

SKRIPSI

**Pengembangan Sistem Smart BMI Berbasis ESP32
untuk Monitoring Pencapaian BMI Ideal**

**Alvian Ahmad Raficaksana
20221337025**

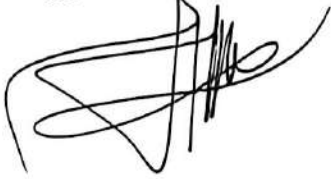
**Pembimbing I : Dr. Tining Haryanti, S.Kom, M.M, M.Kom
Pembimbing II : Aswin Rosadi, S.Kom, M.T**

**Program Studi Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

Telah diperiksa dan disetujui oleh Pembimbing I dan Pembimbing II untuk ujian
Skripsi Informatika Universitas Muhammadiyah Surabaya:

Pembimbing I
Tanggal: 09 Juli 2026



Dr. Tining Haryanti, S.Kom., M.M., M.Kom.
NIDN.0711108501

Pembimbing II
Tanggal: 09 Juli 2026



Aswin Rosadi, S.Kom, M.T
NIDN.0730068805

LEMBAR PEMBIMBING
SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM SMART BMI BERBASIS ESP32 UNTUK
MONITORING PENCAPAIAN BMI IDEAL**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

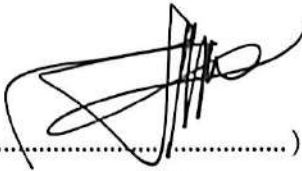
Disusun oleh :

Alvian Ahmad Raficaksana
NIM. 20221337025

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing :

1. Dr. Tining Haryanti, S.Kom., M.M., M.Kom.

()

2. Aswin Rosadi, S.Kom, M.T

()

LEMBAR PENGUJI
SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM SMART BMI BERBASIS ESP32 UNTUK
MONITORING PENCAPAIAN BMI IDEAL**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

Alvian Ahmad Raficaksana
NIM. 20221337025

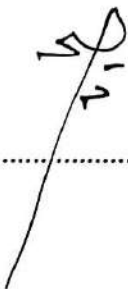
Disetujui oleh :

Dosen Penguji :

1. Muhamad Amirul Haq, S.T., M.Sc., Ph.D.


(.....)

2. Lukman Hakim, S.T., M.T


(.....)

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

PENGEMBANGAN SISTEM SMART BMI BERBASIS ESP32 UNTUK
MONITORING PENCAPAIAN BMI IDEAL

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh:

Alvian Ahmad Raficaksana
NIM. 20221337025

Disetujui oleh,
Ketua Program Studi Informatika



Aswin Rosadi, S.Kom., M.T.
NIDN. 0730068805

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars
NIDN. 0725096402

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvian Ahmad Raficaksana

NIM : 20221337025

Jurusan/ Program Studi : Informatika

Fakultas/ Program : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sepenuhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Seluruh ide, gagasan, maupun tulisan yang berasal dari karya orang lain telah dicantumkan secara jelas sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, baik sebagian maupun seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, 21 Juli 2026

Yang membuat pernyataan.



The image shows a handwritten signature in black ink over a yellow rectangular revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem, the text 'METERAI TEMPEL', and the alphanumeric code 'FOAOX119660625' at the bottom.

(Alvian Ahmad
Raficaksana)

KATA PENGANTAR

Pada kesempatan yang penuh berkah ini, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan petunjuk-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengembangan Sistem Smart BMI Berbasis ESP32 Untuk Monitoring Pencapaian BMI Ideal.” dengan lancar dan tepat waktu. Penulisan skripsi ini merupakan bagian dari pemenuhan syarat akademik untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dalam kesempatan ini, penulis juga menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan semangat, dukungan, serta bantuan selama proses penyusunan skripsi ini berlangsung, di antaranya:

