

HALAMAN JUDUL
RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR INDEKS MASSA
TUBUH DAN KONDISI DETAK JANTUNG PADA TUBUH
MANUSIA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER
ARDUINO



Oleh :

MUHAMMAD REYHAN PUTRA

NIM : 1513619069

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
TAHUN 2026

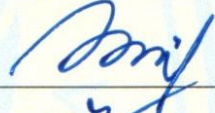
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muhammad Reyhan Putra
NIM : 1513619069
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektronika/Fakultas Teknik
Judul Penelitian : Rancang Bangun Alat Pengukur Indeks Massa Tubuh Dan Kondisi Detak Jantung Pada Tubuh Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** / Tidak Lulus Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada tanggal 10 Juli 2026.

Tim Penguji,

Ketua Penguji	<u>Dr. Baso Maruddani, M.T.</u> NUPTK. 5834761662130302	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	<u>Dr. Arum Setyowati, M.T.</u> NUPTK. 3247751652230123	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	<u>Agam Nizar Dwi Nur Fahmi, M.T.</u> NUPTK. 0338777678130123	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	<u>Vina Oktaviani, S.Pd., M.T.</u> NUPTK. 5344768669230323	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	<u>Muhamad Wahyu Iqbal, S.Pd., M.T.</u> NUPTK. 0438774675130243	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T.
NIDN. 0002058301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Muhammad Reyhan Putra
NIM : 1513619069
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Rancang Bangun Alat Pengukur Indeks Massa
Tubuh Dan Kondisi Detak Jantung Pada Tubuh
Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 14 Juli 2026

Yang menyatakan,



Muhammad Reyhan Putra

NIM. 1513619069



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

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 : Muhammad Reyhan Putra
NIM : 1513619069
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : muhammadreyhanputra@gmail.com

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

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

yang berjudul :

RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR INDEKS MASSA TUBUH DAN KONDISI
DETAJ JANTUNG PADA TUBUH MANUSIA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER
ARDUINO

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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, 10 Agustus 2026
Penulis

(Muhammad Reyhan Putra)

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah dipanjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul rancang bangun alat pengukur Indeks Massa Tubuh dan kondisi detak jantung pada tubuh manusia menggunakan mikrokontroler Arduino.

Pembuatan penelitian rancang bangun alat pengukur Indeks Massa Tubuh dan kondisi detak jantung pada tubuh manusia menggunakan mikrokontroler Arduino tentunya tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Untuk itu dengan kerendahan hati peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika,
2. Vina Oktaviani, M.T selaku Dosen Pembimbing I,
3. Muhamad Wahyu Iqbal, M.T. selaku Dosen Pembimbing II,
4. Kedua orang tua beserta keluarga di rumah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dan pengorbanannya.
5. Serta rekan - rekan yang telah membantu yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga penelitian skripsi rancang bangun alat pengukur Indeks Massa Tubuh dan kondisi detak jantung pada tubuh manusia menggunakan mikrokontroler Arduino dapat digunakan sebagaimana mestinya

Jakarta, 14 Juli 2026

Peneliti,



Muhammad Reyhan Putra

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR INDEKS MASSA TUBUH DAN
KONDISI DETAK JANTUNG PADA TUBUH MANUSIA
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO**

