RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN ANTROPOMETRI DENGAN METODE INDEKS MASSA TUBUH DAN BROCHA

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

HASBI SATRIA ANTOKO

NIM D1021211028

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN ANTROPOMETRI DENGAN METODE INDEKS MASSA TUBUH DAN BROCHA

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Skripsi Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Bidang Teknik Elektro

Oleh:

HASBI SATRIA ANTOKO

NIM D1021211028

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hasbi Satria Antoko

NIM : D1021211028

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN ANTROPOMETRI DENGAN METODE INDEKS MASSA TUBUH DAN BROCHA**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum dikemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 11 Juni 2026



Hasbi Satria Antoko

NIM. D1021211028

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN ANTROPOMETRI DENGAN METODE INDEKS MASSA TUBUH DAN BROCHA

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Hasbi Satria Antoko
NIM. D1021211028

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 11 Juni 2026
dan diterima sebagai satu diantara persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Pembimbing Utama,

Ir. Syaifurrahman, S.T., M.T., IPM
NIP. 197009211995121001

Penguji Utama,

Dr. Ir. Dedy Suryadi, S.T., M.T.
NIP. 196812031995121001

Pembimbing Kedua,

Dr. Ir. Bomo Wibowo Sanjaya, S.T., M.T., IPM
NIP. 197404011999031003

Penguji Kedua,

Elang Derdian Marindani, S.T., M.T.
NIP. 197203011998021001

Pontianak, 11 Juni 2026
Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini bisa terselesaikan. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Karya sederhana ini kupersembahkan dengan penuh cinta untuk kedua orang tuaku tercinta, Bapak Heru Mintoko dan Ibu Wiwik Sudarlina, yang selalu mendoakan mendukung, dan memberikan kasih sayang yang tak ternilai.

Tak lupa saya persembahkan skripsi ini kepada Tim di Lab Elektroteknika Dasar, khususnya teman-teman Aslab (Bang Habil, Bang Wahyu, Kak Suci, Sapuan, Rahma, Rizky, Mepa) yang selalu ada memberi masukan, membantu disaat kesulitan dan membuat suasana jadi seperti keluarga sendiri.

Kepada teman-teman seperjuangan, khususnya di Konsentrasi Kendali Angkatan 2021, serta sahabat-sahabat terdekat saya (Sapuan, Aji, Nurkhalis), terima kasih atas dukungan, kebersamaan, dan semangat yang telah diberikan selama proses perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini. Kehadiran kalian memberikan banyak makna dan kenangan berharga dalam perjalanan ini.

Dan untuk Tim Robot FT-UNTAN dan Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HME), terima kasih sudah menjadi tempat belajar, berkarya,dan berbagi pengalaman berharga di luar perkuliahan.

Dan untuk teman-teman Kontrakan Balak (Jefri, UyiB, Alif, Bima, Mizan, Dova, Deo, Rafidal, Dica, Agung) terima kasih sudah menemani awal perkuliahan sampai akhir perjuangan, memberi semangat dengan canda tawa, dan selalu jadi teman berbagi.

Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang dengan penuh kesabaran dan ketekunan hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Berbagai tantangan, rasa lelah, keraguan, dan hambatan telah menjadi bagian dari proses yang harus dilalui. Namun, dengan tekad dan semangat untuk terus maju, penulis mampu bertahan dan menyelesaikan setiap tahapan yang ada. Semoga perjalanan ini menjadi pelajaran berharga bahwa setiap usaha yang dilakukan dengan sungguh-sungguh akan memberikan hasil yang bermakna dan patut untuk dihargai.

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

(QS. Al-Insyirah [94]: 5–6)

Semoga Allah selalu menjaga dan memudahkan jalan kita semua.

-Aamiin Yaa Rabbal ‘Aalamiin-

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini yang berjudul "**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN ANTROPOMETRI DENGAN METODE INDEKS MASSA TUBUH DAN BROCHA**" dapat diselesaikan dengan baik. Dalam menulis Skripsi ini penulis banyak sekali mendapat tantangan dan hambatan, namun semuanya dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata 1 (S1) pada program studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura Pontianak.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Prof. Dr.-Ing. Seno Darmawan Panjaitan, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
5. Bapak Ir. Syaifurrahman, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing Utama.
6. Bapak Dr. Ir. Bomo Wibowo Sanjaya, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
7. Bapak Dr. Ir. Dedy Suryadi, S.T., M.T. selaku Penguji Utama.
8. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T., M.T. selaku Penguji Pendamping .
9. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu, yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan. Maka dari itu, saran dan kritikan yang bersifat membangun sangat dibutuhkan penulis. Akhir kata, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberi manfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, Juni 2026