1. Kepada Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah, kelancaran, serta nikmat-Nya yang tiada henti, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua tercinta, Ibu Iluk Ristiani dan Bapak Sutikno, atas doa, dukungan moral yang tiada putusnya sepanjang perjalanan studi ini.
3. Kepada Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di lingkungan Fakultas Teknik.
4. Kepada Aswin Rosadi, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S-1 Informatika, atas motivasi dan arahannya kepada penulis serta seluruh mahasiswa Informatika.
5. Kepada Dr. Tining Haryanti, S.Kom., M.M., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I, atas segala bimbingan, masukan, dan arahan yang sangat membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Kepada Aswin Rosadi, S.Kom, M.T, selaku Dosen Pembimbing II, atas konsistensi dan dedikasinya dalam memberikan arahan, saran, serta dukungan selama proses penulisan skripsi.
7. Kepada seluruh dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah berbagi ilmu, pengalaman, dan membekali penulis dengan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa studi.

8. Kepada teman-teman seperjuangan, yaitu Ade, Andini, Adzkiya, serta seluruh rekan mahasiswa S-1 Informatika lainnya, atas dukungan, semangat, dan bantuan yang diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung.
9. Kepada Firdian Ayu Lestari, terima kasih atas doa, kesabaran, perhatian, serta dukungan yang selalu diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Di setiap perjalanan yang penuh tantangan, kehadiranmu menjadi sumber ketenangan, semangat terbesar dan alasan bagi penulis untuk terus melangkah hingga karya ini dapat diselesaikan. Terima kasih telah menemani setiap proses dengan tulus. Semoga segala kebaikan, kebahagiaan, kesehatan dan keberkahan senantiasa menyertai setiap langkahmu.

Sebagai penutup, penulis menyadari bahwa karya ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Meskipun demikian, penulis berharap tulisan ini tidak hanya berfungsi sebagai pemenuhan kewajiban akademik, tetapi juga menjadi pijakan awal dalam upaya berkelanjutan untuk mengembangkan dan memperdalam ilmu pengetahuan. Penulis meyakini bahwa setiap usaha yang dilakukan, sekecil apa pun, merupakan bagian penting dalam memperluas wawasan dan pemahaman ke arah yang lebih baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca.

Surabaya, 21 Juli 2026



Alvian Ahmad Raficaksana

Pengembangan Sistem Smart BMI Berbasis ESP32 untuk Monitoring Pencapaian BMI Ideal

Nama mahasiswa : Alvian Ahmad Raficaksana
Pembimbing I : Dr. Tining Haryanti, S.Kom, M.M, M.Kom
Pembimbing II : Aswin Rosadi, S.Kom, M.T

ABSTRAK

Permasalahan berat badan tidak ideal menjadi salah satu isu kesehatan yang terus meningkat, sedangkan pemantauan Body Mass Index (BMI) masih banyak dilakukan secara manual dan belum disertai rekomendasi aktivitas harian yang dipersonalisasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Smart BMI berbasis ESP32 untuk melakukan monitoring pencapaian BMI ideal melalui pengukuran berat badan dan tinggi badan, perhitungan dan klasifikasi BMI, serta pemberian rekomendasi aktivitas harian. Penelitian menggunakan metode Design Science Research (DSR) dengan sistem yang dikembangkan menggunakan ESP32, sensor loadcell, sensor ultrasonik HC-SR04, metode Threshold-Based Classification untuk klasifikasi BMI berdasarkan standar Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, serta Gemini API untuk menghasilkan rekomendasi aktivitas harian sesuai kondisi dan target pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil dikembangkan dan seluruh fungsi utama berjalan sesuai rancangan. Sensor loadcell memperoleh akurasi 97,7%, sensor HC-SR04 memperoleh akurasi 99,2%, sedangkan perhitungan dan klasifikasi BMI memiliki tingkat kesesuaian 100% terhadap perhitungan manual. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu mendukung monitoring perkembangan BMI secara otomatis serta memberikan rekomendasi aktivitas harian yang dipersonalisasi sesuai kondisi dan target pengguna.

