

**APLIKASI DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES  
MENGUNAKAN METODE *FUZZY* MAMDANI BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh  
**AJI PRASETYO**  
**18.61.0148**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2022**

**APLIKASI DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES  
MENGUNAKAN METODE *FUZZY* MAMDANI BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh  
**AJI PRASETYO**  
**18.61.0148**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**APLIKASI DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES MENGGUNAKAN**  
**METODE *FUZZY* MAMDANI BERBASIS WEB**

yang disusun dan diajukan oleh

**Aji Prasetyo**

**18.61.0148**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 28 Juli 2022

**Dosen Pembimbing,**

**Anna Baita, M.Kom**

**NIK. 190302290**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**APLIKASI DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES MENGGUNAKAN  
METODE *FUZZY* MAMDANI BERBASIS WEB**

yang disusun dan diajukan oleh

**Aji Prasetyo**

**18.61.0148**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 28 Juli 2022

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Hartatik, S.T., M.Cs.**  
**NIK. 190302232**

**Arif Dwi Laksito, M.Kom**  
**NIK. 190302150**

**Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng**  
**NIK. 190302287**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 28 Juli 2022

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.**  
**NIK. 190302096**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Aji Prasetyo  
NIM : 18.61.0148

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Aplikasi Diagnosa Penyakit Diabetes Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Web**

Dosen Pembimbing : Anna Baita, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 28 Juli 2022

Yang Menyatakan,



Aji Prasetyo

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. atas pertolongan-Nya skripsi ini bisa terselesaikan. Penulis menyadari bahwa selama mengerjakan skripsi ini banyak mengalami berbagai kesulitan dan rintangan. Namun, atas bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak berbagai kesulitan dan rintangan dapat dihadapi. Oleh karena itu, penulis ingin berterimakasih kepada:

1. Allah Swt. atas izin-Nya sehingga skripsi ini bisa dibuat dan diselesaikan.
2. Keluarga, khususnya kedua orang tua penulis yaitu bapak Sugiyanto dan ibu Santi Komariyah yang memberi doa, dukungan, dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Triyani yang telah sabar dan bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan memberi dorongan yang kuat dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Anna Baita, M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan dan bimbingan dalam pengerjaan skripsi.
5. Teman-teman kelas 18-BCI.
6. Semua pihak yang ikut terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Terimakasih atas apa yang telah diberikan. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat dan berguna untuk ilmu pengetahuan.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa ta'ala atas nikmat, karunia, dan hidayah-Nya yang selalu diberikan sehingga skripsi yang berjudul Aplikasi Diagnosis Penyakit Diabetes Menggunakan Metode *Fuzzy* Mamdani Berbasis Web sebagai salah satu syarat untuk lulus dari program studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta ini bisa diselesaikan. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'ala atas Ridho-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom selaku Ketua Program Studi S1 Informatika.
5. Ibu Anna Baita, M.Kom. selaku dosen pembimbing pada skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu kepada penulis ketika masa perkuliahan.
7. Semua pihak yang ikut serta membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Yogyakarta, 17 Agustus 2022

