

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM)
Program Studi Teknik Informatika

in the Undergraduate Papers

Pasaribu, William

2025

Penerapan Model Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Menggunakan Metode Multilayer Perceptron

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/1078>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**PENERAPAN MODEL JARINGAN SYARAF TIRUAN
UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES
MENGUNAKAN METODE MULTILAYER PERCEPTRON**

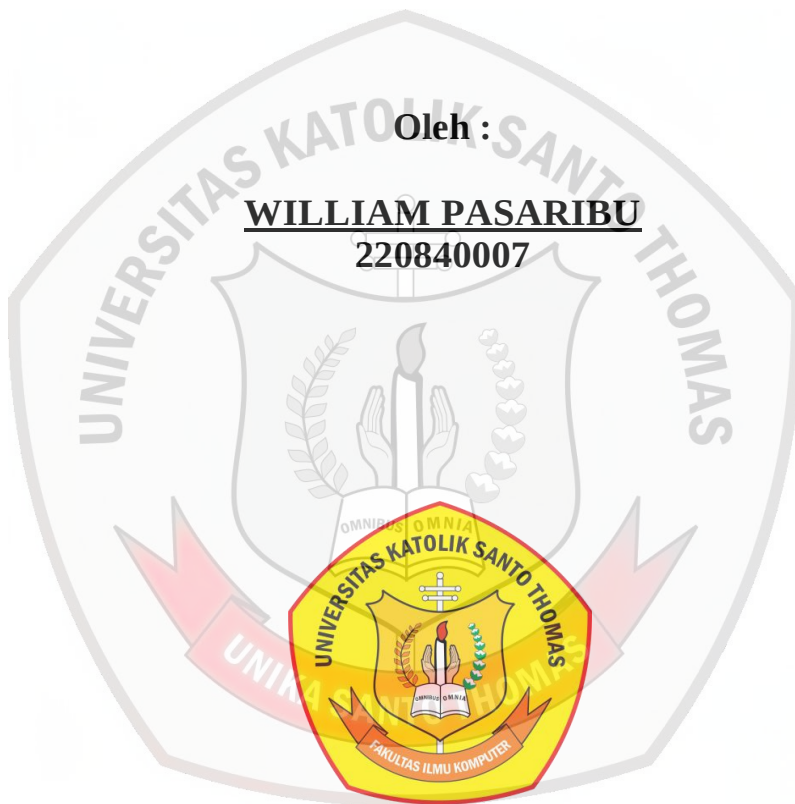
SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada
Program Studi Teknik Informatika**

Oleh :

WILLIAM PASARIBU

220840007



**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

PERNYATAAN PENULIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Katolik Santo Thomas, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : William Pasaribu
NPM : 220840007
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

1. Menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Santo Thomas Hak Bebas Royalti Nonesklusif (Non Exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya tersebut, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonesklusif ini, Universitas Katolik Santo Thomas berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Medan
Pada Tanggal : 08 Agustus 2025
Yang menyatakan

William Pasaribu
Penulis

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

NAMA : WILLIAM PASARIBU
NPM : 220840007
PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA
JENJANG : STRATA SATU (S-1)
JUDUL : PENERAPAN MODEL JARINGAN SYARAF TIRUAN
UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES
MENGUNAKAN METODE MULTILAYER
PERCEPTRON



