

SKRIPSI
**PROTOTIPE SISTEM *MONITORING* KESEHATAN DETAK
JANTUNG, SATURASI OKSIGEN, DAN SUHU TUBUH PADA
PENGEMUDI OJEK *ONLINE* BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***



ARMITA ZAHRAH

1513621032

**PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

HALAMAN JUDUL
**PROTOTIPE SISTEM *MONITORING* KESEHATAN DETAK
JANTUNG, SATURASI OKSIGEN, DAN SUHU TUBUH PADA
PENGEMUDI OJEK *ONLINE* BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***



ARMITA ZAHRAH
1513621032

PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal : Prototipe Sistem *Monitoring* Kesehatan Detak Jantung,
Saturasi Oksigen, dan Suhu Tubuh Pada Pengemudi Ojek
Online Berbasis *Internet of Things*

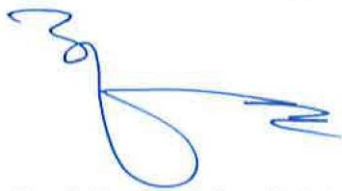
Peneliti : Armita Zahrah

Nomor Registrasi : 1513621032

Tanggal Ujian : 23 Juli 2025

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Efri Sandi, M.T

NIP. 197502022008121002

Dosen Pembimbing II



Dr. Baso Maruddani, M.T

NIP. 198305022008011006

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji,



Dr. Arum Setyowati, M.T

NIP. 197309151999032002

Sekreteris,



Radimas Putra Muhammad Davi

Labib S.T., M.T

NIP. 199407102025061003

Dosen Ahli,



Drs. Jusuf Bintoro, M.T

NIP. 196101081987031003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T

NIP. 198305022008011006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 11 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Armita Zahrah

No. Reg. 1513621032



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Armita Zahrah
NIM : 1513621032
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : armitazahra25@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

Prototipe Sistem *Monitoring* Kesehatan Detak Jantung, Saturasi Oksigen, dan Suhu Tubuh pada Pengemudi Ojek *Online* Berbasis *Internet of Things*

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 30 Juli 2025

Penulis

(Armita Zahrah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyusun Skripsi dengan judul “Prototipe Sistem *Monitoring* Kesehatan Detak Jantung, Saturasi Oksigen, dan Suhu Tubuh Pada Pengemudi Ojek *Online* Berbasis *Internet of Things*” yang dapat dilakukan dengan baik. Dalam penyusunan Skripsi, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan dalam prosesnya kepada:

1. Bapak Dr. Baso Maruddani, M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, ilmu, dan tenaganya untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyusun skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Efri Sandi, M.T., Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, ilmu, dan tenaganya untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyusun skripsi.
3. Kedua Orang Tua yang telah memberikan semangat, dukungan, dan do’a baik secara material maupun moril selama penyusunan skripsi.
4. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu dan berbagi ilmu selama penyusunan skripsi.
5. Serta, semua pihak yang telah memberikan bantuan, semangat, dan motivasi penulis selama penyusunan skripsi.

Peneliti menyadari adanya ketidaksempurnaan dalam penelitian ini, sehingga diharapkan masukan baik berupa saran dan kritik dari segi materi maupun penulisannya. Peneliti berharap, penelitian ini bermanfaat bagi banyak orang.

Jakarta, 11 Juli 2025

Penyusun,



(Armita Zahrah)

**Prototipe Sistem *Monitoring* Kesehatan Detak Jantung, Saturasi Oksigen,
dan Suhu Tubuh pada Pengemudi Ojek *Online* Berbasis *Internet Of Things***

