tabel 4.17 hasil Confusion matrix metode fuzzy sugeno .....	123
Tabel 4.18 Hasil Performa dari metode fuzzy sugeno .....	124
Tabel 4.19 Hasil Confusion matrix dari metode fuzzy mamdani .....	125
Tabel 4.20 Hasil Performa dari metode fuzzy mamdani.....	127
Tabel 4.21 Atribut Missing Values .....	128
Tabel 4.22 Hasil Smote Data .....	131
Tabel 4.23 Nilai maksimum dan nilai minimum setiap atribut.....	132
Tabel 4.24 Hasil Confusion Matrix metode fuzzy sugeno.....	135
Tabel 4.25 Hasil Confusion Matrix metode fuzzy mamdani .....	136

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses knowledge in database .....	12
Gambar 2.2 Alur algoritma RIPPER.....	26
Gambar 2.3 Fungsi keanggotaan linear naik.....	39
Gambar 2.4 Fungsi keanggotaan linear turun.....	40
Gambar 2.5 Fungsi keanggotaan segitiga .....	40
Gambar 2.6 Fungsi keanggotaan trapesium .....	41
Gambar 2.7 Fungsi keanggotaan gaussian.....	42
Gambar 2.8 Anatomi hati .....	53
Gambar 2.9 Penyakit liver.....	55
Gambar 3.1 Konsep penelitian.....	68
Gambar 3.2 Diagram alir preprocessing data.....	70
Gambar 3.3 Alur tahapan penanganan missing values .....	71
Gambar 3.4 Tahapan pembangkitan aturan .....	75
Gambar 3.5 Proses pembuatan desain fuzzy.....	77
Gambar 3.6 Fungsi himpunan keanggotaan fuzzy .....	78
Gambar 4.1 Sampel data ILPD .....	92
Gambar 4.2 Konversi data ILPD ke format arff .....	93
Gambar 4.3 Hasil running weka proses seleksi fitur menggunakan metode CFS .....	102
Gambar 4.4 Data training pada dataset ILPD .....	106



Gambar 4.5 Data testing pada dataset ILPD .....	107
Gambar 4.6 Grafik fungsi keanggotaan age .....	114
Gambar 4.7 Himpunan fuzzy variabel bilirubin total .....	115
Gambar 4.8 Himpunan fuzzy variabel direct bilirubin .....	116
Gambar 4.9 Himpunan fuzzy untuk variabel AAP .....	117
Gambar 4.10 Himpunan fuzzy variabel SGPT .....	118
Gambar 4.11 Himpunan fuzzy variabel SGOT .....	119
Gambar 4.12 Himpunan fuzzy untuk variabel albumin .....	120
Gambar 4.13 Perbandingan dari nilai sensitiviti .....	137
Gambar 4.14 Perbandingan nilai specificity .....	138
Gambar 4.15 Perbandingan nilai accuracy .....	140



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Dataset Indian Liver Patient Diagnosis (ILPD)*

Lampiran 2 Kartu Bimbingan Skripsi



## RINGKASAN

Penyakit *liver* merupakan penyakit peradangan pada hati dengan tingkat kematian menurut data WHO 1-2 juta pertahun khususnya di negara asia dan afrika, hal ini membuktikan begitu tingginya resiko kematian yang disebabkan oleh penyakit *liver*. Banyaknya faktor resiko penyebab penyakit *liver* yang memiliki kesamaan dengan penyakit sejenis lainnya seperti hepatitis, menyebabkan orang awam akan kesulitan dalam mengetahui gejala pada penyakit ini, sehingga orang awam membutuhkan alat bantu untuk melakukan diagnosis penyakit ini. Untuk memudahkan orang awam dalam mengenali gejala *liver* dalam proses diagnosa. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk menangani data dengan masalah ketidakpastian atau ketidaktepatan adalah metode *fuzzy*. Dalam penelitian ini akan digunakan metode *fuzzy* dalam proses diagnosis *liver* dengan membandingkan tingkat performa yang dihasilkan dari metode *fuzzy* sugeno dan *fuzzy* mamdani. Untuk menghasilkan sebuah output diagnosa, metode *fuzzy* membutuhkan sebuah *input* aturan yang digunakan dalam proses pengujian. Output sendiri bisa dihasilkan dari sebuah generate data, salah satu algoritma klasifikasi yaitu RIPPER akan digunakan untuk metode pembangkitan aturan yang digunakan dalam pengujian metode *fuzzy* sugeno dan *fuzzy* mamdani. Dari pengujian tersebut metode *fuzzy* sugeno lebih baik dibandingkan dengan metode *fuzzy* mamdani dilihat dari nilai *specificity* dan nilai *accuracy* yaitu *specificity* 90% dan *accuracy* 78 % untuk *fuzzy* sugeno, sedangkan *fuzzy* mamdani *specificity* 63% dan *accuracy* 74 %, dan *fuzzy* mamdani unggul dalam nilai *sensitivity* yaitu 92% dibandingkan dengan metode *fuzzy* sugeno yaitu 58%. Metode *fuzzy* sugeno bisa digunakan untuk membantu dokter dalam mendiagnosis pasien negatif *liver*, sedangkan metode *fuzzy* mamdani bisa digunakan untuk membantu dokter dalam mendiagnosis pasien positif *liver*.

Kata kunci : *liver, fuzzy, accuracy, RIPPER, Data mining*

## ABSTRACT

*Liver disease is an inflammatory disease of the liver with death rates according to WHO data 1-2 million per year especially in Asian and African countries, this proved to be very high risk of death caused by liver disease. The number of disease risk factors that have similarities with other similar diseases such as hepatitis, cause clouds will be difficult in knowing the symptoms of this disease, so that the layman needs a tool to make a diagnosis of this disease. To facilitate the inner layman. One method that can be used to combine data with the problem of ketidakpastian or not accuracy is fuzzy method. In this research will be used fuzzy method in process of diagnosis of heart with level of performance resulting from fuzzy sugeno and fuzzy mamdani method. To produce a diagnostic result, the fuzzy method requires an input rule used in the testing process. The output itself can be generated from a data, one such algorithm RIPPER will be used for the rule-making method used in the fuzzy sugeno and fuzzy mamdani methods. With fuzzy mamdani method spesificity 63% and accuracy 74%, and fuzzy mamdani excel in sensitivity that is 92% compared with fuzzy sugeno method that is 58%. The fuzzy sugeno method can be used to assist doctors in diagnosing negativity patients, the fuzzy sugeno method can be used to assist physicians in diagnosing positive patients' liver.*

*Keywords: heart, fuzzy, accuracy, RIPPER, Data mining*

