

**PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* DIABETES DAN
KOLESTEROL BERBASIS IoT MENGGUNAKAN
METODE *HYBRID* LSTM–XGBOOST**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

**Oleh:
NAILA NADRA
062240352268**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2026**

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* DIABETES DAN KOLESTEROL BERBASIS IoT MENGGUNAKAN METODE *HYBRID* LSTM–XGBOOST



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

OLEH:

Nama	: Naila Nadra
Dosen Pembimbing I	: Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing II	: Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* DIABETES DAN
KOLESTEROL BERBASIS IoT MENGGUNAKAN
METODE *HYBRID* LSTM-XGBOOST



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

NAILA NADRA

062240352268

Menyetujui,

Pembimbing I

Palembang, Juli 2026

Pembimbing II

Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609302000032002

Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan
Teknik Telekomunikasi



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Naila Nadra
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 28 Agustus 2004
Alamat : Jl. Mayor Zen, Lr. Perintis, RT 20/RW 004, No. 75,
Kelurahan Sei Selincih, Kecamatan Kalidoni, Kota
Palembang, Sumatera Selatan.
NIM : 062240352268
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem *Monitoring Diabetes Dan*
Kolesterol Berbasis IoT Menggunakan Metode *Hybrid*
LSTM-XGBOOST

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi skripsi/tugas akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian skripsi/tugas akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian skripsi/tugas akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah & transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2026
Yang Menyatakan,



Naila Nadra

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)."

(QS. Al-Insyirah: 6–7)

"Apapun yang sudah menjadi takdirmu, akan mencari jalannya untuk menemukanmu."

(Ali bin Abi Thalib)

Atas Rahmat Allah, tugas akhir ini ku persembahkan kepada:

- **Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, kekuatan, kelancaran dan kemudahan sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.**
- **Mama terhebat yang selalu memberikan dukungan, doa, cinta dan pengertian selama perjalanan skripsi saya.**
- **Papa tersayang yang selalu memberikan motivasi, semangat, doa, dan kasih sayang yang sangat berharga.**
- **Dosen Pembimbing yang telah membagi ilmu, memberikan arahan, saran, dan bimbingan berharga.**
- **Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu, berbagi pengalaman, pengetahuan, dan selalu memberikan dukungan serta semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.**
- **Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya.**

ABSTRAK

PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* DIABETES DAN KOLESTEROL BERBASIS IoT MENGGUNAKAN METODE *HYBRID LSTM-XGBOOST*

(2026: XIII + 146 halaman + 60 gambar + 19 tabel + 7 lampiran)

NAILA NADRA

062240352268

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penyakit diabetes dan kolesterol merupakan penyakit metabolik yang memerlukan deteksi dini untuk mencegah komplikasi. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring diabetes dan kolesterol berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan metode Hybrid Long Short-Term Memory (LSTM) dan Extreme Gradient Boosting (XGBoost). Sistem memanfaatkan sensor MAX30105 untuk memperoleh data photoplethysmography (PPG), detak jantung (BPM), dan kadar oksigen dalam darah (SpO₂), serta sensor MLX90614 untuk mengukur suhu tubuh. Data diproses oleh mikrokontroler ESP32, dikirim melalui protokol MQTT ke server, disimpan dalam database, dan ditampilkan pada website secara real time. Model Hybrid LSTM-XGBoost dikembangkan menggunakan dataset diabetes dan kolesterol dari Kaggle serta data sensor melalui tahapan preprocessing, SMOTE, ekstraksi fitur menggunakan LSTM, dan klasifikasi menggunakan XGBoost. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata error pengukuran detak jantung sebesar 8,06%, suhu tubuh 0,73%, dan SpO₂ 1,64% dibandingkan alat standar. Model menghasilkan accuracy 75,66%, precision 20,95%, recall 67,18%, Specificity 76,45%, F1-score 31,94%, dan ROC-AUC 0,7904 pada prediksi diabetes, dengan rata-rata error prediksi diabetes dan kolesterol masing-masing sebesar 8,02% dan 6,78%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi IoT dan metode hybrid LSTM-XGBoost mampu menyediakan sistem monitoring kesehatan real time serta mendukung prediksi awal diabetes dan kolesterol secara non-invasif.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT), MAX30105, MLX90614, Hybrid LSTM-XGBoost, Diabetes, Kolesterol, Monitoring Kesehatan.*

