

**Pengembangan Digitalisasi Alat Pengukur Indeks Massa Tubuh
(IMT) Portabel dengan Informasi Kalori, Rekomendasi Nutrisi
dan Aktivitas Fisik**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Tsalis Nailul Amni Purnama

221341045



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Pengembangan Digitalisasi Alat Pengukur Indeks Massa Tubuh
(IMT) Portabel dengan Informasi Kalori, Rekomendasi Nutrisi
dan Aktivitas Fisik**

Oleh:

Tsalis Nailul Amni Purnama

221341045

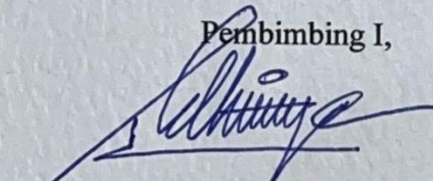
Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 8 Agustus 2025

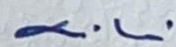
Disetujui,

Pembimbing I,



Adhitya Sumardi Sunarya, S.Si., M.Si.
NIP. 198110052009121005

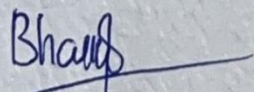
Pembimbing II,



Siti Aminah, S.T., M.T.
NIP. 197408172009122001

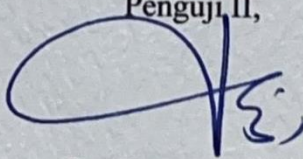
Disahkan,

Penguji I,



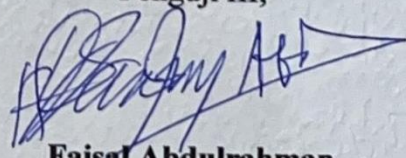
Sandy Bhawana Mulia,
S.Pd., M.T.
NIP. 198611052019031009

Penguji II,



Dr. Setyawan Ajie
Sukarno, S.ST., M.T.
NIP. 198004282008102001

Penguji III,



Faisal Abdulrahman
Budikasih, S.Tr., M.Sc.Eng.
NRP. 223411001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tsalis Nailul Amni Purnama
NIM : 221341045
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Pengembangan Digitalisasi Alat Pengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) Portabel dengan Informasi Kalori, Rekomendasi Nutrisi dan Aktivitas Fisik

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 24-07-2025
Yang Menyatakan,

Tsalis Nailul Amni Purnama
NIM 221341045

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tsalis Nailul Amni Purnama
NIM : 221341045
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Pengembangan Digitalisasi Alat Pengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) Portabel dengan Informasi Kalori, Rekomendasi Nutrisi dan Aktivitas Fisik

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 24 – 07 – 2025
Yang Menyatakan,

Tsalis Nailul Amni Purnama
NIM 221341045

MOTO PRIBADI

”Lawan semuanya dengan doa”

Di tengah badai kehidupan, saat usaha terasa tak cukup dan logika menemui jalan buntu, doa adalah kekuatan terakhir yang tak terkalahkan.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, ketiga kakak saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “ Pengembangan Digitalisasi Alat Pengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) Portabel dengan Informasi Kalori, Rekomendasi Nutrisi dan Aktivitas Fisik”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah U., S.ST., M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ridwan, S.ST., M.Eng.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Bapak Adhitya Sumardi Sunarya, S.Si., M.Si.

4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Adhitya Sumardi Sunarya, S.Si., M.Si. dan Ibu Siti Aminah, S.T., M.T. yang telah memberikan arahan, ilmu, dukungan, dan masukan yang membangun selama proses tugas akhir berlangsung.
5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Sandy Bhawana Mulia, S.Pd., M.T., Bapak Dr. Setyawan Ajie Sukarno, S.ST., M.T., dan Bapak Faisal Abdulrahman Budikasih, S.Tr., M.Sc.Eng.
6. Seluruh panitia tugas akhir yang telah memfasilitasi dan menyusun seluruh rancangan kegiatan pada pengerjaan tugas akhir ini.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Dede Mukromah dan Bapak Ade Purnama yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk ketiga kakak saya Nurhasanah Purnama Sari, Isna Khairunnisa Purnama, dan Hilman Mujahid Purnama yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dan motivasi kepada penulis untuk terus berjuang.
9. Untuk *partner* saya yang selalu membantu, mendampingi dan memberi dukungan selama pengerjaan tugas akhir ini.
10. Untuk teman-teman AE21 terutama kelas AEA-2 yang telah berjuang bersama terima kasih atas segala bantuan, dukungan, kebersamaan, canda dan tawanya.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 24 Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

