

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	v
KARYA ASLI TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	viii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR MODUL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Tahapan Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN LITERATUR	7
2.1 Diabetes Melitus	7
2.2 Sistem Pakar	8
2.2.1 Komponen dalam Sistem Pakar.....	8
2.2.2 Mekanisme Kerja dan Metode Inferensi	8
2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar	9
2.3 Logika Fuzzy Mamdani.....	10
2.3.1 Pemilihan dan Tahapan Metode Fuzzy Mamdani	11
2.3.2 Himpunan Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan.....	12
2.3.3 Fuzzifikasi	13
2.3.4 Inferensi Mamdani.....	13
2.3.5 Defuzzifikasi.....	14
2.4 Algoritma <i>K-Nearest Neighbor</i>	15
2.4.1 Konsep Klasifikasi dalam KNN	15
2.4.2 Tahap Prosedural KNN.....	16
2.4.3 Perhitungan Jarak (<i>Euclidean Distance</i>)	17
2.4.4 Penentuan Nilai K.....	17
2.4.5 Penerapan KNN dalam Sistem Pakar	18
2.5 Penanganan Ketidakseimbangan Data (<i>SMOTE</i>)	18

2.6	Sistem Hibrida (Integrasi Fuzzy dan KNN)	18
2.6.1	Konsep Integrasi Fuzzy-KNN	18
2.6.2	Mekanisme <i>Weighted Decision Fusion</i>	19
2.6.3	Keunggulan Sistem Hibrida.....	19
2.7	Evaluasi Sistem Kerja (<i>Confusion Matrix</i>).....	20
2.7.1	Komponen Confusion Matrix.....	20
2.7.2	Pengukuran Kinerja	21
2.7.3	Kurva ROC-AUC	22
2.8	Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Pengumpulan Data.....	25
3.2	Data Preprocessing	27
3.2.1	Data Selection.....	27
3.2.2	Penanganan <i>Missing Values</i>	28
3.2.3	Transformasi dan Labeling Data	29
3.2.4	Data Splitting.....	29
3.2.5	Penanganan Ketidakseimbangan Data (<i>SMOTE</i>).....	30
3.2.6	Standarisasi Data (Z-Score Normalization).....	31
3.3	Perancangan <i>Hybrid Expert System</i> (Fuzzy-KNN)	32
3.3.1	Perancangan Logika Fuzzy.....	33
3.3.1.1	Perancangan Logika Fuzzy Klinis.....	34
3.3.1.2	Perancangan Logika Fuzzy <i>Lifestyle</i>	40
3.3.2	Perancangan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN).....	45
3.3.3	Perancangan Penggabungan Keputusan (<i>Weighted Decision Fusion</i>)	47
3.4	Evaluasi Kinerja Model	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1	Implementasi	50
4.1.1	Dataset Awal	50
4.1.2	Data Preprocessing	50
4.1.3	Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN)	51
4.1.4	Implementasi Logika Fuzzy Mamdani	53
4.1.5	Implementasi <i>Decision Fusion</i> (Integrasi <i>Hybrid</i>)	57
4.1.6	Perancangan <i>User Interface</i>	59
4.2	Hasil.....	61
4.2.1	Data Preprocessing	61
4.2.2	Training dan Evaluasi Model KNN.....	62
4.2.3	Pengujian Sistem Fuzzy Mamdani	64