ABSTRACT

DESIGN OF AN IOT-BASED DIABETES AND CHOLESTEROL MONITORING SYSTEM USING THE HYBRID LSTM-XGBOOST METHOD

(2026: XIII + 146 Page + 60 figures + 19 tables + 7 attachments)

NAILA NADRA

062240352268

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Diabetes and high cholesterol are metabolic conditions requiring early detection to prevent complications. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based monitoring system for diabetes and cholesterol using a hybrid Long Short-Term Memory (LSTM) and Extreme Gradient Boosting (XGBoost) approach. The system utilizes a MAX30105 sensor to acquire photoplethysmography (PPG) data, heart rate (BPM), and blood oxygen levels (SpO₂), alongside an MLX90614 sensor for body temperature measurement. Data is processed by an ESP32 microcontroller, transmitted via the MQTT protocol to a server, stored in a database, and displayed on a website in real time. A hybrid LSTM-XGBoost model was developed using diabetes and cholesterol datasets from Kaggle and sensor data, involving stages such as preprocessing, SMOTE, feature extraction via LSTM, and classification using XGBoost. Test results indicate average measurement errors of 8.06% for heart rate, 0.73% for body temperature, and 1.64% for SpO₂ compared to standard devices. The model achieved an accuracy of 75.66%, precision of 20.95%, recall of 67.18%, specificity of 76.45%, F1-score of 31.94%, and ROC-AUC of 0.7904 for diabetes prediction, with average prediction errors of 8.02% for diabetes and 6.78% for cholesterol. The findings demonstrate that integrating IoT technology with the hybrid LSTM-XGBoost method enables a real-time health monitoring system and supports the non-invasive early prediction of diabetes and cholesterol.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT), MAX30105, MLX90614, Hybrid LSTM-XGBoost, Diabetes, Cholesterol, Health Monitoring.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segenap rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* DIABETES DAN KOLESTEROL BERBASIS IoT MENGGUNAKAN METODE *HYBRID LSTM-XGBOOST*”** ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepada Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing pertama dan Bapak Mohammad Fadhli S.pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang selalu memberikan bimbingan, arahnya, serta masukan secara sabar dan konstruktif, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulis juga sangat berterimakasih atas kesabaran, perhatian, serta dukungan yang telah diberikan dalam menghadapi setiap proses dan tantangan selama penyusunan laporan ini. Kemudian, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan kemudahan dalam segala urusan, terutama dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Papa, Mama, mba dan adik, serta keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, semangat, kasih sayang, serta dukungan moril maupun materil kepada penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih atas segala perhatian, dukungan, dan pengorbanan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menjalani setiap proses perkuliahan dengan baik hingga menyelesaikan pendidikan ini.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM., selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Bapak/Ibu Dosen, staf pengajar, dan teknisi Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. M. Dimas Putra Ramadhan selaku teman satu bimbingan yang senantiasa memberikan semangat, masukan, saran, serta kritik kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir, serta selalu saling mengingatkan dan membantu dalam menyelesaikan setiap proses bimbingan.
8. Dea Oktavia selaku teman seperjuangan penulis sejak awal masa perkuliahan hingga saat ini, yang senantiasa memberikan semangat dan menjadi garda terdepan penulis dalam menghadapi berbagai kesulitan maupun tantangan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala canda dan tawa yang telah dibagikan sejak masa Diksarlin hingga saat ini, serta atas berbagai momen dan kenangan yang telah tercipta dan menjadi bagian berharga dalam perjalanan perkuliahan penulis.
9. Dea Putri Amanda selaku teman satu bimbingan dan teman seperjuangan penulis, yang senantiasa memberikan dukungan, menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah, serta saling menguatkan dan memberikan semangat agar tetap terus berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Ainiyah, Aisyah, dan Khumairah selaku teman seperjuangan penulis sejak awal masa perkuliahan hingga saat ini, yang senantiasa memberikan semangat, masukan, dan saran, serta menghadirkan canda dan tawa selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
11. Tantri Sheria Muri Afsari, A.Md. Kep. dan Adelia Rizki Nuarita selaku sahabat penulis sejak masa SMP hingga saat ini, yang senantiasa menjadi garda terdepan dalam memberikan dukungan, semangat, serta menjadi tempat berbagi cerita dalam setiap suka maupun duka. Terima kasih atas segala perhatian, canda, tawa, dan kebersamaan yang telah diberikan hingga saat ini, serta atas berbagai kenangan yang telah tercipta dan menjadi bagian berharga dalam perjalanan hidup penulis.