Muhammad Reyhan Putra

Dosen Pembimbing: Vina Oktaviani, M.T dan Muhamad Wahyu Iqbal, M.T.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji alat pengukur Indeks Massa Tubuh dan membaca nilai detak jantung pada tubuh manusia menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang mampu mengukur tinggi badan, berat badan, membaca detak jantung, dan menghitung Indeks Massa Tubuh manusia secara otomatis. Metode penelitian yang digunakan adalah metode rancang bangun dengan model pengembangan *Research and Development* (R&D) melalui pendekatan *V-Model* dengan tahapan penelitian yaitu tahap *requirement analysis*, tahap *system design*, tahap *architectural design*, tahap *module design*, tahap *coding phase*, *unit testing*, *integration testing*, *system testing*, dan *acceptance testing*. Sistem mengintegrasikan sensor VL53L0X untuk mengukur tinggi badan, sensor Load Cell untuk mengukur berat badan, sensor MAX30102 untuk mengukur detak jantung, dan LCD sebagai antarmuka tampilan data. Parameter tersebut diolah sehingga menghasilkan data Indeks Massa Tubuh dan kategori tubuh berdasarkan Indeks Massa Tubuh, serta kategori detak jantung berdasarkan nilai bpm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki performa yang baik dengan rata-rata tingkat akurasi mencapai 98,16% dengan seluruh nilai rata-rata kesalahan (*error*) absolut berada di bawah ambang batas toleransi 10%. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem alat pengukur Indeks Massa Tubuh dan kondisi detak jantung pada tubuh manusia menggunakan mikrokontroler Arduino berpotensi menjadi prototipe skrining sederhana berdasarkan hasil pengujian sederhana yang mampu memberikan informasi awal mengenai kondisi fisik pengguna secara otomatis dan mandiri, bukan alat diagnosis medis.

Kata kunci: Arduino, HX711, Indeks Massa Tubuh, Load Cell, MAX30102, VL53L0X

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF A HUMAN BODY MASS INDEX AND
HEART RATE MEASUREMENT DEVICE BASED ON ARDUINO
MICROCONTROLLER**

Muhammad Reyhan Putra

Supervisors: Vina Oktaviani, M.T and Muhamad Wahyu Iqbal, M.T.

ABSTRACT

This research aims to design, build, and test a device for measuring human body mass index and heart rate category based on bpm using an Arduino Uno microcontroller that is capable of measuring and monitoring height, weight, heart rate, and human body mass index automatically and independently. The research method used is a design and construction method with a Research and Development (R&D) development model through a V-Model approach with research stages namely requirement analysis stage, system design stage, architectural design stage, module design stage, coding phase stage, unit testing, integration testing, system testing, and acceptance testing. The system integrates a VL53L0X sensor to measure height, a Load Cell sensor to measure weight, a MAX30102 sensor to measure heart rate, and an LCD as a data display interface. The physiological data is processed to produce body mass index data and body categories based on body mass index, as well as heart condition categories based on heart rate. The testing results show that the system has good performance with an average accuracy rate reaching 98.16%, with all average absolute error values being below the 10% tolerance threshold. Thus, Based on the findings, it can be concluded that the proposed body mass index and heart rate measurement system using an Arduino microcontroller has the potential to serve as a simple screening prototype by providing users with automatic and independent initial information regarding their physical condition.