Kata kunci: *Smart BMI, ESP32, Monitoring BMI, Gemini API, Threshold-Based Classification*

The Development of an ESP32-Based Smart BMI System for Monitoring Ideal BMI Achievement

Student Name : Alvian Ahmad Raficaksana

Advisor I : Dr. Tining Haryanti, S.Kom, M.M, M.Kom

Advisor II : Aswin Rosadi, S.Kom, M.T

ABSTRACT

The problem of unhealthy body weight is a growing health issue, yet Body Mass Index (BMI) monitoring is still largely done manually and does not include personalized daily activity recommendations. This study aims to develop an ESP32-based Smart BMI System to monitor progress toward an ideal BMI through measurements of weight and height, BMI calculation and classification, and the provision of daily activity recommendations. The study employed the Design Science Research (DSR) method. The system was developed using an ESP32, a load cell sensor, an HC-SR04 ultrasonic sensor, a threshold-based classification method for BMI classification according to the standards of the Ministry of Health of the Republic of Indonesia, and the Gemini API to generate daily activity recommendations tailored to the user's condition and goals. The results showed that the system was successfully developed and all main functions operate as designed. The load cell sensor achieved 97.7% accuracy, the HC-SR04 sensor achieved 99.2% accuracy, while BMI calculations and classification showed 100% agreement with manual calculations. Thus, the developed system was capable of supporting automated monitoring of BMI progression and provides personalized recommendations for daily activities based on the user's condition and goals.

Keywords: *Smart BMI, ESP32, BMI Monitoring, Gemini API, Threshold-Based Classification*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PEMBIMBING SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGUJI SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.4. Kontribusi dan Orisinalitas Penelitian.....	6
1.5. Batasan Penelitian.....	7
1.6. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1 Dasar Teori.....	9
2.1.1 Pustaka.....	10
2.1.2 Obyek Penelitian.....	11
2.1.3 Body Mass Index (BMI).....	12
2.1.4 Klasifikasi BMI, Penentuan Berat Badan Ideal, dan Estimasi Program 13	
2.1.5 Internet of Things pada Sistem Monitoring Kesehatan.....	14
2.1.6 Perangkat Keras Sistem.....	15
2.1.7 Perangkat Lunak Sistem.....	18
2.2 Metode/ Teori/ Algoritma (kekurangan metode/teori/algoritma yang lain, dan alasan menggunakan metode tersebut dalam penelitian.....	20

2.3	Penelitian Terdahulu.....	24
2.4	Analisa Kebaruan Penelitian.....	29
2.5	Kerangka Berpikir.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1	Metode Penelitian.....	35
3.1.1	Flowchart Metode Penelitian.....	36
3.1.2	Identifikasi Permasalahan.....	38
3.1.3	Penentuan Tujuan Solusi.....	38
3.1.4	Perancangan dan Pengembangan Artefak.....	39
3.1.5	Demonstrasi Artefak.....	39
3.1.6	Evaluasi Artefak.....	39
3.2	Pengumpulan Data.....	40
3.2.1	Data Primer.....	40
3.2.2	Data Sekunder.....	42
3.3	Pengolahan Data.....	43
3.3.1	Pengolahan Data Berat Badan dan Tinggi Badan.....	43
3.3.2	Perhitungan BMI.....	44
3.3.3	Klasifikasi BMI.....	44
3.3.4	Penentuan Target Berat Badan Ideal.....	45
3.3.5	Penentuan Selisih Berat Badan.....	46
3.3.6	Penentuan Estimasi Durasi Program.....	47
3.3.7	Pengolahan Rekomendasi Tugas Harian.....	48
3.3.8	Pengolahan Laporan Aktivitas Harian.....	49
3.3.9	Monitoring BMI Mingguan.....	49
3.4	Rancangan atau Design yang diusulkan.....	50
3.4.1	Gambaran Umum Sistem.....	51
3.4.2	Arsitektur Sistem.....	51
3.4.3	Flowchart Sistem.....	53
3.4.4	Use Case Diagram.....	54
3.4.5	Use Case Deskripsi.....	55
3.4.6	Activity Diagram.....	58
3.4.7	Sequence Diagram.....	61
3.4.8	Rancangan Perangkat Keras (Hardware).....	62
3.4.9	Alur Kerja Sistem Pengukuran Antropometri.....	65