Mandiana Sigitu, S.Kom, M.Kom
NIDN : 0126088202



Desinta Purba, S.T., M.Kom
NIDN : 0111067801

SKRIPSI

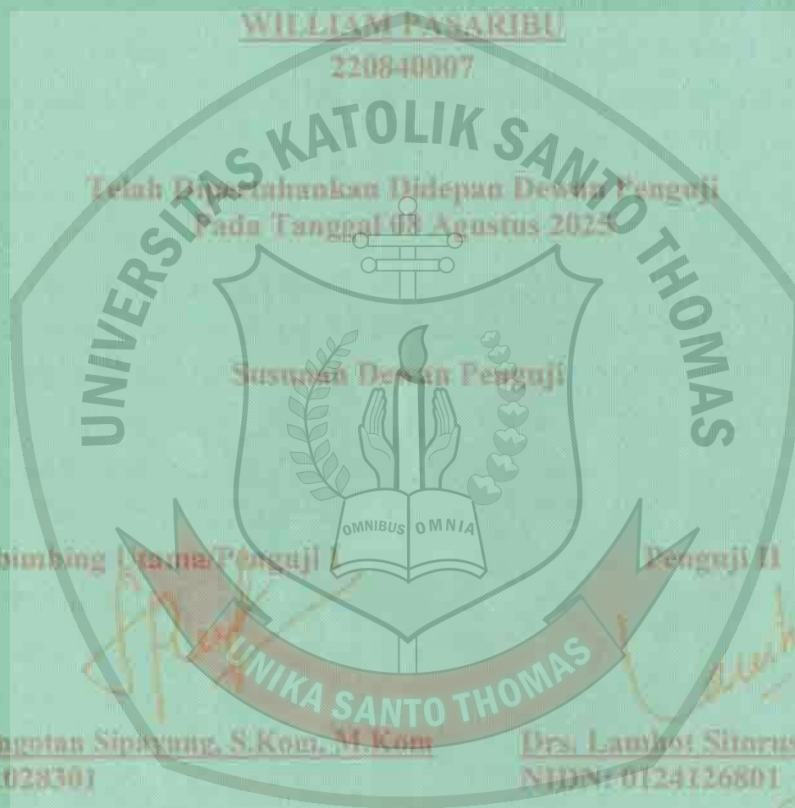
PENERAPAN MODEL JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES MENGGUNAKAN METODE MULTILAYER PERCEPTRON

Dipersiapkan dan disusun oleh:

WILLIAM PASARIBU

220840007

Telah Disetujui dan Didepan Dewan Penguji
pada Tanggal 08 Agustus 2025



Pembimbing I (asas Penguji)

Penguji II

Sardo Pardington Sipayung, S.Kom, M.Kom
NIDN: 0111028301

Drs. Lanyot Sitrus, M.Kom
NIDN: 0124126801

Penguji III

Emerson P. Malan, S.Si, M.Kom
NIDN: 0116117302

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan model jaringan syaraf tiruan untuk menganalisis klasifikasi penyakit. Pengklasifikasian dapat diselesaikan menggunakan sebuah model Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode Multilayer Perceptron dari dataset yang sudah tersedia dari Kaggle Pima Indian Database. Pada penelitian ini penulis melakukan perbandingan menggunakan dataset yang sama dengan menganalisis pengaruh nilai akurasi dengan tidak melakukan proses distribusi dan pra-proses data dan dengan melakukan distribusi dan pra-proses data. Dataset yang digunakan berisi data medis seperti Pregnancies, Glucose, BloodPressure, SkinThickness, Insulin, BMI, DiabetesPedigreeFunction dan Age. Tahapan awal melakukan implementasi dengan tidak melakukan distribusi dan pra-proses data lalu di evaluasi. Pada tahap kedua adalah distribusi data dengan cara cek dan imputasi nilai nol (seperti pada Glucose, BloodPressure dan BMI bernilai 0) dimana pada medis menyatakan hal tersebut tidak mungkin, pembersihan duplikat data, deteksi dan penanganan outlier, cek jumlah distribusi target. Lalu tahap selanjutnya yaitu Pra-proses data dengan cara penyeimbangan dataset, penyeimbangan kelas dengan distribusi kelas menggunakan teknik Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE), dan normalisasi data. Setelah data dipersiapkan, model MLP dibangun dan dilatih menggunakan data latih, kemudian dievaluasi pada data uji. Arsitektur model terdiri dari beberapa lapisan seperti input layer, hidden layer dengan menggunakan fungsi aktivasi ReLU, lalu menggunakan fungsi aktivasi sigmoid pada lapisan output. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik akurasi, presisi, recall dan F1-score. Tahap Terakhir adalah melakukan perbandingan akurasi dari evaluasi dan implementasi yang telah dilakukan.