Permasalahan obesitas menjadi isu kesehatan yang terus meningkat, sehingga diperlukan alat yang praktis untuk memantau status kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) portabel yang memberikan informasi relevan yaitu kebutuhan kalori, rekomendasi nutrisi, dan rekomendasi aktivitas fisik. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode VDI 2206 untuk memastikan proses yang terstruktur. Alat dirancang dengan sensor *load cell* untuk mengukur berat badan, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi badan, dan Raspberry Pi sebagai *microcomputer* pengolah data. Data hasil pengukuran diolah dan diintegrasikan ke platform Node-Red menghasilkan informasi yang personal dan relevan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah prototipe alat IMT portabel fungsional yang mampu menyajikan perhitungan IMT serta rekomendasi kalori, nutrisi, dan aktivitas fisik dalam tampilan visual yang mudah dipahami. Informasi yang dihasilkan ini dirancang sebagai panduan bagi pengguna untuk mencapai target berat badan ideal mereka, baik itu menurunkan, menjaga, ataupun menambah berat badan.

Kata kunci: Indeks Massa Tubuh (IMT), Portabel, Kalori, Nutrisi, Aktivitas Fisik

ABSTRACT

Obesity is a growing health issue, necessitating a practical tool for monitoring health status. This research aims to develop a portable Body Mass Index (BMI) measuring device that provides relevant information, including calorie needs, nutritional recommendations, and physical activity recommendations. This research uses the VDI 2206 method approach to ensure a structured process. The device is designed with a load cell sensor to measure weight, an HC-SR04 ultrasonic sensor to measure height, and a Raspberry Pi as a data processing microcomputer. The measurement data is processed and integrated into the Node-Red platform, producing personalized and relevant information. The result of this research is a functional portable BMI device prototype that can provide BMI calculations and recommendations for calories, nutrition, and physical activity in an easy-to-understand visual display. This information is designed to guide users in achieving their ideal weight goals, whether that be losing, maintaining, or gaining weight.

Keywords: *Body Mass Index (BMI), Portable, Calories, Nutrition, Physical Activity*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-3
I.3 Batasan Masalah	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat	I-3
I.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Antropometri	II-1
II.1.2 Indeks Massa Tubuh (IMT)	II-1
II.1.3 Kalori	II-2

II.1.4	Nutrisi.....	II-4
II.1.5	Aktivitas Fisik	II-5
II.1.6	<i>Rule Based System</i>	II-6
II.2	Tinjauan Alat	II-6
II.2.1	Sensor <i>Load cell</i>	II-6
II.2.2	Limit Switch.....	II-7
II.2.3	Sensor Ultrasonik HC-SR04	II-7
II.2.4	Motor Servo	II-8
II.2.5	Raspberry Pi 3	II-8
II.2.6	Raspberry Pi HDMI LCD	II-9
II.2.7	<i>Node-RED</i>	II-10
II.3	Studi Penelitian Terdahulu	II-11
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH		III-1
III.1	Metodologi Penelitian.....	III-1
III.1.1	<i>Product Requirements</i>	III-2
III.1.2	<i>System Design</i>	III-3
III.2	<i>Domain Specific Design</i>	III-7
III.2.1	Perancangan Mekanik	III-8
III.2.2	Perancangan Elektrik	III-11
III.2.3	Perancangan Informatika	III-12
3.	Proses Perhitungan Makronutrien	III-18
III.3	<i>System Integration</i>	III-21
III.4	<i>Lab Scale Prototype</i>	III-21
III.4.1	Perancangan Pengujian Sensor dan Aktuator	III-22
III.4.2	Perancangan Pengujian Proses Pengukuran IMT	III-22

III.4.3	Perancangan Pengujian Proses Perhitungan Kalori dan Nutrisi	III-22
III.4.4	Perancangan Pengujian Antarmuka dan Tampilan Sistem	III-23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Implementasi Sistem Mekanik.....	IV-1
IV.2	Implementasi Sistem Elektrik	IV-4
IV.3	Implementasi Sistem Informatik.....	IV-6
IV.4	Implementasi Pengujian.....	IV-12
IV.4.1	Pengujian Tinggi	IV-12
IV.4.2	Pengujian Berat	IV-15
IV.5	Pengolahan Data	IV-17
IV.5.1	Data IMT Pengujian dan Aktual	IV-18
IV.5.2	Data Hasil Perhitungan Kalori	IV-19
IV.5.3	Data Hasil Perhitungan Makronutrien (Karbohidrat)	IV-20
IV.5.4	Data Hasil Perhitungan Makronutrien (Protein)	IV-21
IV.5.5	Data Hasil Perhitungan Makronutrien (Lemak)	IV-22
IV.5.6	Data Hasil Rekomendasi.....	IV-23
BAB V.....		V-29
KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-29
V.1	Kesimpulan.....	V-29
V.2	Saran	V-29
DAFTAR PUSTAKA		vii
LAMPIRAN.....		xi