12. Teman-teman satu kelas TEA yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan, serta kebersamaan selama proses perkuliahan hingga penyusunan laporan akhir ini.
13. Teman-teman seperjuangan Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi angkatan 2022 atas kebersamaan dan dukungannya selama menembuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang, April 2026.

Naila Nadra

DAFTAR ISI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Metodologi penulisan	4
1.6.1 Metode literatur	4
1.6.2 Metode wawancara.....	5
1.6.3 Metode observasi.....	5
1.6.4 Metode konsultasi.....	5
1.7 Sistematika penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sistem <i>monitoring</i> diabetes dan kolesterol.....	7
2.2 Aspek Regulasi dalam Pengembangan Sistem <i>Monitoring</i> Kesehatan.....	8
2.3 Parameter data fisiologis sebagai sistem <i>monitoring</i> diabetes dan kolesterol	9
2.4 Prediksi diabetes dan kolesterol berbasis data fisiologis.....	13
2.4.1 Diabetes sebagai indikator gangguan metabolik.....	13
2.4.2 Kolesterol sebagai indikator resiko kardiovaskular	14
2.5 <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam sistem <i>monitoring</i> kesehatan	15
2.5.1 ESP32	17
2.5.2 MAX30105.....	19
2.5.3 MLX30109	21

2.5.4 LCD	23
2.6 Penerapan <i>Machine learning</i> Dalam Pengolahan Data dan Prediksi Kesehatan.....	25
2.6.1 Long Short-Term Memory (LSTM).....	27
2.6.2 Extreme gradient boosting (XGBoost).....	30
2.7 Software Pendukung dalam Pengembangan Sistem <i>Monitoring</i> Kesehatan	31
2.7.1 Arduino IDE.....	31
2.7.2 MySQL.....	32
2.7.3 Visual Studio Code.....	33
2.7.4 <i>Website</i>	33
2.8 State of the art dan Research Gap	34
2.9 Tabel penelitian sebelumnya	35
BAB III METODELOGI.....	38
3.1 Kerangka penelitian.....	38
3.2 Arsitektur dan perancangan sistem IoT kesehatan	40
3.2.1 Perancangan perangkat keras (<i>Hardware</i>).....	40
3.2.1.1 Blok Diagram Hardware	40
3.2.1.2 Skema Rangkaian Hardware.....	42
3.2.1.3 Perancangan Posisi Sensor	44
3.2.2 Perancangan perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	45
3.3 Arsitektur Model Prediksi Berbasis <i>Machine learning</i>	48
3.3.1 Pengumpulan data	49
3.3.2 Preprocessing data.....	51
3.3.3 Pembuatan Model LSTM	55
3.3.4 Intergasi <i>hybrid</i> LSTM-XGBoost.....	58
3.3.5 Pembuatan Model XGBoost.....	60
3.3.6 Pengujian dan Evaluasi Model.....	63
3.4 Desain Layout <i>Website</i>	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	68
4.1 Hasil rancangan alat kesehatan.....	68
4.1.1 Hasil perangkat keras	68
4.1.2 Hasil Perangkat Lunak	72
4.1.2.1 Hasil Data Real Sensor.....	72
4.1.2.2 Hasil Pengiriman Data Menggunakan MQTT	74

