

**IDENTIFIKASI PENANGANAN PASIEN DIABETES UNTUK
REKOMENDASI KEPUTUSAN RUJUKAN DI PUSKESMAS
DENGAN PENDEKATAN *K-NEAREST NEIGHBOR***

SKRIPSI

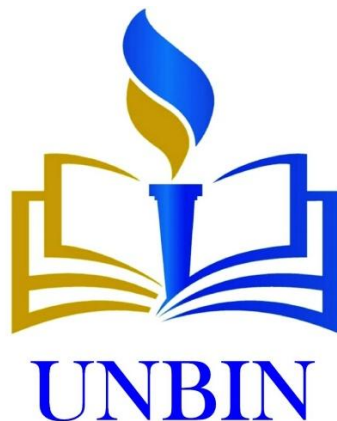
**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh Ujian
Sarjana Komputer (S.Kom)**

OLEH :

NISRINA SALSABILLA

NPM : 14210017

**JENJANG STRATA 1 (S1)
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**



**FAKULTAS INFORMATIKA DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS BINANIAGA INDONESIA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN EVALUASI

Judul : Identifikasi Penanganan Pasien Diabetes untuk Rekomendasi Keputusan
Rujukan di Puskesmas dengan Pendekatan *K-Nearest Neighbor*

Peneliti : Nisrina Salsabilla, NPM: 14210017

Karya tulis Tugas Akhir ini telah diuji di depan dewan penguji karya tulis Tugas Akhir,
pada tanggal 11 September 2025.

Dewan Penguji:

1. Anggra Triawan, S.Kom., M.Kom
NIDN: 0431088705

2. Syafrial, S.Kom., M.M
NIDN: 0405066703

3. Hidola Syamsito, S.Kom., M.Kom
NIDN: 0424106501

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Identifikasi Penanganan Pasien Diabetes untuk Rekomendasi Keputusan Rujukan di Puskesmas dengan Pendekatan *K-Nearest Neighbor*

Peneliti : Nisrina Salsabilla, NPM: 14210017

Karya tulis Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui sebagai karya tulis ilmiah penelitian.

Bogor, 23 Oktober 2025

Disetujui Oleh:

Pembimbing

Leny Tritanto Ningrum, S.Kom., M.Kom

NIDN: 0406108502

Ketua Program Studi

Leny Tritanto Ningrum, S.Kom., M.Kom

NIDN: 0406108502

LEMBAR PENGESAHAN KARYA PENELITIAN DAN PENULISAN ILMIAH

Judul : Identifikasi Penanganan Pasien Diabetes untuk Rekomendasi Keputusan
Rujukan di Puskesmas dengan Pendekatan *K-Nearest Neighbor*

Peneliti : Nisrina Salsabilla, NPM: 14210017

Disetujui dan disahkan sebagai karya penelitian dan karya tulis ilmiah.

Bogor, 23 Oktober 2025

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Informatika dan Komputer,

Irmayansyah, S.Kom., M.Kom

NIDN: 0415118004

Karya tulis ini dipersembahkan untuk kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan kasih sayang yang tak terhingga. Terima kasih atas semua pengorbanan dan kepercayaan yang selalu menjadi penyemangat serta alasan utama Lala untuk terus berjuang.

ABSTRAK

Peneliti : Nisrina Salsabilla
Judul Skripsi : Identifikasi Penanganan Pasien Diabetes untuk Rekomendasi Keputusan Rujukan di Puskesmas dengan Pendekatan *K-Nearest Neighbor*
Tahun : 2025
Halaman : xviii / 204 Halaman