Hasbi Satria Antoko
D1021211028

ABSTRAK

Antropometri merupakan metode pengukuran tubuh yang digunakan untuk menilai kondisi fisik dan status gizi seseorang berdasarkan parameter tertentu, seperti tinggi badan dan berat badan. Seiring berkembangnya gaya hidup modern, permasalahan kesehatan seperti obesitas dan ketidakseimbangan berat badan semakin meningkat, sehingga diperlukan alat pengukuran antropometri yang praktis, efisien, dan mudah digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pengukur antropometri status berat badan manusia menggunakan metode Indeks Massa Tubuh (IMT) dan metode Brocha. Pada penelitian ini digunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi badan dan sensor load cell dengan modul HX711 untuk mengukur berat badan. Data hasil pengukuran diproses oleh ESP32 kemudian ditampilkan pada LCD TFT *touchscreen* berupa tinggi badan, berat badan, nilai IMT, kategori IMT, serta hasil perhitungan berat badan ideal metode Brocha berdasarkan gender pengguna. Hasil pengujian antropometri menunjukkan bahwa tingkat keakuratan metode IMT sebesar 97,85% dan metode Brocha sebesar 97,88%, yang menunjukkan tingkat akurasi pengukuran yang baik. Sistem ini terbukti, dapat bekerja dengan baik, efisien, dan mampu memberikan informasi status berat badan ideal pengguna secara otomatis. Dengan demikian, alat ini dinilai layak digunakan sebagai media bantu pengukuran antropometri dan pemantauan kondisi tubuh.

Kata kunci: Antropometri, ESP32, IMT, Brocha, Load Cell, HC-SR04.

ABSTRACT

Anthropometry is a body measurement method used to assess a person's physical condition and nutritional status based on certain parameters, such as height and weight. As modern lifestyles develop, health problems such as obesity and weight imbalance are increasing, so that practical, efficient, and easy-to-use anthropometric measurement tools are needed. This study aims to design and create an anthropometric measuring tool for human weight status using the Body Mass Index (BMI) and Brocha methods. In this study, an HC-SR04 ultrasonic sensor is used to measure height and a load cell sensor with an HX711 module to measure weight. The measurement data is processed by ESP32 and then displayed on a TFT touchscreen LCD in the form of height, weight, BMI value, BMI category, and the results of the ideal body weight calculation using the Brocha method based on the user's gender. The results of the anthropometric test show that the accuracy level of the BMI method is 97.85% and the Brocha method is 97.88%, which indicates a good level of measurement accuracy. This system is proven to work well, efficiently, and is able to provide information on the user's ideal body weight status automatically. Thus, this tool is considered suitable for use as a medium to assist anthropometric measurements and body condition monitoring.

***Keyword**: Anthropometric, ESP32, IMT, Brocha, Load Cell, HC-SR04*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
I.1. Latar Belakang 1
I.2. Rumusan Masalah 2
I.3. Tujuan Penelitian 2
I.4. Batasan Masalah 3
I.5. Sistematika Penulisan 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
II.1. Penelitian Terdahulu 5
II.2. Landasan Teori 8
II.2.1. Indeks Massa Tubuh (IMT) 8
II.2.1.2. Pengukuran Tinggi Badan 9
II.2.1.3. Pengukuran Berat Badan 11
II.2.2. Metode Brocha 12
II.3.1. Komponen *Hardware* 13
II.3.1. ESP32 13
II.3.2. HC-SR04 15
II.3.3. Load Cell 17
II.3.4. HX711 19