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Batas ambang IMT	II-2
Tabel II. 2 Formula Katch-McArdle untuk menghitung Formula TDEE[23]	II-3
Tabel II. 3 Penelitian Terdahulu.....	II-11
Tabel III. 1 Product Requirement.....	III-2
Tabel III. 2 Konfigurasi pin raspberry pi	III-12
Tabel III. 3 Rule IMT.....	III-15
Tabel III. 4 Rule BMR	III-17
Tabel III. 5 Rule TDEE.....	III-17
Tabel III. 6 Rule Kalori Tujuan.....	III-18
Tabel III. 7 Rule Makronutrien	III-19
Tabel III. 8 Makronutrien Tujuan	III-20
Tabel III. 9 Rule rekomendasi.....	III-20
Tabel IV. 1 Konfigurasi pin konektor	IV-5
Tabel IV. 2 Pengujian tinggi satu pengguna dengan sepuluh kali pengujian ..	IV-12
Tabel IV. 3 Hasil Pengujian tinggi antara alat dan manual.....	IV-14
Tabel IV. 4 Pengujian berat satu pengguna dengan sepuluh kali pengujian....	IV-15
Tabel IV. 5 Hasil Pengujian berat antara alat dan manual.....	IV-16
Tabel IV. 6 Data pengguna	IV-17
Tabel IV. 7 Pengujian IMT antara Alat dan aktual.....	IV-18
Tabel IV. 8 Data hasil perhitungan kalori.....	IV-19
Tabel IV. 9 Pengujian karbohidrat antara Alat dan aktual.....	IV-20
Tabel IV. 10 Pengujian Protein antara Alat dan aktual.....	IV-21
Tabel IV. 11 Pengujian IMT antara Alat dan aktual	IV-22

Tabel IV. 12 Data hasil rekomendasi	IV-23
Tabel IV. 13 Rekomendasi nutrisi defisit kalori	IV-25
Tabel IV. 14 Rekomendasi aktivitas fisik defisit kalori.....	IV-25
Tabel IV. 15 Rekomendasi nutrisi pemeliharaan kalori.....	IV-26
Tabel IV. 16 Rekomendasi aktivitas fisik pemeliharaan kalori	IV-27
Tabel IV. 17 Rekomendasi nutrisi surplus kalori	IV-27
Tabel IV. 18 Rekomendasi aktivitas fisik surplus kalori	IV-28

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Sensor <i>Load cell</i> [8].....	II-6
Gambar II. 2 Sensor Ultrasonik HC-SR04[31]	II-8
Gambar II. 3 Motor Servo[33]	II-8
Gambar II. 4 Raspberry Pi 3 B+ [34].....	II-9
Gambar II. 5 Raspberry Pi HDMI LCD[35]	II-10
Gambar II. 6 Node-RED[8].....	II-10
Gambar III. 1 VDI 2206 [38]	III-1
Gambar III. 2 Overall function berdasarkan VDI 2206	III-3
Gambar III. 3 Gambaran umum sistem.....	III-4
Gambar III. 4 Diagram alir sistem	III-6
Gambar III. 5 Perancangan Sistem Mekanik	III-8
Gambar III. 6 Desain Mekanik.....	III-9
Gambar III. 7 Desain pembatas kepala otomatis	III-10
Gambar III. 8 Stand Monitor.....	III-11
Gambar III. 9 Rancangan Elektrik	III-12
Gambar III. 10 Diagram alir proses login	III-13
Gambar III. 11 Diagram alir proses pengukuran IMT	III-14
Gambar III. 12 Diagram alir proses perhitungan kalori.....	III-16
Gambar III. 13 Diagram alir proses perhitungan makronutrien.....	III-19
Gambar IV. 1 Alat Pengukur	IV-2
Gambar IV. 2 Stand monitor.....	IV-3
Gambar IV. 3 Alat pengukur posisi dilepas	IV-3
Gambar IV. 4 Rancangan elektrik di panel.....	IV-4