Diabetes merupakan salah satu penyakit kronis dengan tingkat kasus yang tinggi dan membutuhkan penanganan tepat, termasuk dalam menentukan keputusan rujukan pasien di Puskesmas. Namun, pengambilan keputusan tersebut sering kali masih bergantung pada penilaian subjektif tenaga medis, sehingga proses identifikasi penanganan pasien diabetes belum akurat dan belum efektif. Maksud dan tujuan dilakukannya penelitian dan pengembangan ini adalah untuk identifikasi penanganan pasien diabetes untuk rekomendasi keputusan rujukan di Puskesmas dengan pendekatan *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk mendapatkan proses dan hasil yang lebih akurat dan efektif, serta mengembangkan *prototype* aplikasi penerapan KNN pada identifikasi penanganan pasien diabetes untuk rekomendasi keputusan rujukan di Puskesmas dengan bahasa pemrograman PHP dan Python, *database* MySQL, serta *web server* Apache. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pasien diabetes di Puskesmas yang bersifat *imbalanced class*, dengan menggunakan variabel usia, tekanan darah sistol dan diastol, pemeriksaan gula, serta rujuk RS sebagai kelasnya. Hasil penelitian pada pemodelan KNN berdasarkan data tersebut, didapatkan jumlah pasien dirujuk sebanyak 15 pasien dan tidak dirujuk sebanyak 254 pasien dengan perolehan *accuracy* sebesar 95,54%, *precision* 20%, *recall* 100%, *f1 score* 33,24%, dan *balanced accuracy* 97,74%. Nilai tersebut dapat dikategorikan cukup baik karena mampu meningkatkan prediksi kelas yang benar pada data *imbalanced class*. Evaluasi pada penelitian dan pengembangan ini dilakukan melalui uji produk terhadap *prototype* aplikasi melalui uji coba ahli menggunakan *Black Box Testing* dengan perolehan presentasi kelayakan 100% dan dikategorikan "Sangat Layak", serta uji coba pengguna dengan *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) yang menghasilkan rata-rata presentasi kelayakan 87,75% dan dikategorikan "Sangat Layak". Dengan demikian, penelitian dan pengembangan ini dinyatakan layak sebagai pendukung rekomendasi keputusan rujukan dalam identifikasi penanganan pasien diabetes di Puskesmas.

Kata Kunci: Diabetes, K-Nearest Neighbor (KNN), Rujukan, Sistem Pendukung Keputusan (SPK).

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat diselesaikannya penulisan tugas akhir dengan judul **“Identifikasi Penanganan Pasien Diabetes untuk Rekomendasi Keputusan Rujukan di Puskesmas dengan Pendekatan *K-Nearest Neighbor*”**.

Penelitian dan pengembangan ini membahas penerapan KNN dalam mengidentifikasi penanganan pasien diabetes di Puskesmas, dengan fokus utama pada keputusan rujukan. Permasalahan yang diangkat adalah proses pengambilan keputusan rujukan yang selama ini masih bergantung pada penilaian subjektif tenaga medis, sehingga berpotensi menimbulkan perbedaan hasil. Melalui pemanfaatan data pasien dan pendekatan KNN, penelitian dan pengembangan ini bertujuan menghasilkan model prediksi yang lebih objektif dan konsisten, sekaligus mengembangkan sebuah *prototype* aplikasi yang dapat digunakan sebagai sistem pendukung keputusan oleh tenaga medis.

Penulis menyadari bahwa penelitian dan pengembangan ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga penelitian dan pengembangan ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan teknologi informasi di bidang kesehatan, khususnya dalam mendukung keputusan rujukan pasien secara cepat dan optimal.

Bogor, 14 Agustus 2025

Nisrina Salsabilla

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **“Identifikasi Penanganan Pasien Diabetes untuk Rekomendasi Keputusan Rujukan di Puskesmas dengan Pendekatan *K-Nearest Neighbor*”** dengan baik. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan tiada henti. Segala pengorbanan dan kesabaran yang telah diberikan menjadi sumber kekuatan dan motivasi terbesar bagi penulis dalam menempuh pendidikan hingga saat ini.
2. Ibu Leny Tritanto Ningrum, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan arahan, masukan, dan kritik membangun untuk kelengkapan melaksanakan penelitian dan pengembangan ini.
3. Seluruh dosen di Fakultas Informatika dan Komputer, Universitas Binaniaga Indonesia yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan, masukan, dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan, sehingga menjadi bekal penting bagi penulis dalam menyelesaikan perkuliahan serta penelitian dan pengembangan ini.
4. Teman-teman seperjuangan, yaitu Nadhira Faza Fatiha, Yunisa Ahgnia Zahrah, Fitrinur Indriyana Salsabila, dan Sefira Salsabila, serta seluruh teman-teman angkatan tahun 2021 yang selalu memberikan semangat, berbagi ilmu, dan menemani penulis dalam suka maupun duka selama masa perkuliahan dan penyusunan penelitian dan pengembangan ini.