3.4.10 Rancangan Sistem Software.....	66
3.5 Rencana Evaluasi.....	71
3.5.1 Evaluasi Perangkat Keras.....	71
3.5.2 Evaluasi White Box Testing.....	73
3.5.3 Evaluasi Perhitungan dan Klasifikasi BMI.....	75
3.5.4 Evaluasi Rekomendasi Tugas Harian.....	76
3.5.5 Evaluasi Pelaporan Aktivitas Harian.....	77
3.5.6 Evaluasi Monitoring BMI Mingguan.....	77
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN.....	78
4.1 Hasil Implementasi Sistem.....	78
4.2 Evaluasi dan Penyempurnaan Sistem Berdasarkan Iterasi Pengembangan.	82
4.2.1 Iterasi Pertama.....	82
4.2.2 Iterasi Kedua.....	84
4.2.3 Iterasi Ketiga.....	85
4.2.4 Iterasi Keempat.....	87
4.2.5 Tabel Ringkasan.....	88
4.3 Hasil Pengujian Perangkat Keras.....	90
4.3.1 Hasil Kalibrasi Sensor.....	90
4.3.2 Pengujian Sensor Loadcell dan HX711.....	92
4.3.3 Pengujian Sensor HC-SR04.....	94
4.3.4 Analisis Akurasi dan Toleransi Pengukuran.....	97
4.3.5 Perbandingan Hasil Pengujian dengan Penelitian Terdahulu.....	97
4.4 Hasil Pengujian Perhitungan dan Klasifikasi BMI.....	99
4.4.1 Pengujian Perhitungan BMI.....	100
4.4.2 Hasil Pengujian Klasifikasi BMI.....	101
4.5 White Box Testing.....	102
4.5.1 White Box Testing pada Modul Pengukuran Data Pengguna (WB-01)	103
4.5.2 White Box Testing pada Perhitungan BMI (WB-02).....	108
4.5.3 White Box Testing pada Klasifikasi BMI (WB-03).....	112
4.5.4 White Box Testing pada Penentuan Target dan Estimasi Program (WB-04).....	115
4.5.5 White Box Testing pada Rekomendasi Gemini API (WB-05).....	120
4.5.6 White Box Testing pada Evaluasi Mingguan (WB-06).....	124

4.6 Hasil Pengujian Target User dan Rekomendasi Gemini API.....	128
4.6.1 Pengujian Mekanisme Input Target User.....	128
4.6.2 Pengujian Hasil Rekomendasi Aktivitas Harian Menggunakan Gemini API.....	129
4.7 Hasil Pengujian Pelaporan Aktivitas Harian.....	133
4.8 Hasil Pengujian Evaluasi Mingguan.....	134
4.9 Pembahasan.....	135
4.8.1 Analisis Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	135
4.8.2 Analisis Akurasi Sensor.....	137
4.8.3 Analisis Perhitungan dan Klasifikasi BMI.....	138
4.8.4 Analisis Rekomendasi Aktivitas Harian.....	139
4.8.5 Analisis Pelaporan Aktivitas dan Evaluasi Mingguan.....	140
4.8.6 Kelebihan dan Keterbatasan.....	141
BAB V KESIMPULAN.....	143
5.1 Kesimpulan.....	143
5.2 Saran.....	144
DAFTAR PUSTAKA.....	145
LAMPIRAN.....	149