Kata Kunci: *Jaringan Syaraf Tiruan, Multilayer Perceptron, Confusion Matrix, Diabetes*

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur yang mendalam dan penuh penghargaan, saya mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orangtua penulis, Jiusren Pasaribu dan Lima Wartina Naibaho yang tidak pernah lelah memberikan nasihat, dukungan, semangat, dan selalu mendoakan penulis. Setiap hal yang saya butuhkan dalam menyelesaikan studi saya selalu kalian penuhi tanpa kekurangan sesuatu apapun. Setiap langkah yang saya tempuh merupakan sesuatu hal yang tak akan mungkin lepas dari perjuangan dan pengorbanan kalian kedua orangtua saya. Saya sungguh sangat berterimakasih atas perjuangan kalian agar saya bisa sampai di titik ini.
2. Bapak Sardo Pardingotan Sipayung, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini. Setiap masukan yang diberikan ketika saya sedang dalam keadaan buntu, merupakan suatu titik harapan bagi saya. Semoga seluruh arahan, pesan dan apa yang bapak sampaikan semuanya kepada saya dapat saya ingat selalu dan dapat saya terapkan.
3. Sahabat-sahabat sepergerakan dan seperjuangan yang selalu memberikan ilmu, hiburan serta semangat kepada penulis. Tanpa kalian semua saya juga tidak akan mampu untuk menyelesaikan skripsi saya. Saya sungguh sangat berterimakasih. Setiap hal yang pernah kita lakukan bersama baik itu suka, duka merupakan kenangan yang manis dan indah di hidup saya yang tidak mungkin saya lupakan. Semoga Tuhan memberkati kita semua.

Semoga skripsi ini tidak hanya menjadi hasil dari perjalanan akademik, tetapi juga menjadi kontribusi yang bermanfaat bagi masyarakat luas dan ilmu pengetahuan. Saya berharap karya skripsi ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi semua pihak.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia yang diberikan kepada penulis hingga saat ini masih diberikan nafas kehidupan dan akal budi, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik skripsi yang berjudul **“Penerapan Model Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Menggunakan Metode Multilayer Perceptron”**.

Skripsi ini diselesaikan bertujuan untuk menyelesaikan pendidikan S1 dan mendapatkan gelar S.Kom di program studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

Dalam proses penyelesaian ini penyusunan banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa pengetahuan, informasi, pengurusan administrasi serta pemberian motivasi yang baik. Menyadari hal yang demikian adanya penulis dengan tulus mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada kedua orangtua penulis, Ayah penulis Jiusren Pasaribu dan Ibu penulis Lima Wartina Naibaho yang tidak pernah lelah memberikan nasihat, dukungan, semangat, dan selalu mendoakan penulis.
2. Kepada Bapak Prof. Dr. Maidin Gultom, SH, M.Hum selaku Rektor Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara.
3. Kepada Ibu Desinta Purba, ST, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara.
4. Kepada Ibu Masdiana Sagala, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
5. Kepada Bapak Sardo Pardingotan Sipayung, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing PPL yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan selama proses penyusunan laporan ini.
6. Seluruh Dosen dan Staff Pegawai Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara yang telah banyak membantu penulis selama perkuliahan.
7. Sahabat-sahabat seperjuangan yang selalu memberikan ilmu, hiburan serta

semangat kepada penulis yaitu Royan Waldi Sianipar, Steven Alexander Pasaribu, Ricky Jeremi Purba dan Antonius Duha.

8. Seluruh teman stambuk 2021 TI A, B dan C yang telah memberikan kenangan manis selama perkuliahan.
9. Dan semua pihak yang telah membantu dan menyemangati saya.