Armita Zahrah

**Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Efri Sandi, S.T., M.T. dan Dr. Baso
Maruddani, S.T., M.T.**

ABSTRAK

Kesehatan merupakan faktor penting dalam menjaga keselamatan saat bekerja, terutama bagi pengemudi ojek *online* yang bekerja dalam waktu panjang, terpapar lingkungan terbuka, dan memiliki akses terbatas terhadap layanan kesehatan. Risiko kelelahan dan menurunnya kesehatan pengemudi yang tidak terpantau dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe sistem *monitoring* kesehatan berbasis *Internet of Things* yang praktis dan dapat digunakan secara mandiri oleh pengemudi ojek *online*. Sistem ini dirancang untuk memantau kondisi detak jantung, saturasi oksigen, dan suhu tubuh secara jauh dan *real-time*, dengan menampilkan hasil pengukuran melalui layar OLED dan aplikasi android. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan model V yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, perancangan arsitektur, perancangan modul, pemrograman, pengujian unit, pengujian integrasi, pengujian sistem, dan pengujian penerimaan. Prototipe sistem *monitoring* kesehatan dirancang menggunakan sensor MAX30102, MLX90614, mikrokontroler ESP32 D1 Mini, serta aplikasi android yang terhubung melalui jaringan Wi-Fi menggunakan *Firebase Realtime Database*. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa pembacaan detak jantung menggunakan sensor MAX30102 memiliki tingkat *error* absolut sebesar 3,82% dan pembacaan saturasi oksigen memiliki tingkat *error* absolut sebesar 1,24%, pembacaan suhu tubuh menggunakan sensor MLX90614 memiliki Tingkat *error* absolut sebesar 0,73% dibandingkan dengan alat ukur standar. Prototipe ini telah berhasil dirancang sesuai tujuan untuk membantu pengemudi ojek *online* dalam *me-monitoring* kesehatan secara mandiri, *real-time*, dan jarak jauh.

Kata Kunci: ESP32 Wemos D1 Mini, *Internet of Things*, MAX30102, MLX90614, *Monitoring* Kesehatan

**Prototype of a Health Monitoring System for Heart Rate, Oxygen Saturation,
and Body Temperature in Online Motorcycle Taxi Drivers Based on the
Internet of Things**

Armita Zahrah

**Supervisor : Prof. Dr. Efri Sandi, S.T., M.T. dan Dr. Baso Maruddani, S.T.,
M.T.**

ABSTRACT

Health is a crucial factor in ensuring safety at work, especially for online motorcycle taxi drivers who work for long hours, are exposed to outdoor environments, and have limited access to healthcare services. The risk of fatigue and undetected health deterioration can increase the likelihood of traffic accidents. This study aims to design and develop a health monitoring system prototype based on the Internet of Things (IoT) that is practical and can be used independently by online motorcycle taxi drivers. The system is designed to remotely and in real-time monitor heart rate, oxygen saturation, and body temperature, with measurement results displayed on an OLED screen and an Android application. The research method used is Research and Development (R&D) with a V-model approach, consisting of the stages: requirement analysis, system design, architecture design, module design, coding, unit testing, integration testing, system testing, and acceptance testing. The prototype was built using MAX30102 and MLX90614 sensors, an ESP32 D1 Mini microcontroller, and an Android application connected via Wi-Fi using Firebase Realtime Database. Based on the test results, heart rate measurements using the MAX30102 sensor have an absolute error rate of 3.82%, oxygen saturation measurements have an absolute error of 1.24%, and body temperature measurements using the MLX90614 sensor have an absolute error of 0.73% compared to standard measuring devices. This prototype has been successfully designed to meet its purpose of helping online motorcycle taxi drivers monitor their health independently, in real time, and remotely.

Keywords: ESP32 Wemos D1 Mini, Internet of Things, MAX30102, MLX90614, Health Monitoring

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	6
2.2 Konsep Produk yang Dikembangkan.....	8
2.3 Kerangka Teoritik.....	11
2.3.1 Prototipe.....	11
2.3.2 Sistem.....	11