4.2.4	Hasil Decision Fusion.....	66
4.2.5	Hasil Validasi Pakar.....	69
4.2.6	Tampilan Antarmuka Sistem	71
BAB V KESIMPULAN		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	75
Daftar Pustaka		77
Lampiran.....		80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Metode <i>Fuzzy Mamdani</i> , Sugeno, dan Tsukamoto	10
Tabel 2.2 Tabel <i>confusion matrix</i>	20
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu.....	22
Tabel 3.1 Variabel hasil seleksi data penelitian.....	28
Tabel 3.2 Nilai batas normalisasi variabel	30
Tabel 3.3 Distribusi kelas target pada data latih sebelum dan sesudah SMOTE	31
Tabel 3.4 Daftar <i>rule-based Fuzzy Klinis</i>	39
Tabel 3.5 Batas Nilai Normalisasi Fitur.....	44
Tabel 4.1 Jumlah baris yang terdapat nilai yang kosong	59
Tabel 4.2 Jumlah baris yang tersisa	59
Tabel 4.3 Ketidakseimbangan Kelas	59
Tabel 4.4 Hasil distribusi kelas setelah proses SMOTE	60
Tabel 4.5 Hasil <i>Cross-Validation</i> Pemilihan Nilai K	60
Tabel 4.6 Metrik Evaluasi Model KNN	61
Tabel 4.7 <i>Confusion Matrix</i> Model KNN	61
Tabel 4.8 <i>Matrix</i> Klasifikasi per Kelas	61
Tabel 4.9 Ringkasan Hasil <i>Decision Fusion</i>	66
Tabel 4.10 Validasi Variabel Oleh Pakar	67
Tabel 4.11 Validasi <i>Rules Fuzzy Mamdani Klinis</i>	68
Tabel 4.12 Validasi <i>Rules Fuzzy Mamdani Lifestyle</i>	68
Tabel 4.13 Validasi <i>Decision Fusion</i>	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen sistem pakar	8
Gambar 2.2 Alur Proses Logika Fuzzy Mamdani.....	11
Gambar 2.3 Kurva fungsi keanggotaan (<i>Membership Function</i>).....	12
Gambar 2.4 Ilustrasi klasifikasi KNN.....	15
Gambar 3.1 Alur metodologi penelitian.....	25
Gambar 3.2 Struktur dataset NHANES berdasarkan modul data.....	26
Gambar 3.3 Struktur data hasil seleksi dan integrasi NHANES.....	26
Gambar 3.4 Alur data preprocessing.....	27
Gambar 3.5 Arsitektur Sistem Pakar Hibrida.....	33
Gambar 3.6 Diagram alir proses inferensi fuzzy.....	33
Gambar 3.7 Kurva himpunan variabel usia.....	34
Gambar 3.8 Kurva himpunan variabel BMI.....	35
Gambar 3.9 Kurva himpunan variabel Lingkar Pinggang	36
Gambar 3.10 Kurva himpunan variabel <i>SystolicBP</i>	37
Gambar 3.11 Kurva himpunan variabel <i>DiastolicBP</i>	37
Gambar 3.12 Kurva himpunan variabel Asupan Gula Harian (<i>totalsugar</i>)	41
Gambar 3.13 Kurva himpunan variabel durasi <i>sedentary</i>	42
Gambar 3.14 Diagram proses algoritma KNN.....	45
Gambar 4.1 Dataset NHANES.....	49
Gambar 4.2 Tampilan Menu Inputan	70
Gambar 4.3 Tampilan Menu Hasil	70
Gambar 4.4 Tampilan Menu Perhitungan <i>Decision Fusion</i>	71
Gambar 4.5 Visualisasi Fungsi Keanggotaan Menu Inputan	71

DAFTAR MODUL

Modul Program 1 <i>Data Cleaning</i>	51
Modul Program 2 Implementasi SMOTE	51
Modul Program 3 <i>Featuring Sclaing</i> pada KNN	51
Modul Program 4 Pencarian Nilai K	52
Modul Program 5 Ekstraksi Probabilitas Posterior	52
Modul Program 6 Variabel Klinis.....	53
Modul Program 7 Variabel Lifestyle	53
Modul Program 8 Rules pada Variabel Klinis	54
Modul Program 9 Rules pada Variabel Lifestyle	55
Modul Program 10 Deffuzifikasi.....	56
Modul Program 11 Decision Fusion.....	57
Modul Program 12 Konfigurasi Halaman	59
Modul Program 13 Panel Input Data.....	59
Modul Program 14 Visualisasi	60