4.1.2.3	Hasil Penyimpanan Data Pada Database.....	75
4.1.2.4	Hasil Pengujian <i>Quality of Service</i> (Qos) Pada Sistem Iot	76
4.2	Hasil Pengolahan Dataset <i>Machine learning</i>	77
4.2.1	Dataset dan Preprocessing Data	77
4.2.2	Kalman Filtering.....	80
4.2.3	Feature engineering dan Split Data	81
4.2.4	Hasil <i>Synthetic Minority Over Sampling Technique</i> (SMOTE)	82
4.2.5	Model Long Short-Term Memory (LSTM).....	84
4.2.6	<i>Hybrid</i> Long Short-Term Memory (LSTM).....	86
4.2.7	Model Extreme Gradient Boosting (XGBoost).....	87
4.2.8	Hasil Evaluasi Model	88
4.3	Hasil Implementasi <i>Website Monitoring</i>	95
4.4	Hasil pengujian alat kesehatan	98
4.5	Hasil pengujian perbandingan akurasi alat.....	100
4.5.1	Detak Jantung (BPM).....	100
4.5.2	Suhu Tubuh.....	101
4.5.3	Kadar oksigen dalam darah (SpO ²).....	102
4.5.4	Diabetes.....	104
4.5.5	Kolesterol	105
4.6	Grafik perbandingan.....	107
4.7	Analisa Kinerja Sistem	113
BAB V	PENUTUP	115
5.1	Kesimpulan.....	115
5.2	Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA.....		117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambaran Perangkat Keras	16
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32 [43]	17
Gambar 2. 3 Blok Diagram Mikrokontroler ESP32 [44]	18
Gambar 2. 4 Sensor MAX30105 [45]	19
Gambar 2. 5 Blok Diagram Sensor MAX30105 [46]	20
Gambar 2. 6 Sensor MLX90614 [48]	21
Gambar 2. 7 Blok Diagram Sensor Suhu MLX90614 [49]	21
Gambar 2. 8 LCD16x2	23
Gambar 2. 9 Blok diagram LCD [51]	23
Gambar 2. 10 Performance Matrix Grap [58]	29
Gambar 2. 11 State of The Art	35
Gambar 3. 1 Bagan Penelitian	38
Gambar 3. 2 Tahapan Kerja Penelitian	39
Gambar 3. 3 Perancangan Sistem IoT Kesehatan	41
Gambar 3. 4 Skema Rangkaian Alat	43
Gambar 3. 5 Desain Alat, perancangan posisi sensor dan box	44
Gambar 3. 6 Flowchart perancangan perangkat lunak	46
Gambar 3. 7 Flowchart pengumpulan data	50
Gambar 3. 8 Flowchart Preprocessing Data	52
Gambar 3. 9 Flowchart pembuatan model LSTM	56
Gambar 3. 10 Flowchart Integrasi Hybrid LSTM-XGBoost	58
Gambar 3. 11 Flowchart pembuatan model XGBoost	61
Gambar 3. 13 Layout <i>dashboard</i> Website	65
Gambar 3. 14 Desain layout riwayat pemeriksaan	66
Gambar 4. 1 Tampak Alat dari atas	69
Gambar 4. 2 Tampak alat sisi depan	69
Gambar 4. 3 Tampak bagian dalam	70
Gambar 4. 4 Media Pengukuran Sensor MAX30105 dan MLX90614	70
Gambar 4. 5 Penggunaan alat kesehatan	71
Gambar 4. 6 Proses Koneksi MQTT Subscriber dengan Broker HiveMQ	74
Gambar 4. 7 Proses Inisialisasi Database dan Penyimpanan Data Pemeriksaan ...	75
Gambar 4. 8 Dataset Diabetes	77
Gambar 4. 9 Dataset Kolesterol	78
Gambar 4. 10 Preprocessing Diabetes	78
Gambar 4. 11 Preprocessing Kolesterol	79
Gambar 4. 12 Kalman Filtering Diabetes	80
Gambar 4. 13 Kalman Filtering Kolesterol	80
Gambar 4. 14 Feature Engineering dan Split Data Diabetes	81
Gambar 4. 15 Feature Engineering dan Split Data Kolesterol	81
Gambar 4. 16 SMOTE Diabetes	82
Gambar 4. 17 Feature Engineering dan Split Data Kolesterol	83
Gambar 4. 18 LSTM Diabetes	84
Gambar 4. 19 LSTM Kolesterol	85
Gambar 4. 20 <i>Hybrid</i> fitur temporal dari LSTM (Diabetes)	86
Gambar 4. 21 <i>Hybrid</i> fitur temporal dari LSTM (Kolesterol)	86