2.3.3	<i>Monitoring Kesehatan</i>	12
2.3.4	Detak jantung.....	13
2.3.5	Saturasi Oksigen	15
2.3.6	Suhu Tubuh.....	16
2.3.7	<i>Internet of Things</i>	17
2.3.8	Aplikasi Android.....	18
2.3.9	MIT App Inventor.....	18
2.3.10	Firebase.....	19
2.3.11	Arduino IDE	19
2.3.12	Fritzing.....	21
2.3.13	Sketch Up.....	21
2.3.14	ESP32 Wemos D1 Mini.....	22
2.3.15	Sensor MAX30102	24
2.3.16	Sensor MLX90614.....	26
2.3.17	<i>Display OLED 0,96"</i>	27
2.3.18	Buzzer.....	29
2.3.19	Baterai 802035 Li ion 3,7V	30
2.3.20	Modul J5019	30
2.3.21	Saklar	31
2.3.22	Push Botton.....	31
2.4	Rancangan Produk	32
2.4.1	Diagram Blok.....	32
2.4.2	Diagram Alir	33
BAB III METODE PENELITIAN		36
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
3.2	Metode Pengembangan Produk.....	36

3.2.1	Tujuan Pengembangan.....	36
3.2.2	Metode Pengembangan.....	36
3.2.3	Sasaran Produk	37
3.3	Prosedur Pengembangan	38
3.3.1	<i>Requirement Analysis</i> (Analisis Kebutuhan)	38
3.3.2	<i>System Design</i> (Perancangan Sistem)	39
3.3.3	<i>Architectural Design</i> (Perancangan Arsitektur)	41
3.3.4	<i>Module Design</i> (Perancangan Modul)	43
3.3.5	<i>Coding</i> (Pemrograman).....	44
3.3.6	<i>Unit Testing</i> (Uji Unit).....	44
3.3.7	<i>Integration Testing</i> (Uji Integrasi)	44
3.3.8	<i>System Testing</i> (Uji Sistem)	45
3.3.9	<i>Acceptance Testing</i> (Uji Penerimaan).....	45
3.4	Teknik Pengumpulan Data	45
3.5	Teknik Analisis Data	45
3.5.1	Pembacaan Sensor Detak Jantung MAX30102	46
3.5.2	Pembacaan Sensor Saturasi Oksigen MAX30102	48
3.5.3	Pembacaan Sensor Suhu Tubuh MLX90614	49
3.5.4	Pengujian Tampilan OLED 0.96”	50
3.5.5	Pengujian Tampilan Aplikasi Android	50
3.5.6	Pengujian Integrasi Sistem Keseluruhan	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Hasil Pengembangan Produk	52
4.1.1	<i>Requirement Analysis</i> (Analisis Kebutuhan)	52
4.1.2	<i>System Design</i> (Perancangan Sistem)	52
4.1.3	<i>Architectural Design</i> (Perancangan Arsitektur).....	53

4.1.4	<i>Module Design</i> (Perancangan Modul)	53
4.1.5	<i>Coding</i> (Pemrograman).....	54
4.1.6	<i>Unit Testing</i> (Pengujian Unit)	55
4.1.7	<i>Integration Testing</i> (Pengujian Integrasi)	57
4.1.8	<i>System Testing</i> (Pengujian Sistem)	57
4.1.9	<i>Acceptance Testing</i> (Uji Penerimaan).....	58
4.2	Kelayakan Produk.....	58
4.2.1	Aspek Teoritik.....	58
4.2.2	Aspek Empiris.....	60
4.3	Efektifitas Produk.....	68
4.3.1	Efektifitas Pembacaan Sensor Detak Jantung MAX30102	68
4.3.2	Efektifitas Pembacaan Sensor Saturasi Oksigen MAX30102 ..	68
4.3.3	Efektifitas Pembacaan Sensor Suhu Tubuh MLX90614	69
4.3.4	Efektifitas Tampilan OLED	69
4.3.5	Efektifitas Tampilan Aplikasi Android	69
4.3.6	Efektifitas Integrasi Sistem Secara Keseluruhan	70
4.4	Pembahasan.....	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Implikasi.....	74
5.3	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....		76
LAMPIRAN.....		82