Aji Prasetyo

## DAFTAR ISI

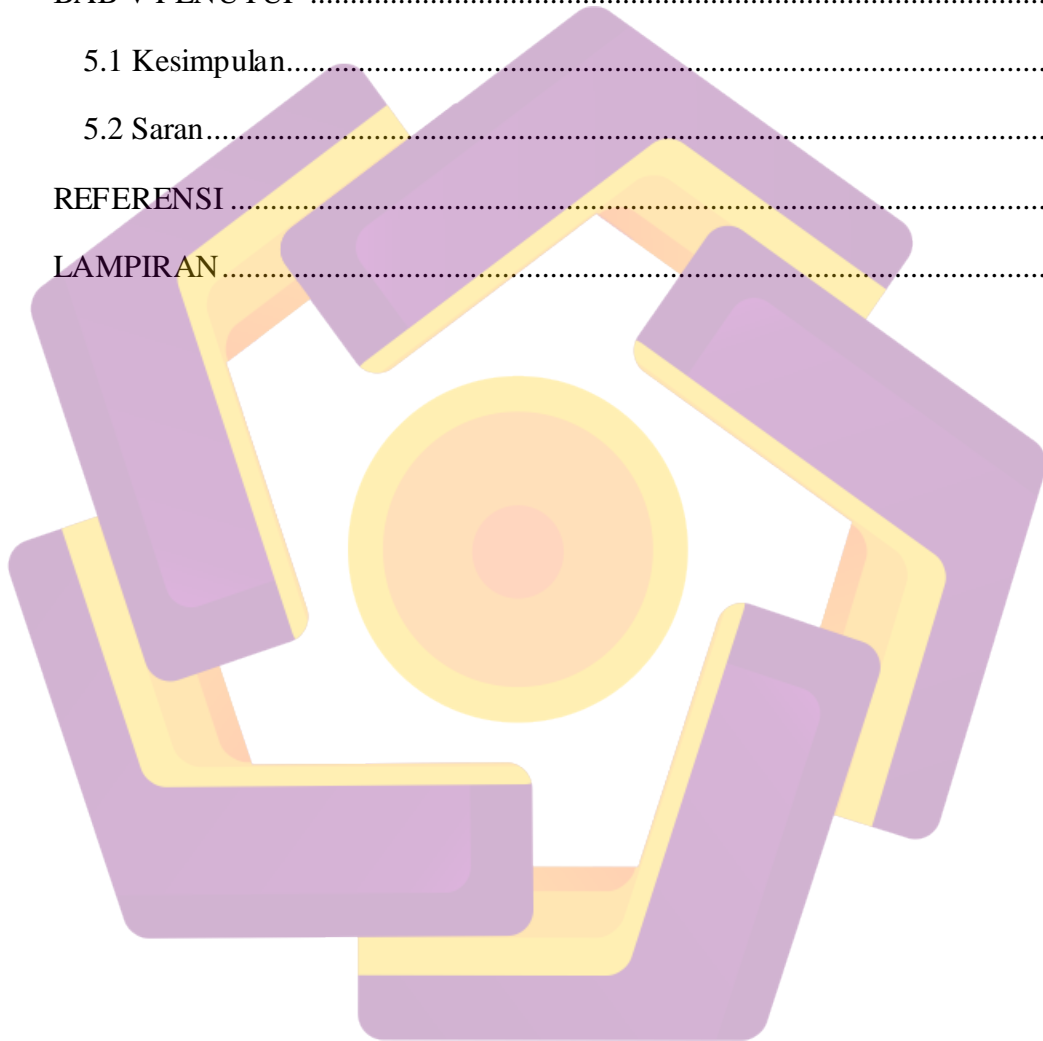
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xv
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Penelitian .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Studi Literatur .....	5
2.1.1 Keaslian Penelitian .....	7
2.2 Dasar Teori.....	14
2.2.1 Diabetes .....	14



2.2.2 Kecerdasan buatan.....	18
2.2.3 Logika <i>Fuzzy</i> .....	19
2.2.4 Metode <i>fuzzy</i> mamdani.....	31
2.2.5 Analisis sistem.....	34
2.2.6 Analisis PIECES.....	35
2.2.7 Analisis kebutuhan .....	36
2.2.8 Analisis kelayakan.....	37
2.2.9 UML.....	37
2.2.10 <i>Flowchart</i> .....	42
2.2.11 SDLC.....	45
2.2.12 <i>Data Mining</i> .....	46
2.2.13 Klasifikasi.....	47
2.2.14 <i>Imbalance Class</i> .....	47
2.2.15 <i>Syntetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE)</i> .....	48
2.2.16 <i>Python</i> .....	48
2.2.17 Internet.....	49
2.2.18 Aplikasi Berbasis Web .....	49
2.2.19 HTML.....	50
2.2.20 CSS.....	50
2.2.21 <i>Javascript</i> .....	50
2.2.22 PHP.....	50
2.2.23 <i>Visual Studio Code</i> .....	50
2.2.24 Basis Data.....	51
2.2.25 DBMS .....	51
2.2.26 MySQL.....	52
2.2.27 Xampp .....	52