II.3.5. LCD TFT MSP2402 20
II.3.2. Komponen *Software* 21
II.3.2.1. Arduino IDE 21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 22
III.1. Alur Penelitian 22
III.2. Studi Literatur 23
III.3. Diagram Blok dan Alir Sistem 24
III.4. Perancangan Perangkat Keras 27
III.5. Perancangan Perangkat Lunak 29
III.6. Analisis Hasil 39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 40
IV.1. Umum 40
IV.2. Hasil Perancangan Perangkat Keras 40
IV.3. Hasil Perancangan Perangkat Lunak 43
IV.4. Pengujian LCD 43
IV.5. Pengujian Sensor 45
IV.5.1. Sensor Ultrasonik 45
IV.5.2. Sensor Load cell 48
IV.6. Pengujian Alat 50
IV.6.1. Indeks Massa Tubuh (IMT) 50
IV.6.2. Brocha 57
BAB V PENUTUP 64
V.1. Kesimpulan 64
V.2. Saran 64
DAFTAR PUSTAKA 66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Posisi sensor ultrasonik di setup alat 10
Gambar 2. 2 Posisi sensor load cell di setup alat 11
Gambar 2. 3 ESP 32 14
Gambar 2. 4 Datasheet ESP32 14
Gambar 2. 5 Sensor HC-SR04 15
Gambar 2. 6 Sensor Ultrasonik dan ESP 32 16
Gambar 2. 7 Load Cell 17
Gambar 2. 8 Loadcell, Modul HX711 dan ESP32 18
Gambar 2. 9 HX711 19
Gambar 2. 10 LCD TFT MSP2402 20
Gambar 2. 11 Arduino IDE 21
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian 22
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem 24
Gambar 3. 3. Diagram Alir Sistem 25
Gambar 3. 4 *Wiring* alat 27
Gambar 3. 5. Desain Keseluruhan Alat Pengukur IMT 28
Gambar 3. 6. Flowchart Kalibrasi Sensor 29
Gambar 4. 1 Box dan *Wiring* Alat 41
Gambar 4. 2. Tampilan Hasil Perancangan Alat 42
Gambar 4. 3. Tampilan LCD alat 43
Gambar 4. 4. Tampilan LCD alat 44
Gambar 4. 5. Tampilan hasil pengujian tinggi badan pada LCD 47
Gambar 4. 6. Proses Pengukuran IMT 51
Gambar 4. 7. Proses Pengukuran Brocha Laki-laki 57
Gambar 4. 8. Proses Pengukuran Brocha Perempuan 60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Kriteria Indeks Massa Tubuh Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 9
Tabel 2. 2. Kategori Berat Badan Berdasarkan Rumus Brocha 13
Tabel 2. 3 Spesifikasi ESP32 15
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor HC-SR04 16
Tabel 2. 5 Spesifikasi Load Cell 18
Tabel 2. 6 Spesifikasi HX711 19
Tabel 2. 7 Spesifikasi LCD TFT 20
Tabel 4. 1. Data Pengujian Sensor Tinggi Badan 45
Tabel 4. 2. Data Pengujian Sensor Berat Badan 49
Tabel 4. 3. Pengukuran IMT 53
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Brocha 58

BAB I
PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Antropometri atau yang secara umum dikenal sebagai pengukuran tubuh, merupakan salah satu metode penilaian langsung terhadap status gizi individu, terutama dalam menilai kecukupan energi dan protein tubuh. Antropometri tidak hanya berperan dalam menilai status gizi secara individual, tetapi juga menjadi dasar penting dalam pemantauan kesehatan masyarakat, penentuan intervensi gizi, serta pencegahan gangguan akibat kekurangan energi dan protein[1].

Keadaan status gizi seseorang terkait dengan pola hidup manusia pada era modern yang membawa dampak besar terhadap kesehatan masyarakat. Kemajuan teknologi, meningkatnya aktivitas sedentari (kurang gerak), serta pola konsumsi makanan cepat saji menjadi faktor yang memengaruhi keseimbangan energi tubuh[2]. Kondisi ini menyebabkan munculnya berbagai permasalahan kesehatan seperti obesitas, gizi kurang, dan stunting, yang kini menjadi perhatian global. Menjaga berat badan ideal menjadi aspek penting yang perlu disadari oleh setiap individu sebagai bagian dari gaya hidup sehat. Berat badan ideal tidak hanya berhubungan dengan penampilan, tetapi juga merupakan indikator utama keseimbangan metabolisme dan kesehatan organ tubuh.

Namun, kenyataannya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga berat badan ideal masih tergolong rendah. Banyak orang cenderung mengabaikan keseimbangan antara asupan gizi dan aktivitas fisik sehari-hari. Fenomena ini diperparah oleh kebiasaan hidup modern yang cenderung instan dan minim aktivitas fisik, seperti bekerja dalam posisi duduk dalam waktu lama atau mengonsumsi makanan tinggi kalori tanpa diimbangi olahraga yang cukup. Akibatnya, prevalensi penyakit tidak menular seperti diabetes melitus, hipertensi, dan gangguan jantung meningkat secara signifikan dalam satu dekade terakhir[3]. Masalah-masalah tersebut menunjukkan pentingnya sistem pengukuran dan pemantauan kesehatan tubuh yang objektif, terukur, dan mudah diterapkan.