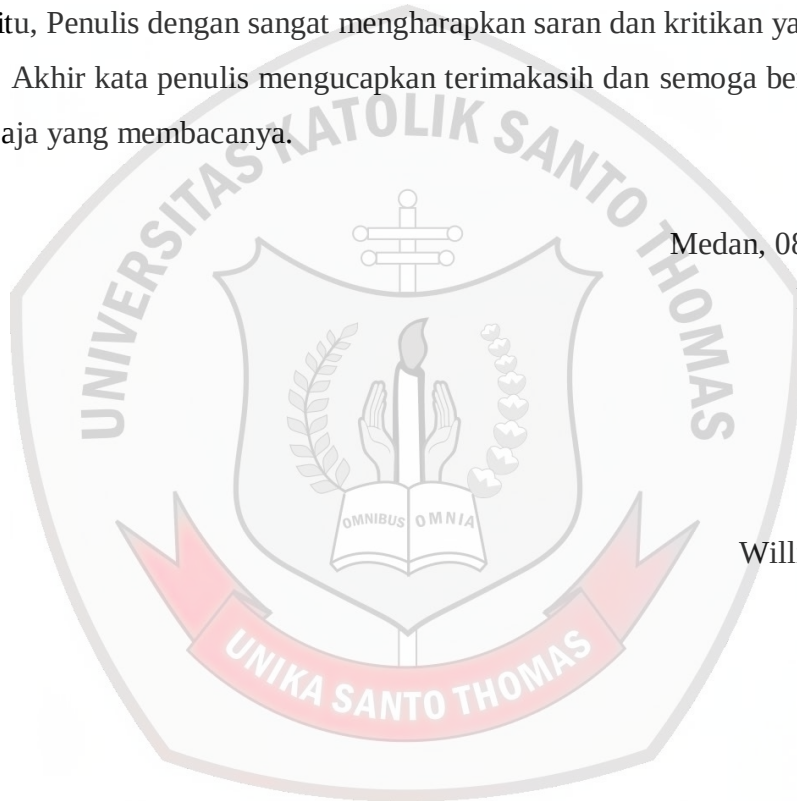
Demikian penulis telah berupaya menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan sebaik mungkin dan tepat pada waktunya. Namun dalam hal ini juga penulis menyadari kemungkinan masih banyak kekurangan dalam hasil penulis. Oleh sebab itu, Penulis dengan sangat mengharapkan saran dan kritikan yang berguna.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan semoga bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Medan, 08 Agustus 2025

Penulis,

William Pasaribu



DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Maksud dan Tujuan.....	3
I.5 Manfaat Penelitian	3
I.6 Metodologi Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
II.1 Diabetes.....	5
II.2 Gejala Diabetes Millitus.....	5
II.3 Indikator Klinis.....	5
II.4 Tujuan Analisa Penyakit	6
II.5 Jaringan Syaraf Tiruan	6
II.6 Multilayer Perceptron	7
II.7 Fungsi Aktivasi.....	8
II.8 Feedforward.....	9
II.9 Backpropogation.....	9
II.10 Pembentukan Model Data	9

II.11 Confusion Matrix.....	10
II.12 Akurasi (Accuracy).....	10
II.13 Presisi (Precision).....	11
II.14 Recall	11
II.16 Python	11
II.17 Jupyter Notebook.....	12
II.18 Pustaka Python	12
II.19 Pandas	13
II.20 NumPy	13
II.21 Matplotlib	13
II.22 Seaborn.....	15
II.23 Tensor Flow.....	15
II.24 Scikit-learn.....	15
II.25 SciPy	16
II.26 StandardScaler	16
II.27 RobustScaler.....	16
II.28 Hyperparameter Tuning	17
II.29 GridSearchCV	17
II.30 RandomSearchCV	17
II.31 Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE).....	19
II.32 Epoch	19
II.33 Batch Size.....	19
II.34 Optimazer	20
II.35 Optimazer Adam.....	20
II.36 Learning Rate	20
II.37 Threshold.....	21
II.38 Bias	21
II.39 EarlyStopping	21