Gambar 4. 22 <i>Hybrid</i> fitur temporal dari LSTM (Kolesterol)	87
Gambar 4. 23 Model XGBoost (Kolesterol)	88
Gambar 4. 24 Evaluasi Model (Diabetes)	89
Gambar 4. 25 Evaluasi Model (Kolesterol)	90
Gambar 4. 26 Confusion matrix Diabetes	91
Gambar 4. 27 confusion matrix kolesterol	93
Gambar 4. 28 <i>Dashboard Website monitoring</i>	95
Gambar 4. 29 <i>Website</i> halaman pemeriksaan	96
Gambar 4. 30 Hasil rekam medis	97
Gambar 4. 31 Grafik perbandingan detak jantung (Bpm)	108
Gambar 4. 32 Grafik perbandingan suhu tubuh	109
Gambar 4. 33 Grafik perbandingan saturasi oksigen SpO ²	110
Gambar 4. 34 Grafik perbandingan Prediksi Diabetes	111
Gambar 4. 35 Grafik perbandingan Prediksi Kolesterol	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kategori Kadar Saturasi Oksigen (SpO ₂)[18].....	10
Tabel 2. 2 Klasifikasi Kategori Detak Jantung (Heart Rate) Berdasarkan Nilai Beats Per Minute (BPM).....	11
Tabel 2. 3 Klasifikasi Kategori Suhu Tubuh [29].....	11
Tabel 2. 4 Karakteristik Parameter Fisiologis dan Peranannya dalam Analisis Machine learning.....	12
Tabel 2. 5 Batas Ambang diabetes	14
Tabel 2. 6 Batas ambang Kolesterol [40].	15
Tabel 2. 7 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32 [44].	18
Tabel 2. 8 Spesifikasi Sensor MAX30105 [46].....	20
Tabel 2. 9 Spesifikasi Sensor MLX90614 [49].....	22
Tabel 2. 10 Spesifikasi LCD [51].....	24
Tabel 2. 11 Perbandingan Penggunaan Metode	26
Tabel 2. 12 Penelitian Terdahulu.....	36
Tabel 4. 1 Hasil Data Real Sensor.....	72
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Alat Kesehatan	98
Tabel 4. 3 Pengujian Perbandingan Akurasi BPM	100
Tabel 4. 4 Perbandingan Akurasi Suhu Tubuh	102
Tabel 4. 5 Perbandingan Akurasi Saturasi Oksigen (SpO ₂)	103
Tabel 4. 6 Perbandingan Akurasi Diabetes (mg/dL)	104
Tabel 4. 7 Perbandingan Akurasi Kolesterol.....	105

DAFTAR SINGKATAN

IoT	Internnet of Things
LSTM	Long Short-Term Memory
XGBoost	Extreme Gradient Boosting
BPM	Beats Per Minute
SpO2	Saturasi Oksigen dalam Darah
PPG	Photlethysmography
ADC	Analog to Digital Converter
DSP	Digital Signal Processing
MQTT	Message Queuning Telemetry Transport
I2C	Inter-Integrated Circuit
UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter
SMBus	System Management Bus
LED	Light Emitting Diode
FIFO	First in First Out
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
WHO	World Health Organization
HbA1c	Hemoglobin A1c
LDL	Low Density Lipoprotein
HDL	High Density Lipoprotein
OGTT	Oral Glucose Tolerance Test
RF	Radio Frequency
MAC	Media Access Control
AES	Advanced Encryption Standard
SHA	Secure Hash Algorithm
RSA	Rivest-Shamir-Adleman
RTC	<i>Real time</i> Clock
ULP	Ultra Low Power

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran 2 Lembar Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Seminar Tugas Akhir

Lampiran 4 Lembar Revisi

Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir

Lampiran 5 *Letter of Acceptance* (LoA)

Lampiran 6 Naskah Jurnal Penelitian

Lampiran 7 Dokumentasi Pengujian Alat Rancangan Dengan Alat Pembanding

Lampiran 8 Surat Izin Pengambilan Data

Lampiran 9 Dokumentasi Pengambilan Data