2.2.28 <i>Black-Box Testing</i> .....	52
2.2.29 <i>Confusion Matrix</i> .....	52
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>55</b>
3.1 Prosedur Penelitian.....	55
3.2 Data Penelitian .....	57
3.3 Alat Penelitian.....	58
3.4 Parameter Penelitian.....	59
3.5 Metode Analisis.....	61
3.5.1 Analisis PIECES .....	61
3.5.2 Solusi.....	62
3.5.3 Analisis Data .....	63
3.5.4 Model keputusan .....	65
3.5.5 Analisis kebutuhan .....	79
3.5.6 Analisis Kelayakan.....	80
3.6 Penjabaran Model/Perancangan .....	81
3.6.1 <i>Use case diagram</i> .....	81
3.6.2 <i>Activity diagram</i> .....	82
3.6.3 <i>Sequence Diagram</i> .....	82
3.6.4 <i>Flowchart</i> Algoritma <i>Fuzzy Mamdani</i> .....	83
3.6.5 Perancangan <i>Interface / Antarmuka</i> .....	84
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>88</b>
4.1 Perhitungan Manual .....	88
4.2 <i>Interface</i> .....	92
4.2.1 Beranda.....	92
4.2.2 Menu Diagnosa.....	93
4.2.3 Tampilan Hasil Diagnosa .....	94

4.2.4 Menu Histori.....	95
4.2.5 Menu Data .....	96
4.3 Pengujian Sistem.....	96
4.3.1 <i>Black Box Testing</i> .....	97
4.3.2 <i>Confusion Matrix</i> .....	97