II.40 Interquartile Range (IQR)	21
II.41 FlowChart.....	22
II.41.1 Simbol-simbol FlowChart	23
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	24
III.1 Analisis Masalah	24
III.1.1 Studi Kasus.....	24
III.1.2 Permasalahan.....	24
III.1.3 Solusi dan tahapan	24
III.2 Deskripsi Sistem.....	25
III.2.1 Analisis Dataset	25
III.2.2 Masukan Sistem.....	26
III.2.3 Proses Sistem.....	26
III.2.4 Keluaran Sistem.....	27
III.3 Perancangan Sistem.....	28
III.3.1 Arsitektur Pengerjaan.....	28
III.3.2 Flowchart Multilayer Perceptron.....	29
III.3.3 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	30
III.3.4 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras.....	31
III.3.5 Rancangan Evaluasi Model	31
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	32
IV.1 Implementasi Program.....	32
IV.2 Implementasi Perangkat Lunak.....	32
IV.3 Implementasi Perangkat Keras.....	33
IV.4 Implementasi Program pada Sistem	33
IV.4.1 Import Library	33
IV.4.2 Struktur Tampilan Data Awal	35
IV.4.3 Akurasi Sebelum Distribusi dan Praproses Data	36
IV.4.4 Akurasi Sesudah Melakukan Distribusi dan Praproses Data	46

IV.4.5 Cek dan hitung Jumlah Nilai Nol Pada Baris Data.....	47
IV.4.6 Mengubah Nilai Nol Pada Baris Data.....	48
IV.4.7 Menghitung Data yang Duplikat	49
IV.4.8 Visualisasi Data setiap Kolom Sebelum Imputasi Outlier	49
IV.4.9 Visualisasi Data setiap Kolom Setelah Imputasi Outlier	52
IV.4.10 Visualisasi Distribusi Data	54
IV.4.11 Korelasi Fitur dengan Outcome.....	55
IV.4.12 Pembagian Dataset.....	58
IV.4.13 Cek Distribusi Kelas Sebelum dan Sesudah Oversampling	60
IV.4.14 Scaling Data	62
IV.4.15 Membangun Arsitektur Model MLP	63
IV.4.16 Penghentian Pelatihan Model Secara Otomatis (EarlyStopping)	70
IV.4.17 Visualisasi Akurasi dan Loss Data	76
IV.4.18 Confusion Matrix.....	79
IV.4.18.1 Analisis Kinerja Model	81
IV.4.18.2 Kesimpulan Konfusi Matrix	82
IV.4.19 Laporan Hasil Klasifikasi.....	82
BAB V KESIMPULAN.....	84
V.1 Kesimpulan	84
V.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85