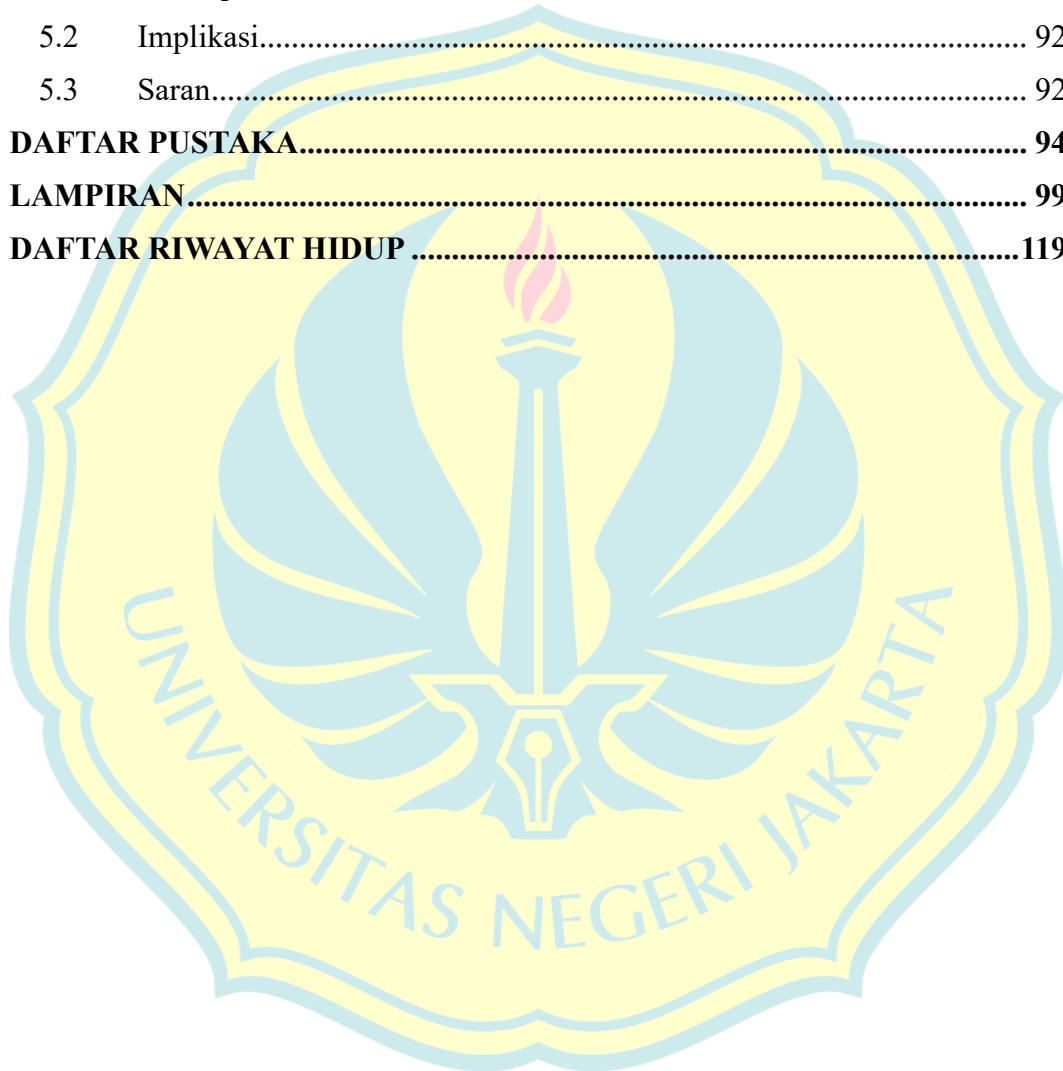
Keywords: *Arduino, Body Mass Index, HX711, Load Cell, MAX30102, VL53L0X*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Perumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	9
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan	14
2.3 Kerangka Teoritik.....	18
2.3.1 Rancang Bangun	18
2.3.2 Alat Pengukur.....	19
2.3.3 Indeks Massa Tubuh dan Detak Jantung.....	21
2.3.4 Arduino Uno.....	23
2.3.5 Modul Sensor MAX30102	24
2.3.6 Load Cell.....	27
2.3.7 Modul HX711	29
2.3.8 Sensor VL53L0X	33
2.3.9 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	35
2.4 Rancangan Produk	38

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	43
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	43
3.2. Metode Pengembangan Produk.....	43
3.3. Tujuan Pengembangan	43
3.4. Tahapan Pengembangan V Model.....	44
3.5. Sasaran Produk.....	45
3.6. Instrumen.....	46
3.7. Prosedur Pengembangan	48
3.7.1. Analisis Kebutuhan	48
3.7.2. Spesifikasi	49
3.7.3. Desain Sistem.....	50
3.7.4. Desain Komponen.....	54
3.7.5. <i>Coding</i>	55
3.7.6. Pengujian Unit.....	55
3.7.7. Pengujian Integrasi.....	56
3.7.8. Pengujian Sistem.....	56
3.7.9. Pengujian Penerimaan.....	57
3.8. Teknik Pengumpulan Data	57
3.9. Teknik Analisis Data	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61
4.1 Hasil Pengembangan Produk	61
4.1.1. Analisis Kebutuhan	61
4.1.2. Spesifikasi	61
4.1.3. Desain Sistem.....	62
4.1.4. Desain Komponen.....	63
4.1.5. <i>Coding</i>	69
4.1.6. Pengujian Unit.....	71
4.1.7. Pengujian Integrasi.....	74
4.1.8. Pengujian Sistem.....	75
4.1.9. Pengujian Penerimaan.....	76
4.2 Kelayakan Produk	77
4.2.1. Aspek Teoritik	77
4.2.2. Aspek Empiris.....	78
4.3 Efektivitas Produk.....	82