Dalam konteks ini, antropometri memiliki peranan yang sangat penting dalam sistem pengukuran yang mampu memberikan gambaran objektif mengenai kondisi tubuh seseorang. Melalui pengukuran seperti berat badan, tinggi badan, dan lingkar

tubuh, antropometri membantu individu maupun tenaga kesehatan dalam memantau status gizi dan mendeteksi risiko penyakit tidak menular secara dini. Antropometri adalah ilmu yang mempelajari tentang pengukuran ukuran dan proporsi tubuh manusia untuk menilai kondisi fisik, status gizi, serta kesesuaian bentuk tubuh dengan fungsi dan aktivitasnya[4]. Melalui berbagai parameter seperti berat badan, tinggi badan, dan lingkar pinggang, antropometri menjadi alat yang efektif dalam menilai apakah seseorang memiliki berat badan ideal. Data antropometri tidak hanya digunakan dalam bidang kesehatan, tetapi juga menjadi dasar dalam perencanaan gizi, serta pencegahan penyakit degeneratif yang berhubungan dengan berat badan berlebih atau kekurangan.

Antropometri memiliki urgensi yang semakin tinggi pada zaman sekarang, terutama dalam mendukung upaya menjaga kesehatan dan keseimbangan tubuh di tengah gaya hidup modern yang serba cepat. Oleh karena itu, penelitian mengenai penerapan antropometri dalam kehidupan modern menjadi sangat penting untuk menjawab tantangan kesehatan di era digital saat ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat pengukur antropometri yang lebih akurat, efisien, dan mudah digunakan, baik oleh individu maupun tenaga medis. Dengan meningkatnya prevalensi obesitas dan penyakit terkait di berbagai negara, termasuk Indonesia[5], diperlukan inovasi dalam teknologi pengukur antropometri yang dapat membantu masyarakat dalam memantau status berat badan mereka dengan lebih praktis dan akurat.

I.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang mendorong dilakukannya penelitian ini adalah bagaimana merancang alat ukur antropometri dan kurangnya alat yang dapat menampilkan kategori berat badan ideal yang efisien dan mudah digunakan.

I.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang sudah tertulis pada rumusan masalah, yaitu merancang dan membuat alat pengukur antropometri otomatis yang mampu mengukur tinggi badan serta berat badan secara bersamaan dengan presisi, efisien dan menampilkan hasil pengukuran yang merepresentasikan status badan ideal seseorang.

I.4. Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak meluas, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Data pengukuran antropometri yang digunakan hanya Tinggi dan Berat badan.
2. Tidak melakukan pembahasan mengenai gizi pengguna.
3. Tinggi maksimal pengguna yang diukur 200 cm dan berat maksimal 200 Kg.
4. Metode perhitungan yang disajikan pada penelitian ini adalah Metode Indeks Massa Tubuh dan Metode Brocha.
5. Perhitungan IMT dan Broca pada alat dilakukan secara independen sehingga tidak menghasilkan satu nilai gabungan
6. Klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah Kurus, Normal, Gemuk, Obesitas.
7. Responden pada penelitian ini hanya berumur berusia minimal 18 Tahun.
8. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32.
9. Pengukuran tinggi menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04.
10. Pengukuran berat menggunakan sensor Load cell.
11. Tampilan menggunakan LCD TFT MSP2420 *Touchscreen*.

I.5. Sistematika Penulisan

Agar permasalahan pada penelitian tugas akhir ini sistematis, maka penulisan akan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan beberapa penelitian sejenis yang sudah dilakukan sebelumnya dan menjelaskan mengenai teori dasar yang berhubungan dengan penelitian yang dilaksanakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang pembahasan metodologi penelitian dan rancangan alat yang digunakan untuk penelitian. Meliputi bahan dan alat yang digunakan untuk penelitian serta metode yang berkaitan dengan perancangan skema, perangkat keras maupun perangkat lunak.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai hasil pengukuran antropometri menggunakan Metode Indeks Massa Tubuh dan Brocha.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat setelah melakukan penelitian tugas akhir ini. Dalam bab ini juga berisi saran lebih lanjut tentang topik yang berkaitan.