BAB V PENUTUP .....	100
5.1 Kesimpulan.....	100
5.2 Saran.....	100
REFERENSI .....	101
LAMPIRAN .....	103



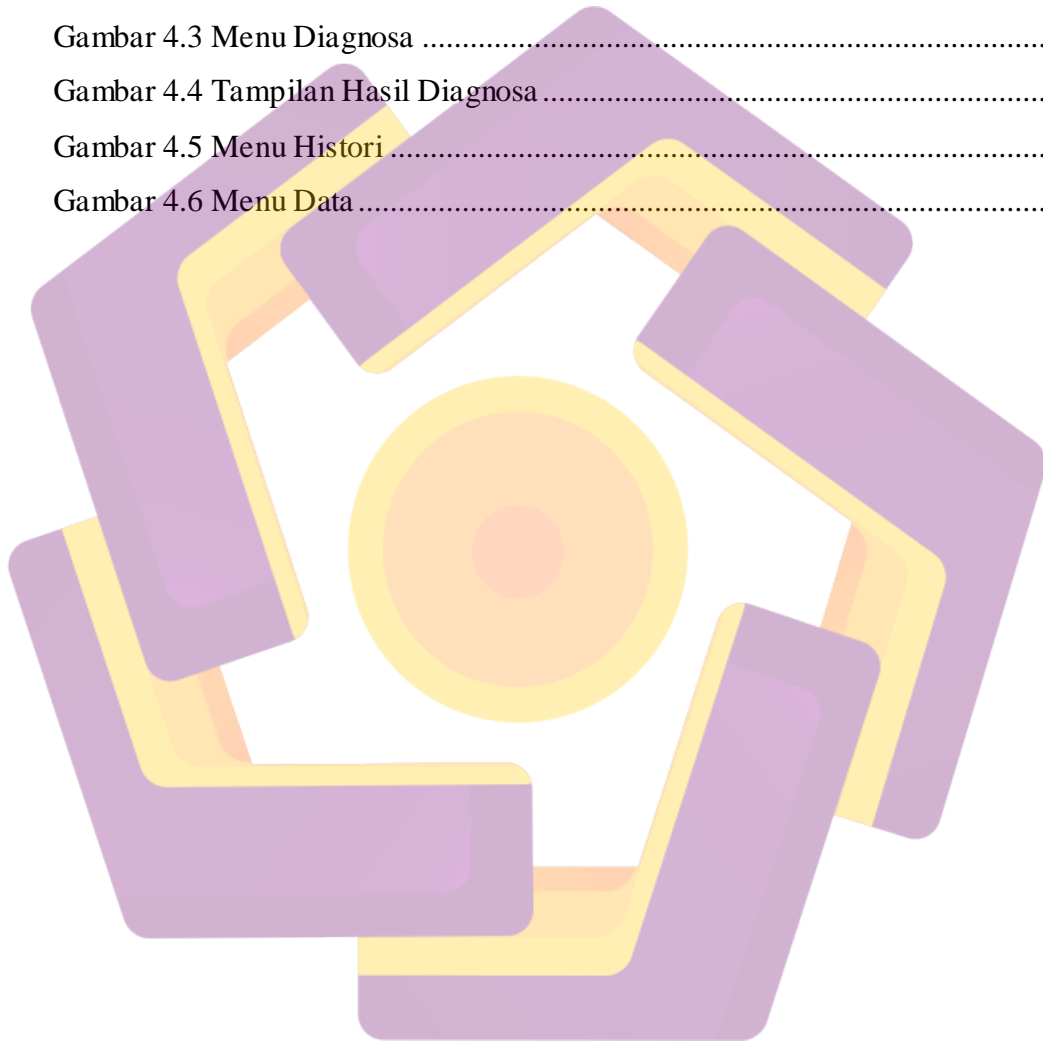
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 2.2 Jenis Diet Diabetes.....	16
Tabel 2.3 Indeks Massa Tubuh.....	16
Tabel 2.4 <i>Use Case Diagram</i> .....	38
Tabel 2.5 <i>Activity Diagram</i> .....	40
Tabel 2.6 <i>Sequence Diagram</i> .....	41
Tabel 2.7 <i>Flow Direction Symbols Flowchart</i> .....	43
Tabel 2.8 <i>Processing Symbols Flowchart</i> .....	43
Tabel 2.9 <i>Input Output Symbols Flowchart</i> .....	44
Tabel 3.1 Data Diabetes.....	57
Tabel 3.2 <i>Hardware</i> .....	58
Tabel 3.3 <i>Software</i> .....	58
Tabel 3.4 Himpunan Universal parameter penelitian.....	60
Tabel 3.5 Analisis PIECES.....	61
Tabel 4.1 Data Pasien 1.....	88
Tabel 4.2 Himpunan <i>Fuzzy</i> Pasien 1.....	88
Tabel 4.3 Fungsi Implikasi Pasien 1.....	89
Tabel 4.4 Komposisi Aturan Pasien 1.....	90
Tabel 4.5 Hasil <i>Black Box Testing</i> .....	97
Tabel 4.6 Hasil Diagnosa dengan Data <i>Testing</i> .....	97
Tabel 4.7 Tabel <i>Confusion Matrix</i> .....	98