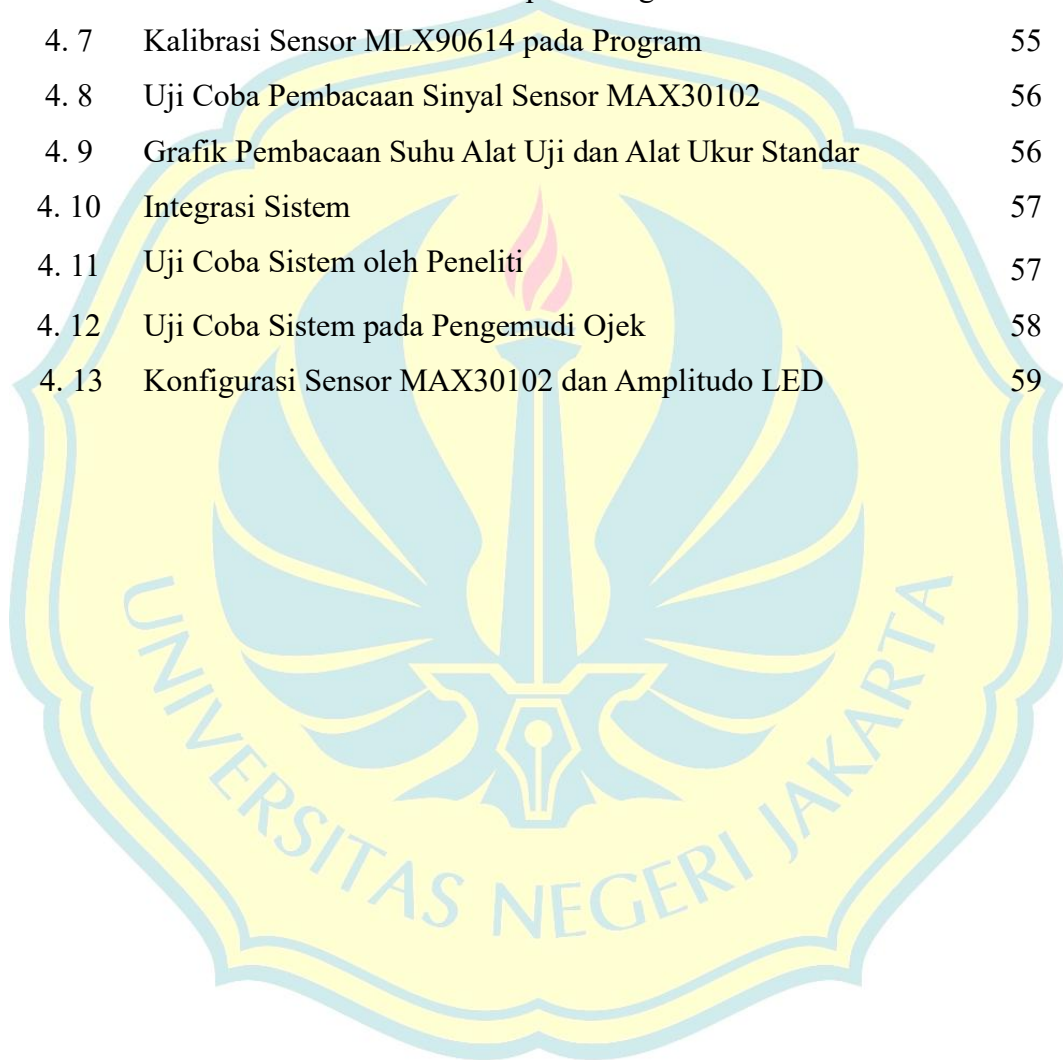
DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2. 1	Kategori kondisi Detak Jantung	14
2. 2	Kategori kondisi Saturasi Oksigen	15
2. 3	Kategori kondisi suhu tubuh	17
2. 4	Spesifikasi ESP32 Wemos D1 Mini	23
2. 5	Spesifikasi sensor MAX30102	25
2. 6	Spesifikasi sensor MLX90614	27
2. 7	Spesifikasi <i>Display</i> OLED 0.96"	28
2. 8	Spesifikasi buzzer	29
3. 1	Spesifikasi Sistem <i>Monitoring</i> Kesehatan	38
3. 2	Konten Aplikasi Android	39
3. 3	Pin <i>Input</i> dan <i>Output</i> ESP32 Wemos D1 Mini	39
3. 4	Perangkat Keras Penelitian	40
3. 5	Perangkat Lunak Penelitian	41
3. 6	Pembacaan Sensor Detak Jantung MAX30102	47
3. 7	Pembacaan Sensor Saturasi Oksigen MAX30102	48
3. 8	Pembacaan Sensor Suhu Tubuh MLX90614	49
3. 9	Pengujian Tampilan OLED 0.96"	50
3. 10	Pengujian Tampilan Aplikasi Android	51
3. 11	Pengujian Integrasi Sistem Keseluruhan	51
4. 1	Hasil Pembacaan Sensor Detak Jantung MAX30102	61
4. 2	Hasil Pembacaan Sensor Saturasi Oksigen MAX30102	62
4. 3	Hasil Pembacaan Sensor Suhu Tubuh MLX90614	63
4. 4	Hasil Pengujian Tampilan OLED 0.96"	64
4. 5	Hasil Pengujian Aplikasi Android	66
4. 6	Hasil Pengujian Integrasi Sistem	67