Serta kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah mendukung dan memberikan kontribusi selama proses penyusunan penelitian dan pengembangan ini. Semoga segala kebaikan tersebut mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN EVALUASI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN KARYA PENELITIAN DAN PENULISAN ILMIAH	iv
TENTANG PENYUSUN	vi
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	7
1. Identifikasi Masalah.....	9
2. Rumusan Masalah	9
C. Maksud dan Tujuan	9
D. Spesifikasi Hasil	10
E. Signifikasi Penelitian dan Pengembangan.....	10
F. Asumsi dan Keterbatasan	10
G. Definisi Istilah dan Definisi Operasional.....	11
BAB II : KERANGKA TEORITIS.....	13
A. Landasan Teori.....	13
B. Tinjauan Studi	25
C. Kerangka Berfikir.....	30
D. Hipotesis.....	30
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN	31
A. Metode Penelitian & Pengembangan	31
B. Model/Metode yang Diusulkan.....	32
C. Prosedur Pengembangan	35
D. Uji Coba Produk	37
1. Desain Uji Coba	37
2. Subjek Uji Coba	37
3. Jenis Data	37
4. Instrumen Pengumpulan Data	38

5. Teknik Analisis Data.....	42
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Deskripsi Objek Penelitian	45
B. Hasil Penelitian.....	45
1. Pengumpulan Data.....	45
2. Pemahaman Bisnis	46
3. Pemahaman Data.....	48
4. Persiapan Data.....	49
5. Pemodelan	52
6. Penerapan	62
C. Pembahasan	101
1. Evaluasi	101
2. Produk Akhir	115
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN.....	117
A. Kesimpulan.....	117
B. Saran	117
DAFTAR RUJUKAN	119
LAMPIRAN	123
LAMPIRAN PLAGIARISME.....	125
LAMPIRAN WAWANCARA	129
LAMPIRAN DATA	133
LAMPIRAN PENILAIAN UJI COBA.....	161
LAMPIRAN SOURCE CODE	167

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Pasien DMT2 di Puskesmas tahun 2024	8
Tabel 2.1 Penelitian Rujukan.....	28
Tabel 3.1 Kuesioner PSSUQ.....	39
Tabel 3.2 Contoh Skoring Skala Guttman.....	41
Tabel 3.3 Contoh Kategori Skala Likert.....	42
Tabel 3.4 Contoh Kategori Kelayakan.....	43
Tabel 4.1 Sampel Data Pasien DMT2 di Puskesmas tahun 2024	46
Tabel 4.2 Pembersihan Data Pasien DMT2 di Puskesmas tahun 2024	49
Tabel 4.3 Transformasi Data Pasien DMT2 di Puskesmas tahun 2024	50
Tabel 4.4 Data Training Pasien DMT2 di Puskesmas tahun 2024.....	50
Tabel 4.5 Data Testing Pasien DMT2 di Puskesmas tahun 2024	51
Tabel 4.6 Normalisasi Data Training	51
Tabel 4.7 Normalisasi Data Testing.....	51
Tabel 4.8 Sampel Data Perhitungan Manual Pemodelan KNN	52
Tabel 4.9 Hasil Pemodelan KNN.....	54
Tabel 4.10 Confusion Matrix Pemodelan KNN.....	60
Tabel 4.11 Hasil Penilaian Uji Coba Ahli	102
Tabel 4.12 Hasil Penilaian Uji Coba Pengguna	105
Tabel 4.13 Total Hasil Penilaian Uji Coba Pengguna.....	106
Tabel 4.14 Sampel Data Perhitungan Manual Prediksi KNN.....	108
Tabel 4.15 Hasil Prediksi KNN	110
Tabel 4.16 Confusion Matrix Prediksi KNN	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jumlah Pengidap Diabetes Berdasarkan Negara Tahun 2021.....	2
Gambar 1.2 Jumlah Kasus Diabetes Melitus di Kota Bogor Tahun 2020-2023.....	3
Gambar 1.3 Jumlah Pengidap Jenis Diabetes Melitus Tahun 2023	4
Gambar 2.1 Konsep CRISP-DM	13
Gambar 2.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan (SPK)	17
Gambar 2.3 Prototype Software Development	18
Gambar 2.4 Notasi Flow Objects BPMN.....	18
Gambar 2.5 Notasi Data BPMN	19
Gambar 2.6 Notasi Connecting Objects BPMN	19
Gambar 2.7 Notasi Swimlanes BPMN	19
Gambar 2.8 Notasi Artifacts BPMN.....	20
Gambar 2.9 Simbol Use Case Diagram.....	21
Gambar 2.10 Simbol Activity Diagram	21
Gambar 2.11 Simbol Sequence Diagram	22
Gambar 2.12 Simbol Class Diagram	23
Gambar 2.13 Simbol Deployment Diagram	23
Gambar 2.14 Simbol Component Diagram.....	23
Gambar 2.15 Kerangka Berfikir	30
Gambar 3.1 Tahapan R&D	31
Gambar 3.2 Alur Kerja Algoritma KNN	33
Gambar 3.3 Struktur Komponen SPK.....	34
Gambar 3.4 Alur Prototyping.....	35
Gambar 3.5 Prosedur Pengembangan	36
Gambar 4.1 Proses Bisnis (BPMN) Lama	47
Gambar 4.2 Proses Bisnis (BPMN) Baru	48
Gambar 4.3 Use Case Diagram.....	64
Gambar 4.4 Activity Diagram Login	65
Gambar 4.5 Activity Diagram Logout	65
Gambar 4.6 Activity Diagram Registrasi	66
Gambar 4.7 Activity Diagram Mengelola Data	67
Gambar 4.8 Activity Diagram Mengelola Data Training	67
Gambar 4.9 Activity Diagram Upload Data Training	68
Gambar 4.10 Activity Diagram Edit Data Training.....	69
Gambar 4.11 Activity Diagram Hapus Data Training.....	70
Gambar 4.12 Activity Diagram Mengelola Data Testing.....	70