## DAFTAR GAMBAR

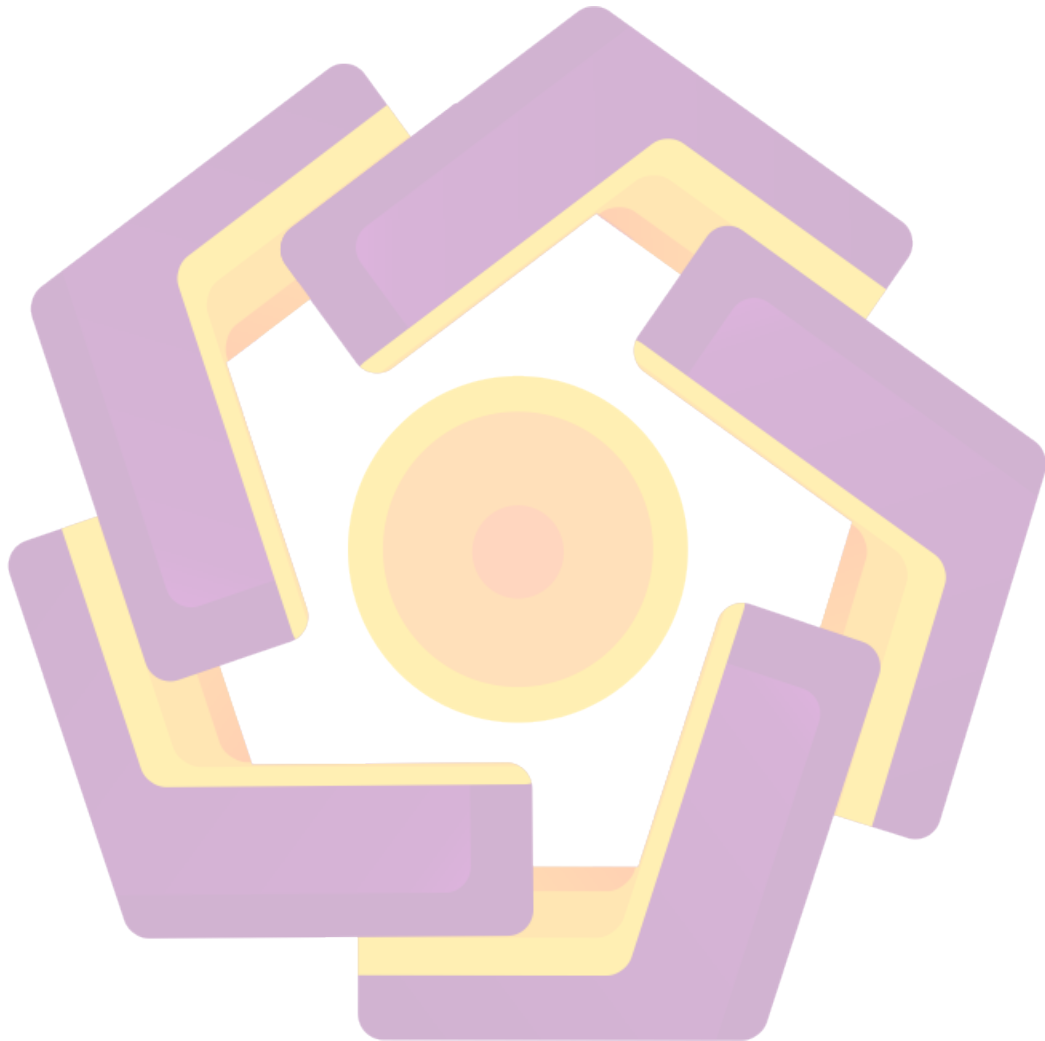
Gambar 2.1 Representasi Linear Naik .....	21
Gambar 2.2 Representasi Linear Turun .....	22
Gambar 2.3 Kurva Segitiga.....	22
Gambar 2.4 Kurva Trapesium.....	23
Gambar 2.5 Daerah Bahu pada variabel UMUR .....	24
Gambar 2.6 Himpunan <i>Fuzzy</i> dengan Kurva-S: PERTUMBUHAN.....	24
Gambar 2.7 Himpunan <i>Fuzzy</i> dengan Kurva-S: PENYUSUTAN.....	25
Gambar 2.8 Karakteristik Fungsi Kurva-S .....	25
Gambar 2.9 Karakteristik Fungsional Kurva PI .....	26
Gambar 2.10 Karakteristik Fungsional Kurva BETA.....	27
Gambar 2.11 Karakteristik Fungsional Kurva GAUSS .....	28
Gambar 2.12 Fungsi Implikasi: MIN .....	30
Gambar 2.13 Fungsi Implikasi: DOT .....	30
Gambar 2.14 Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi Barang .....	31
Gambar 2.15 Komposisi Aturan <i>Fuzzy</i> : Metode MAX .....	32
Gambar 2.16 Proses Defuzzifikasi.....	33
Gambar 2.17 <i>Waterfall</i> .....	45
Gambar 2.18 Representasi hasil klasifikasi .....	53
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	57
Gambar 3.2 Proses analisis data menggunakan python .....	64
Gambar 3.3 Variabel OGTT .....	65
Gambar 3.4 Variabel DBP .....	66
Gambar 3.5 Variabel INS.....	67
Gambar 3.6 Variabel BMI .....	68
Gambar 3.7 Variabel AGE.....	69
Gambar 3.8 Variabel <i>Output</i> .....	70
Gambar 3.9 <i>Use Case Diagram</i> Diabetes .....	81
Gambar 3.10 <i>Activity Diagram</i> Halaman Diagnosa .....	82
Gambar 3.11 <i>Sequence Diagram</i> halaman diagnosa .....	83
Gambar 3.12 <i>Flowchart fuzzy mamdani</i> .....	84