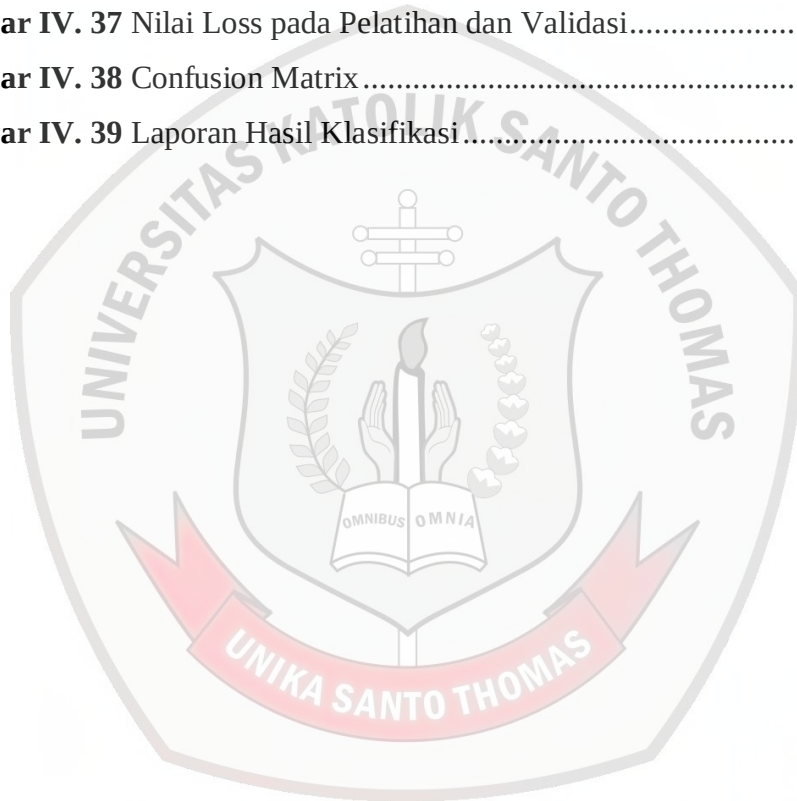
DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Confusion Matrix.....	10
Tabel II. 2 Simbol FlowChart dan Fungsinya	23
Tabel III. 1 Tampilan Dataset	25
Tabel III. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	30
Tabel III. 3 Kebutuhan Perangkat Keras	31
Tabel III. 4 Metrik Evaluasi Model.....	31
Tabel IV. 1 Implementasi Perangkat Lunak.....	32
Tabel IV. 2 Implementasi Perangkat Keras.....	33
Tabel IV. 3 Hasil Pelatihan Tanpa Distribusi dan Praproses Data	45
Tabel IV. 4 Jumlah Outlier Sebelum Imputasi	51
Tabel IV. 5 Jumlah Outlier Setelah Imputasi	53
Tabel IV. 6 Korelasi Fitur dengan Outcome	57
Tabel IV. 7 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Oversampling Data Latih.....	61
Tabel IV. 8 Rancangan Arsitektur Model yang Digunakan.....	68
Tabel IV. 9 Parameter Batch Normalization	69
Tabel IV. 10 Rekapitulasi Semua Parameter.....	69
Tabel IV. 11 Parameter EarlyStopping	70
Tabel IV. 12 Hasil Perbandingan Berdasarkan Range Pelatihan	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Arsitektur Pengerjaan	28
Gambar III. 2 Flowchart Multilayer Perceptron.....	29
Gambar IV. 1 Informasi Dataset yang Digunakan.....	36
Gambar IV. 2 Tampilan Data Awal	36
Gambar IV. 3 Pembagian dataset 80%:20%	38
Gambar IV. 4 Epoch 1 sampai 15	39
Gambar IV. 5 Epoch 16 sampai 35	40
Gambar IV. 6 Epoch 36 sampai 50	40
Gambar IV. 7 Epoch 51 sampai 65	41
Gambar IV. 8 Epoch 66 sampai 80	42
Gambar IV. 9 Epoch 81 sampai 100	43
Gambar IV. 10 Nilai akurasi optimum Epoch 1 sampai 100.....	43
Gambar IV. 11 Confusion matrix (no smote).....	44
Gambar IV. 12 Struktur Tabel Fitur.....	47
Gambar IV. 13 Menghitung Nilai Nol pada setiap Kolom	48
Gambar IV. 14 Mengitung Nilai Nol pada Kolom yang Telah Diperbaiki.....	49
Gambar IV. 15 Hitung Jumlah Data Duplikat	49
Gambar IV. 16 Outlier Pada Setiap Kolom Sebelum Imputasi	50
Gambar IV. 17 Jumlah Outlier pada Setiap Kolom Sebelum Imputasi	51
Gambar IV. 18 Jumlah Outlier pada Setiap Kolom Setelah Imputasi	52
Gambar IV. 19 Outlier Pada Setiap Kolom Setelah Imputasi	54
Gambar IV. 20 Visualisasi Distribusi dari Fitur Numerik dalam Dataset	55
Gambar IV. 21 Korelasi Fitur dengan Outcome	56
Gambar IV. 22 Korelasi Matriks	57
Gambar IV. 23 Cek dan Menampilkan Ukuran Data Fitur dan Label	58
Gambar IV. 24 Pembagian Dataset.....	60
Gambar IV. 25 Cek Distribusi Kelas Sebelum Oversampling	60
Gambar IV. 26 Cek Distribusi Kelas Setelah Oversampling	62
Gambar IV. 27 Total Data Latih Setelah Oversampling	62