4.3.1. Efektivitas Sensor Tinggi Badan VL53L0X	83
4.3.2. Efektivitas Sensor Berat Badan Load Cell.....	83
4.3.3. Efektivitas Sensor Detak Jantung MAX30102	83
4.3.4. Efektivitas Tampilan LCD	84
4.4 Pembahasan.....	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Implikasi.....	92
5.3 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN.....	99
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	119



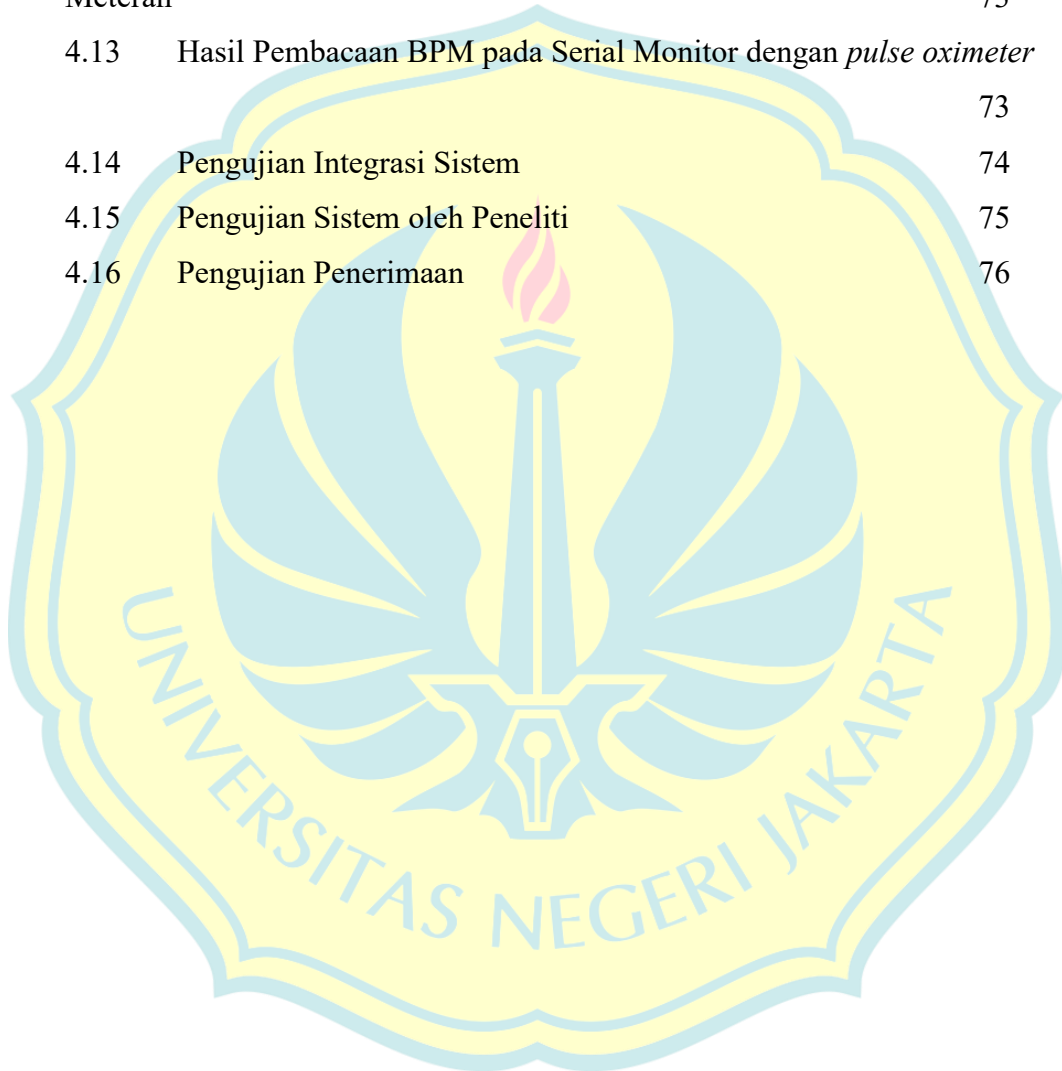
DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu	17
2.2	Kategori Indeks Massa Tubuh	21
2.3	Kategori Nilai Detak Jantung	23
2.4	Spesifikasi Arduino Uno	24
2.5	Pin Pada Modul MAX30102	26
2.6	Spesifikasi Modul Sensor MAX30102	26
2.7	Spesifikasi Load Cell	30
3.1	Spesifikasi Alat	50
3.2	Komponen Sistem	55
3.3	Konfigurasi Sistem	55
3.4	Tabel Pengujian Sistem	58
3.5	Lembar Uji	58
4.1	Spesifikasi Akhir Sistem	63
4.2	Pengujian Sistem	76
4.3	Pengujian Sensor Tinggi Badan VL53L0X	80
4.4	Pengujian Sensor Berat Badan Load Cell	81
4.5	Pengujian Sensor Detak Jantung MAX30102	82
4.6	Pengujian Tampilan LCD	83
4.7	Perbandingan Hasil Penelitian Dengan Penelitian Relevan	89