Gambar 3.13 Rancangan Halaman Beranda .....	85
Gambar 3.14 Rancangan Halaman Diagnosa .....	85
Gambar 3.15 Rancangan Halaman Hasil .....	86
Gambar 3.16 Rancangan Halaman Data .....	87
Gambar 3.17 Rancangan Halaman Histori .....	87
Gambar 4.1 Daerah hasil komposisi aturan pasien 1 .....	90
Gambar 4.2 Tampilan Beranda .....	93
Gambar 4.3 Menu Diagnosa .....	94
Gambar 4.4 Tampilan Hasil Diagnosa .....	95
Gambar 4.5 Menu Histori .....	96
Gambar 4.6 Menu Data .....	96

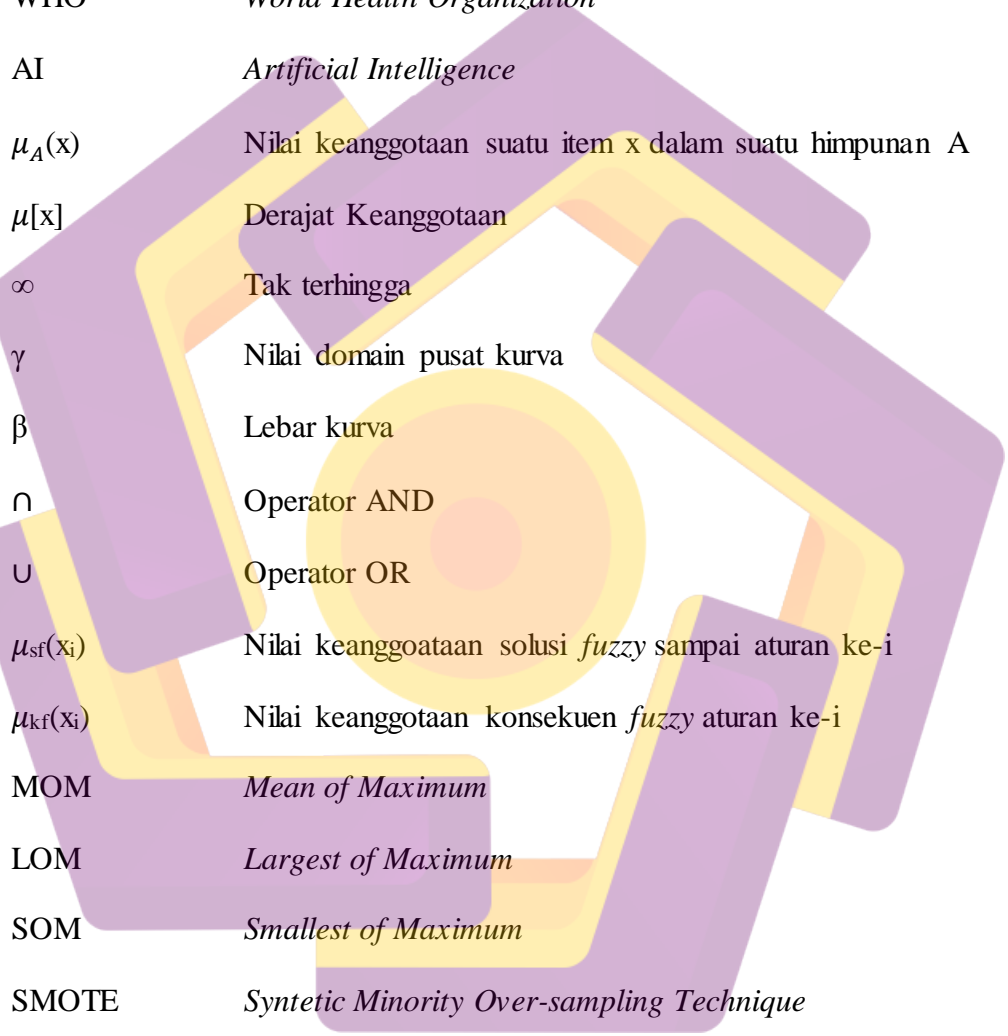


## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Fungsi Implikasi Pasien 1 .....	103
Lampiran 2 Hasil Diagnosa dengan Data Testing .....	107