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2. 1	Tahapan Pengembangan Model V	6
2. 2	Anatomi Jantung	13
2. 3	Platform MIT App Inventor	18
2. 4	Platform Firebase	19
2. 5	Tampilan Arduino IDE versi 2.3.2	20
2. 6	Tampilan Fritzing versi 0.9.4b	21
2. 7	Tampilan SketchUp Pro 2021	22
2. 8	Datasheet ESP32 WEMOS D1 Mini	23
2. 9	Sensor MAX30102	24
2. 10	Prinsip kerja sensor MAX30102	24
2. 11	Jalur dan Skematik sensor MAX30102 dengan ESP32 Mini	25
2. 12	Sensor MLX90614	26
2. 13	Jalur dan Skematik sensor MLX90614 dengan ESP32 Mini	26
2. 14	<i>Display</i> OLED 0.96"	28
2. 15	Jalur dan Skematik OLED dengan ESP32 Mini	28
2. 16	Buzzer	29
2. 17	Jalur dan Skematik Buzzer dengan ESP32 Mini	29
2. 18	Baterai 802035 Li-ion 3,7V 2000mAh	30
2. 19	Modul Charging with Step Up J5019	31
2. 20	Saklar <i>ON/OFF</i>	31
2. 21	Push Botton	32
2. 22	Diagram Blok Sistem	32
2. 23	Diagram Alir Mikrokontroler	34
2. 24	Diagram Alir Aplikasi Android	35
3. 1	Gambar Metode R&D Pendekatan Model V	37
3. 2	Gambar Jalur Rangkaian perangkat keras sistem	42
3. 3	Gambar Skematik Rangkaian perangkat keras sistem	42
3. 4	Gamba Desain Maket Sistem <i>Monitoring</i> Kesehatan	43

3. 5	Tampilan <i>Login</i> dan Hasil Pengukuran	44
4. 1	Penggabungan Rangkaian <i>Input</i> dan <i>Output</i>	53
4. 2	Rangkaian Modul pada Maket Sistem	53
4. 3	Pembuatan Aplikasi Android menggunakan MIT App Inventor	54
4. 4	<i>Library</i> yang digunakan pada Sistem	54
4. 5	Program Konektivitas Wi-Fi dan Firebase	55
4. 6	Kalibrasi Sensor MAX30102 pada Program	55
4. 7	Kalibrasi Sensor MLX90614 pada Program	55
4. 8	Uji Coba Pembacaan Sinyal Sensor MAX30102	56
4. 9	Grafik Pembacaan Suhu Alat Uji dan Alat Ukur Standar	56
4. 10	Integrasi Sistem	57
4. 11	Uji Coba Sistem oleh Peneliti	57
4. 12	Uji Coba Sistem pada Pengemudi Ojek	58
4. 13	Konfigurasi Sensor MAX30102 dan Amplitudo LED	59



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Dokumentasi Proses Perancangan Sistem	82
2	Dokumentasi Uji Coba	83
3	Program Sistem <i>Monitoring</i> Kesehatan	87