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Langkah-langkah metode <i>research and development</i> (R&D)	9
2.2	Tahapan Penelitian V-Model	12
2.3	Konfigurasi PIN Arduino Uno	24
2.4	Modul Sensor MAX30102	26
2.5	Wiring Modul Sensor MAX30102 dengan Arduino Uno	27
2.6	Load cell	29
2.7	Modul HX711	30
2.8	Pinout HX711 Menuju Load Cell dan Mikrokontroler	31
2.9	Wiring Sensor Berat Badan	33
2.10	Modul Sensor Jarak VL53L0X	34
2.11	Wiring Modul Sensor VL53L0X dengan Arduino	36
2.12	LCD	37
2.13	Wiring LCD pada Arduino Uno	38
2.14	Blok Diagram Sistem	40
2.15	Diagram Alir Sistem	42
3.1	Tahapan Penelitian V-Model	45
3.2	Tampak Depan	52
3.3	Tampak Atas	52
3.4	Tampak Depan	53
3.5	Tampak Bawah	53
3.6	Skema Rangkaian Alat	54
4.1	Penggabungan Rangkaian Input dan Output	62
4.2	Penempatan Komponen Sensor Load Cell dan Modul HX711	64
4.3	Penempatan Komponen Sensor VL53L0X	65
4.4	Penempatan Komponen LCD	65
4.5	Penempatan Komponen Sensor MAX30102	66
4.6	Penempatan Komponen Arduino Uno	66
4.7	Tampilan LCD	67

4.8	<i>Library</i> Arduino Uno	69
4.9	Inisialisasi Variabel	70
4.10	Variabel Pengolahan Sinyal	70
4.11	Hasil Pembacaan Sensor Load Cell pada Serial Monitor dengan Timbangan	72
4.12	Hasil Pembacaan Sensor VL53L0X pada Serial Monitor dengan Meteran	73
4.13	Hasil Pembacaan BPM pada Serial Monitor dengan <i>pulse oximeter</i>	73
4.14	Pengujian Integrasi Sistem	74
4.15	Pengujian Sistem oleh Peneliti	75
4.16	Pengujian Penerimaan	76



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Dokumentasi Penelitian	101
2	Program	105