Gambar IV. 5 Rancangan kabel	IV-5
Gambar IV. 6 Tampilan antarmuka halaman awal	IV-6
Gambar IV. 7 Node halaman awal	IV-7
Gambar IV. 8 Tampilan halaman data pengguna.....	IV-7
Gambar IV. 9 Node halaman data pengguna	IV-8
Gambar IV. 10 Tampilan halaman pengukuran.....	IV-9
Gambar IV. 11 Node halaman pengukuran.....	IV-10
Gambar IV. 12 Tampilan halaman kalori	IV-11
Gambar IV. 13 Node halaman kalori	IV-11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengujian	xi
Lampiran 2 Program Node-RED (JSON)	xiv
Lampiran 3 Program Python	xiv

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

IMT	= Indeks Massa Tubuh
BMR	= <i>Basal Metabolic Rate</i>
TDEE	= Total Daily Energy Expenditure
Kal	= Kalori
Kkal	= Kilo Kalori
Kg	= Kilogram
g	= Gram
cm	= Centimeter
m	= Meter
RBS	= <i>Rule Based System</i>
BB	= Berat Badan
Hz	= Hertz (Frekuensi)
KHz	= Kilo Hertz (Frekuensi)
ms	= millisecond

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Obesitas merupakan kondisi penumpukan lemak berlebih pada jaringan adiposa yang berpotensi mengganggu kesehatan[1]. Obesitas telah menjadi masalah global yang serius, dengan sedikitnya 2,8 juta kematian setiap tahun akibat kelebihan berat badan atau obesitas[2]. Obesitas juga dapat meningkatkan risiko penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, dan gangguan kardiovaskular [3]. Untuk membantu mengatasi masalah ini, alat pengukur kesehatan seperti Indeks Massa Tubuh (IMT) menjadi sarana penting dalam memantau status kesehatan individu. Pada umumnya pengukuran IMT masih dilakukan secara manual dengan cara menghitung nilai berat badan (kg) dibagi dengan kuadrat dari tinggi badan (m^2) menggunakan kalkulator[4]. Proses tersebut cukup memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan perhitungan, terutama jika dilakukan tanpa alat bantu yang memadai. Selain itu, pengukuran tinggi badan dan berat badan juga masih dilakukan secara konvensional dengan menggunakan *stadiometer* dan timbangan berat badan[5]. Seiring dengan perkembangan teknologi, telah dilakukan beberapa inovasi dalam pengembangan alat ukur tinggi dan berat badan, seperti integrasi sensor elektronik dan mikrokontroler untuk otomatisasi pengukuran. Meskipun demikian, inovasi tersebut masih menghadapi sejumlah tantangan, seperti desain mekanik yang kurang praktis[6], penggunaan sensor yang kurang akurat[7], dan diperlukannya pengembangan algoritma perangkat lunak[8]. Sehingga inovasi – inovasi baru dalam memilih material yang lebih ringan, sensor yang lebih akurat, dan pengembangan perangkat lunak menjadi penting untuk mendukung kemudahan penggunaan dan keberlanjutan alat.

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah salah satu parameter yang digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antara berat badan dan tinggi badan seseorang pada individu, serta untuk mengklasifikasikannya ke dalam kategori status tubuh tertentu[9]. Berdasarkan kriteria dari Kemenkes RI, kategori kurus tingkat berat memiliki nilai IMT (kurang dari 17,0), kategori kurus tingkat ringan (17,0 hingga

18,5), kategori normal (17,0 hingga 25,0), kategori gemuk tingkat ringan berkisar antara (25,0 hingga 27,0), dan gemuk tingkat berat (lebih dari 27,0). Pengukuran IMT dikatakan sederhana karena hanya memerlukan perbandingan antara berat badan dan tinggi badan[4]. IMT tidak hanya berguna untuk menilai berat badan dan tinggi badan, tetapi juga berhubungan erat dengan asupan kalori, nutrisi, dan aktivitas fisik[10]. Kalori adalah nutrisi penting yang terdapat dalam makanan dan menjadi kebutuhan utama manusia untuk bertahan hidup serta menjalankan aktivitas sehari-hari [5]. Nilai IMT akan berkategori ideal atau sehat dapat dicapai jika tubuh menerima asupan nutrisi yang memadai [9].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan alat ukur IMT, seperti penggunaan sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi badan dan sensor *load cell* untuk mengukur berat badan [9], [11]. Penelitian lainnya juga telah menggunakan sensor infra merah untuk mengukur tinggi badan [12]. Berbagai komponen komunikasi data telah digunakan diantaranya, Arduino uno [13], Arduino Nano [7],[14], Arduino Mega [11],[15], dan Node MCU ESP 8266 [4]. Kemudian data dari hasil pengukuran dapat menampilkan nilai IMT[16], Status Gizi[15], dan informasi kalori[8]. Berdasarkan dimensi, berbagai pengembangan alat ukur IMT telah dibuat dengan memiliki tinggi 210 cm dengan lebar pijakan 50 cm[4], tinggi tiang 210 cm dan pijakan *loadcell* berukuran 30 cm x 30 cm[7], dan tinggi tiang 206 cm dengan besi siku berukuran 30x30 mm[17].