Gambar 4.13 Activity Diagram Upload Data Testing	71
Gambar 4.14 Activity Diagram Edit Data Testing	72
Gambar 4.15 Activity Diagram Hapus Data Testing	73
Gambar 4.16 Activity Diagram Melakukan Prediksi	73
Gambar 4.17 Activity Diagram Prediksi Data Testing	74
Gambar 4.18 Activity Diagram Simpan Prediksi Data Testing	75
Gambar 4.19 Activity Diagram Download Prediksi Data Testing	76
Gambar 4.20 Activity Diagram Prediksi Data Baru	77
Gambar 4.21 Activity Diagram Simpan Prediksi Data Baru	78
Gambar 4.22 Activity Diagram Download Prediksi Data Baru	79
Gambar 4.23 Sequence Diagram Login.....	80
Gambar 4.24 Sequence Diagram Logout	80
Gambar 4.25 Sequence Diagram Registrasi	81
Gambar 4.26 Sequence Diagram Mengelola Data	81
Gambar 4.27 Sequence Diagram Mengelola Data Training	82
Gambar 4.28 Sequence Diagram Upload Data Training	82
Gambar 4.29 Sequence Diagram Edit Data Training	83
Gambar 4.30 Sequence Diagram Hapus Data Training	84
Gambar 4.31 Sequence Diagram Mengelola Data Testing.....	84
Gambar 4.32 Sequence Diagram Upload Data Testing	85
Gambar 4.33 Sequence Diagram Edit Data Testing	85
Gambar 4.34 Sequence Diagram Hapus Data Testing	86
Gambar 4.35 Sequence Diagram Melakukan Prediksi	86
Gambar 4.36 Sequence Diagram Prediksi Data Testing.....	87
Gambar 4.37 Sequence Diagram Simpan Prediksi Data Testing	87
Gambar 4.38 Sequence Diagram Download Prediksi Data Testing	88
Gambar 4.39 Sequence Diagram Prediksi Data Baru	88
Gambar 4.40 Sequence Diagram Simpan Prediksi Data Baru	89
Gambar 4.41 Sequence Diagram Download Prediksi Data Baru	90
Gambar 4.42 Class Diagram.....	91
Gambar 4.43 Component Diagram	92
Gambar 4.44 Deployment Diagram.....	92
Gambar 4.45 Mockup Halaman Login	93
Gambar 4.46 Mockup Halaman Registrasi	93
Gambar 4.47 Mockup Halaman Dashboard.....	93
Gambar 4.48 Mockup Halaman Data Training.....	94
Gambar 4.49 Mockup Halaman Edit Data Training.....	94

Gambar 4.50 Mockup Halaman Data Testing	94
Gambar 4.51 Mockup Halaman Edit Data Testing.....	95
Gambar 4.52 Mockup Halaman Prediksi Data Testing	95
Gambar 4.53 Mockup Halaman Prediksi Data Baru	95
Gambar 4.54 Pengkodean KNN pada Prototype.....	97
Gambar 4.55 Prototype Halaman Login	98
Gambar 4.56 Prototype Halaman Registrasi	98
Gambar 4.57 Prototype Halaman Dashboard.....	98
Gambar 4.58 Prototype Halaman Data Training.....	99
Gambar 4.59 Prototype Halaman Edit Data Training	99
Gambar 4.60 Prototype Halaman Data Testing	99
Gambar 4.61 Prototype Halaman Edit Data Testing	100
Gambar 4.62 Prototype Halaman Prediksi Data Testing (Hasil Evaluasi)	100
Gambar 4.63 Prototype Halaman Prediksi Data Testing (Hasil Prediksi).....	100
Gambar 4.64 Prototype Halaman Prediksi Data Baru	101