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	34
Tabel 3. 1 Klasifikasi BMI Berdasarkan Kemenkes.....	54
Tabel 3. 2 Arsitektur Diagram.....	61
Tabel 3. 3 Flowchart Sistem.....	63
Tabel 3. 4 Use Case Diagram.....	64
Tabel 3. 5 Use Case Deskripsi Melihat BMI.....	65
Tabel 3. 6 Use Case Deskripsi Melihat Rekomendasi Aktivitas Harian.....	66
Tabel 3. 7 Use Case Melihat Histori/Evaluasi Mingguan.....	67
Tabel 3. 8 Tabel Rencana Pengujian White Box.....	84
Tabel 4. 1 Ringkasan Iterasi.....	88
Tabel 4. 2 Hasil Kalibrasi Sensor Loadcell.....	90
Tabel 4. 3 Hasil Kalibrasi Sensor HC-SR04.....	91
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor Loadcell.....	92
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor HC-SR04.....	95
Tabel 4. 6 Tabel Ringkasan Hasil Pengujian Sensor Loadcell dan HC-SR04.....	97
Tabel 4. 7 Perbandingan Pengujian dengan penelitian Terdahulu.....	98
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Perhitungan BMI.....	100
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Klasifikasi BMI.....	101
Tabel 4. 10 Independent Path Modul Pengukuran Data Pengguna (WB-01).....	107
Tabel 4. 11 Independent Path Modul Pengukuran Data Pengguna (WB-01).....	107
Tabel 4. 12 Independent Path Perhitungan BMI (WB-02).....	111
Tabel 4. 13 Test Case Perhitungan BMI (WB-02).....	111
Tabel 4. 14 Independent Path Klasifikasi BMI.....	114
Tabel 4. 15 Test Case Klasifikasi BMI.....	115
Tabel 4. 16 Independent Path Penentuan Target dan Estimasi Program.....	119
Tabel 4. 17 Test Case Penentuan Target dan Estimasi Program.....	119
Tabel 4. 18 Independent Path Penentuan Target dan Estimasi Program.....	123
Tabel 4. 19 Test Case Penentuan Target dan Estimasi Program.....	123
Tabel 4. 20 Independent Path Evaluasi Mingguan.....	127
Tabel 4. 21 Test Case Evaluasi Mingguan.....	127
Tabel 4. 22 Skenario Target Program.....	129
Tabel 4. 23 Skenario 1 (Penurunan Berat Badan).....	129
Tabel 4. 24 Skenario 2 (Program Peningkatan Berat Badan).....	130
Tabel 4. 25 Skenario 3 (Mempertahankan Berat Badan).....	131
Tabel 4. 26 Skenario 4 (Target Ekstrem).....	132
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Pelaporan Aktivitas Harian.....	133
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Evaluasi Mingguan.....	134
Tabel 4. 29 Analisis Akurasi Sensor.....	137
Tabel 4. 30 Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	141