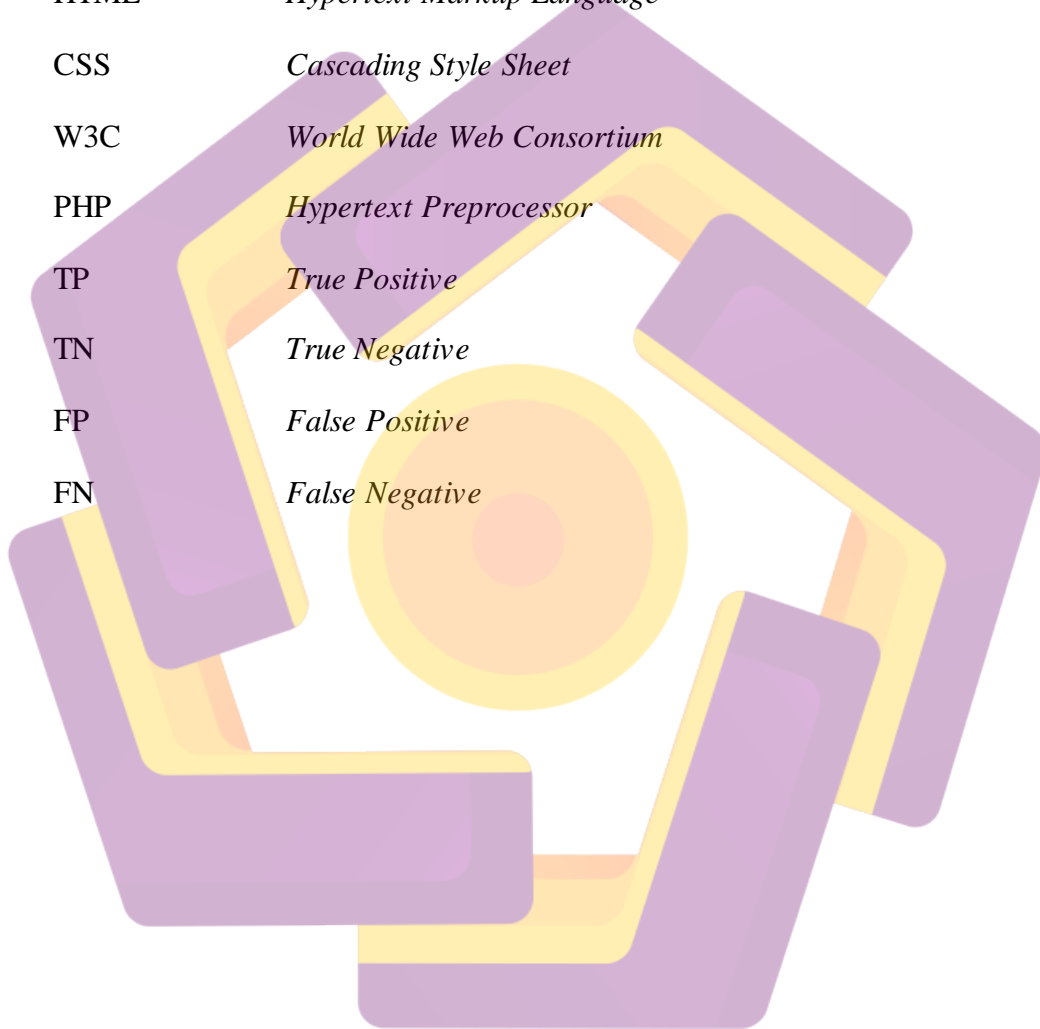
## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



DM	<i>Diabetes Mellitus</i>
IMT	Indeks Massa Tubuh
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
AI	<i>Artificial Intelligence</i>
$\mu_A(x)$	Nilai keanggotaan suatu item $x$ dalam suatu himpunan $A$
$\mu[x]$	Derajat Keanggotaan
$\infty$	Tak terhingga
$\gamma$	Nilai domain pusat kurva
$\beta$	Lebar kurva
$\cap$	Operator AND
$\cup$	Operator OR
$\mu_{sf}(x_i)$	Nilai keanggotaan solusi <i>fuzzy</i> sampai aturan ke- $i$
$\mu_{kf}(x_i)$	Nilai keanggotaan konsekuen <i>fuzzy</i> aturan ke- $i$
MOM	<i>Mean of Maximum</i>
LOM	<i>Largest of Maximum</i>
SOM	<i>Smallest of Maximum</i>
SMOTE	<i>Syntetic Minority Over-sampling Technique</i>
$X_i$	Vector dari fitur pada kelas minoritas
$X_l$	<i>K-nearest neighbors</i> untuk $X_i$
$\delta$	Angka acak antara 0 sampai 1
PIECES	<i>performance, information, economy, control, efficiency, dan services</i>