Gambar IV. 28 Hasil Proses Scaling.....	63
Gambar IV. 29 Proses Iterasi Epoch 1 sampai 15	72
Gambar IV. 30 Proses Iterasi Epoch 16 sampai 30.....	73
Gambar IV. 31 Proses Iterasi Epoch 31 sampai 45.....	73
Gambar IV. 32 Proses Iterasi Epoch 46 sampai 60.....	74
Gambar IV. 33 Proses Iterasi Epoch 61 sampai 75.....	75
Gambar IV. 34 Proses Iterasi Epoch 91 sampai 100.....	75
Gambar IV. 35 Metrik Evaluasi Akhir	76
Gambar IV. 36 Akurasi Pelatihan dan Validasi.....	77
Gambar IV. 37 Nilai Loss pada Pelatihan dan Validasi.....	79
Gambar IV. 38 Confusion Matrix	80
Gambar IV. 39 Laporan Hasil Klasifikasi.....	83



DAFTAR PUSTAKA

- Alex Galea. (2018). *Beginning Data Science with Python and Jupyter*. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=L4lfDwAAQBAJ&lpg=PA1&hl=id&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
- Barat, P. J. (n.d.). *No Title*.
- Geeksforgeeks.org. (n.d.). Top 20 Python Libraries To Know in 2025. Retrieved from <https://www.geeksforgeeks.org/python-libraries-to-know/>
- hellosehat.com. (2025). Gejala Umum Diabetes Yang Bisa Dikenali Sejak Dini. Retrieved from <https://hellosehat.com/kehamilan/kandungan/prenatal/mengapa-ibu-hamil-sangat-perlu-zat-besi/>
- Kaggle.com. (n.d.). Kaggle. Retrieved from <https://www.kaggle.com/>
- Kaggle. (n.d.). Pima Indians Diabetes Database. Retrieved from <https://www.kaggle.com/datasets/uciml/pima-indians-diabetes-database>
- medium.com. (n.d.). StandardScaler vs. MinMaxScaler vs. RobustScaler: Which one to use for your next ML project? Retrieved from <https://medium.com/@onersarpnalcin/standardscaler-vs-minmaxscaler-vs-robustscaler-which-one-to-use-for-your-next-ml-project-ae5b44f571b9>
- Ntuclearninghub. (2023). Fundamentals of Python Programming (Sf) (Synchronous E-Learning). 2023. Retrieved from <https://www.ntuclearninghub.com/en-gb/-/course/fundamentals-of-python-programming-sf-1>
- Rumah Sakit Akademik Universitas Gajah Mada. (n.d.). DIABETES MELITUS: KENALI TANDA DAN GEJALA, CEGAH KOMPLIKASI LEBIH DINI. Retrieved from <https://rsa.ugm.ac.id/2023/12/diabetes-melitus-kenali-tanda-dan-gejala-cegah-komplikasi-lebih-dini/>
- World Health Organization. (2024). Diabetes. Retrieved from <https://www.who.int/health->

topics/diabetes?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwjsi4BhB5EiwAFAL0YMfx
CGes1TodoVCcS713Xw0XdGHm4PHdpZcUpmBz12q87CP-
dbArixoCuOAQAvD_BwE#tab=tab_1