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Prevalensi Overweight & Obesitas Tertinggi di Indonesia.....	1
Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir.....	42
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	34
Gambar 3. 2 Flowchart Metode Penelitian.....	37
Gambar 3. 3 Activity Diagram Melihat BMI.....	58
Gambar 3. 4 Melihat Rekomendasi Aktivitas Harian.....	59
Gambar 3. 5 Activity Diagram Melihat History.....	60
Gambar 3. 6 Sequence Diagram Melihat BMI.....	61
Gambar 3. 7 Sequence Diagram Melihat Rekomendasi Aktivitas Harian.....	61
Gambar 3. 8 Sequence Diagram Melihat History.....	62
Gambar 3. 9 Desain Alat BMI.....	63
Gambar 3. 10 Rangkaian Mikrokontroler.....	63
Gambar 3. 11 Flowchart Kalibrasi Sensor Loadcell.....	64
Gambar 3. 12 Flowchart Kalibrasi Sensor HC-SR04.....	65
Gambar 3. 13 Alur Kerja Pengukuran Antropometri.....	65
Gambar 4. 1 Halaman Login.....	79
Gambar 4. 2 Halaman Registrasi.....	79
Gambar 4. 3 Halaman Dashboard.....	79
Gambar 4. 4 Halaman Mulai Pengukuran.....	80
Gambar 4. 5 Halaman Menerima Data.....	80
Gambar 4. 6 Halaman Input Target dan Durasi Program.....	80
Gambar 4. 7 Halaman Evaluasi Mingguan.....	81
Gambar 4. 8 Halaman Aktivitas Harian.....	81
Gambar 4. 9 Halaman Riwayat Pengukuran.....	82
Gambar 4. 10 Potongan Code Start Session Laravel.....	103
Gambar 4. 11 Potongan Code ESP32 Mendeteksi Session.....	103
Gambar 4. 12 Potongan Code Pembacaan Sensor.....	104
Gambar 4. 13 Potongan Code Validasi dan Upload.....	104
Gambar 4. 14 Potongan Code Penyimpanan Laravel.....	104
Gambar 4. 15 Flowchart Modul Pengukuran Data Pengguna (WB-01).....	105
Gambar 4. 16 Flowgraph Modul Pengukuran Data Pengguna (WB-01).....	105
Gambar 4. 17 Potongan Code Perhitungan BMI (WB-02).....	108
Gambar 4. 18 Flowchart Perhitungan BMI (WB-02).....	109
Gambar 4. 19 Flowgraph Perhitungan BMI (WB-02).....	110
Gambar 4. 20 Potongan Source Code.....	112
Gambar 4. 21 Flowchart Klasifikasi BMI.....	113
Gambar 4. 22 Flowgraph Klasifikasi BMI.....	113
Gambar 4. 23 Potongan Code Penentuan Target dan Estimasi Program.....	116
Gambar 4. 24 Flowchart Penentuan Target dan Estimasi Program.....	117
Gambar 4. 25 Flowgraph Penentuan Target dan Estimasi Program.....	118
Gambar 4. 26 Potongan Code Rekomendasi API (1).....	120
Gambar 4. 27 Potongan Code Penentuan Target dan Estimasi Program (2).....	120
Gambar 4. 28 Potongan Code Penentuan Target dan Estimasi Program (3).....	120

Gambar 4. 29 Flowchart Penentuan Target dan Estimasi Program.....	121
Gambar 4. 30 Flowgraph Penentuan Target dan Estimasi Program.....	122
Gambar 4. 31 Potongan Code Evaluasi Mingguan (1).....	124
Gambar 4. 32 Potongan Code Evaluasi Mingguan (2).....	124
Gambar 4. 33 Flowgraph Evaluasi Mingguan.....	126
Gambar 4. 34 Input Skenario 1 (Penurunan Berat Badan).....	130
Gambar 4. 35 Output Skenario 1 (Penurunan Berat Badan).....	130
Gambar 4. 36 Input Skenario 2 (Peningkatan Berat Badan).....	131
Gambar 4. 37 Output Skenario 2 (Peningkatan Berat Badan).....	131
Gambar 4. 38 Input Skenario 3 (Program Mempertahankan Berat Badan).....	132
Gambar 4. 39 Output Skenario 3 (Program Mempertahankan Berat Badan).....	132
Gambar 4. 40 Input Skenario 4 (Target Ekstrem).....	133
Gambar 4. 41 Output Skenario 4 (Target Ekstrem).....	133

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengerjaan Alat dan Pengambilan Data.....	149
Lampiran 2 Surat Keterangan Bebas Pinjam.....	152
Lampiran 3 Abstract Endorsement Letter.....	153
Lampiran 4 Surat Keterangan Bebas Plagiasi.....	154
Lampiran 5 Hasil Plagiasi.....	155