UML	<i>Unified Model Language</i>
SDLC	<i>System Development Life Cycle</i>
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol atau Internet Protocol Suite</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
DBMS	<i>Database Management System</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheet</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
TP	<i>True Positive</i>
TN	<i>True Negative</i>
FP	<i>False Positive</i>
FN	<i>False Negative</i>



## INTISARI

Diabetes adalah penyakit yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula dalam darah yang mengakibatkan kerusakan serius pada organ vital penderitanya. Sekitar 537 juta orang di seluruh dunia terkena diabetes dan diprediksikan pada tahun 2045 akan mencapai 783 juta orang. Untuk mencegah penderita diabetes semakin banyak, maka perlu tindakan untuk mengetahui secara dini potensi terkena diabetes. Biasanya dilakukan dengan pergi ke dokter, tetapi permasalahan yang sering terjadi adalah ketersediaan seorang dokter yang terbatas sehingga akan banyak memakan waktu untuk mengantri dan juga mahalnya biaya konsultasi dengan dokter.

Penelitian ini menggunakan sistem *fuzzy* untuk mendiagnosa penyakit diabetes. Variabel *input* yang digunakan digunakan dalam penelitian yaitu Konsentrasi glukosa plasma 2 jam, Tekanan darah diastolik, Insulin serum 2 jam, Indeks massa tubuh dan Umur. Dalam pembuatan sistem digunakan dataset publik data pasien diabetes, kemudian dengan menggunakan Python data di *balancing* lalu dibagi menjadi 2 jenis data, yaitu *data training* dan *data testing*. Sistem inferensi yang digunakan pada penelitian ini adalah inferensi *fuzzy mamdani* dan menggunakan defuzzifikasi *centroid* untuk mendiagnosa pengguna diabetes atau tidak diabetes. Lalu selanjutnya sistem diimplementasikan ke dalam aplikasi web menggunakan PHP.

Hasil dari penelitian ini peneliti menghasilkan aplikasi web untuk mendiagnosa penyakit diabetes berdasarkan data laboratorium yang diinputkan dan terdapat fitur histori diagnosa agar pengguna dapat melihat riwayat diagnosa yang telah dilakukan. Aplikasi web menghasilkan tingkat akurasi sebesar 79.5 % menggunakan 285 *data testing* semua kelompok umur pasien. Aplikasi web pada penelitian ini dapat digunakan oleh masyarakat umum untuk mendiagnosa penyakit diabetes dimana saja tanpa perlu ke dokter.

**Kata kunci:** Diabetes, *Fuzzy Mamdani*, Web.

## **ABSTRACT**

*Diabetes is a disease indicated by the increase glucose blood levels which causes serious damage to the vital organs. About 537 million people in this world have diabetes and it is predicted that will reach 783 million people by 2045. To prevent more sufferers, it's necessary to take action to find out the potential for diabetes early. It's usually handled by consulting to the doctor, but the problem is the limited source of an expert so it takes a lot of time to wait in a queue and also high costs to consult to the doctor.*

*This study used a fuzzy system. Input variables used in the study were 2 hours plasma glucose concentration, diastolic blood pressure, 2 hours serum insulin, body mass index, and age. In the process of making the system, a public dataset of diabetic patient data was used and then by using *Python*, the data was balanced and then divided into training and testing data. The inference system used in this study was fuzzy mamdani and centroid defuzzification. Then the system was implemented into a web application using *PHP*.*

*The result of this research is created a web application for diagnosing diabetes based on inputted laboratory data and provided a diagnostic history feature so users can see the diagnose history. Accuracy of the web application reached 79.5% using 285 testing data for all ages of patients. The web application can be used by the general public to diagnose diabetes anywhere without consulting to the doctor.*

**Keywords:** *Diabetes, Fuzzy Mamdani, Web*