Sehingga dilakukan pengembangan dengan melakukan penelitian lebih lanjut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pengukur IMT portabel agar mudah dipindahkan dengan desain yang praktis, material yang murah serta ringan dan pada perangkat lunak tidak hanya menampilkan hasil IMT, tetapi juga memberikan informasi mengenai kebutuhan kalori dan rekomendasi nutrisi, dan aktivitas fisik. Dengan menggunakan platform *Node-Red*, diharapkan alat ini dapat memberikan solusi yang praktis dan efisien bagi pengguna untuk memantau kesehatan mereka. Melalui penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga berat badan yang sehat dan mendorong gaya hidup aktif.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, berikut rumusan masalah yang didapatkan:

1. Bagaimana merancang alat pengukur IMT portabel dengan hasil pengukuran digital dan real-time untuk memudahkan pemantauan kesehatan?
2. Bagaimana mengintegrasikan alat pengukur IMT dengan sistem informasi untuk memberikan informasi kalori, rekomendasi nutrisi, dan aktivitas fisik guna mengelola kesehatan dan berat badan?
3. Bagaimana merancang antarmuka aplikasi web yang mudah digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran IMT, informasi kalori dan rekomendasi nutrisi, dan aktivitas fisik?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengukuran tinggi dikategorikan menjadi dua pengukuran yaitu mode A dengan 4 tingkat paralon dengan kemampuan pengukuran 144 cm hingga 194 cm dan mode B dengan 3 tingkat paralon dengan kemampuan pengukuran 94,5 cm hingga 144,5 cm.
2. Pengukuran tinggi badan dan berat badan dengan ketelitian dua angka dibelakang koma (0,00).
3. Menampilkan hasil pengukuran Indeks Massa Tubuh, informasi kalori dengan tiga pilihan tujuan pengelolaan kalori, rekomendasi nutrisi, dan aktivitas fisik
4. Rekomendasi nutrisi dan rekomendasi aktivitas fisik ditentukan dari tujuan pengelolaan kalori dari pengguna (defisit kalori, pemeliharaan kalori, dan surplus kalori).
5. Alat dirancang portabel dengan tiang paralon yang bisa dilepas pasang.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini dirumuskan dalam tiga poin utama sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem perangkat keras portabel yang mampu mengukur tinggi dan berat badan secara digital dan real-time menggunakan sensor ultrasonik dan *load cell* untuk perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT).
2. Membangun sistem informasi terintegrasi berbasis Node-RED yang dapat mengolah data hasil pengukuran dan data personal pengguna untuk menghasilkan rekomendasi kesehatan terpersonalisasi, meliputi kebutuhan kalori harian (TDEE), makronutrien, dan aktivitas fisik.
3. Merancang sebuah antarmuka pengguna berbasis dashboard web yang interaktif dan informatif untuk memvisualisasikan hasil pengukuran IMT serta menyajikan seluruh rekomendasi kesehatan secara efektif dan mudah dipahami.

Penelitian ini bermanfaat untuk menyediakan alat bantu kesehatan yang praktis dan mudah diakses. Manfaat utamanya adalah memberikan kemudahan bagi individu untuk memantau status gizi secara mandiri yang didukung oleh panduan pengelolaan berat badan terpersonalisasi mencakup rekomendasi kalori hingga aktivitas fisik untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran akan kebutuhan tubuh. Dengan menyajikan informasi kesehatan yang kompleks secara sederhana, alat ini diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya pencegahan penyakit terkait obesitas serta mendorong terwujudnya gaya hidup masyarakat yang lebih proaktif dan sehat.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi jawaban permasalahan yang dirumuskan, dan penjelasan mengenai hasil-hasil TA.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dan saran dari TA dan juga Karya Tulis Ilmiah