

Implementasi Pengukuran Tinggi Badan dan Berat Badan untuk Menentukan Indeks Massa Tubuh

Ahmad Miftahul Ulum¹, Donny Radianto, S.T., M.Eng², Mas Nurul Achmadiyah, M.T³, dst
e-mail: ulummiftah03@gmail.com, donny.radianto@polinema.ac.id, masnurul@polinema.ac.id
^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Jalan Soekarno Hatta No. 9 Malang, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diterima 7 Agustus 2023
Direvisi 10 September 2023
Diterbitkan 30 September 2023

Kata kunci:

Indeks Massa Tubuh
Webcam
Marker
Load Cell

Keywords:

Body Mass Index (BMI)
Webcam
Marker
Load Cell

Penulis Korespondensi:

Mas Nurul Achmadiyah, S.ST., M.T,
Jurusan Teknik Elektro,
Politeknik Negeri Malang,
Jl.Soekarno Hatta No.9, Malang, Indonesia, Kode Pos. 65141
Email: masnurul@polinema.ac.id
Nomor HP/WA aktif: +62 812-178-070-60

ABSTRAK

Indeks Massa Tubuh (BMI) adalah sebuah parameter yang digunakan untuk menentukan status gizi seseorang berdasarkan perbandingan antara berat badan dan tinggi badan. Saat ini, pengukuran BMI seringkali dilakukan secara manual, sehingga pengukuran BMI menjadi hal yang sulit dilakukan terutama yang belum mengetahui formula untuk menghitung nilai BMI secara tepat. Untuk mengatasi masalah ini, dibuatlah sebuah alat pengukuran BMI secara otomatis. Alat ini dirancang untuk mengukur tinggi badan dengan menggunakan kamera, serta berat badan dengan menggunakan sensor Load Cell. Proses pengolahan Gambar menggunakan mikrokontroler Raspberry Pi dan bahasa pemrograman Python. Cara kerja alat ini dimulai dengan pengukuran tinggi badan dan berat badan, lalu setelah mendapatkan nilai yang dibutuhkan, alat ini akan menghitung BMI untuk memberikan informasi mengenai status kesehatan dan saran berat badan agar terhindar dari obesitas. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sebesar 96,31% dengan tingkat eror pengukuran tinggi badan sebesar 1,67% dan berat badan sebesar 0,44%. Sedangkan untuk perhitungan BMI, tingkat eror yang dihasilkan adalah sebesar 3,69%.

ABSTRACT

Body Mass Index (BMI) is a parameter used to determine a person's nutritional status based on the comparison between body weight and height. Currently, BMI measurements are often done manually, so measuring BMI is difficult, especially for those who don't know the formula for calculating BMI values correctly. To overcome this problem, an automatic BMI measurement tool was created. This tool is designed to measure body height using a camera and body weight using a Load Cell sensor. The image processing process uses a Raspberry Pi microcontroller and the Python programming language. The way this tool works starts with measuring height and weight, then after getting the required values, this tool will calculate BMI to provide information about health status and weight advice to avoid obesity. The test results showed an accuracy rate of 96.31% with an error rate for measuring height of 1.67% and body weight of 0.44%. Meanwhile, for BMI calculations, the resulting error rate was 3.69%.



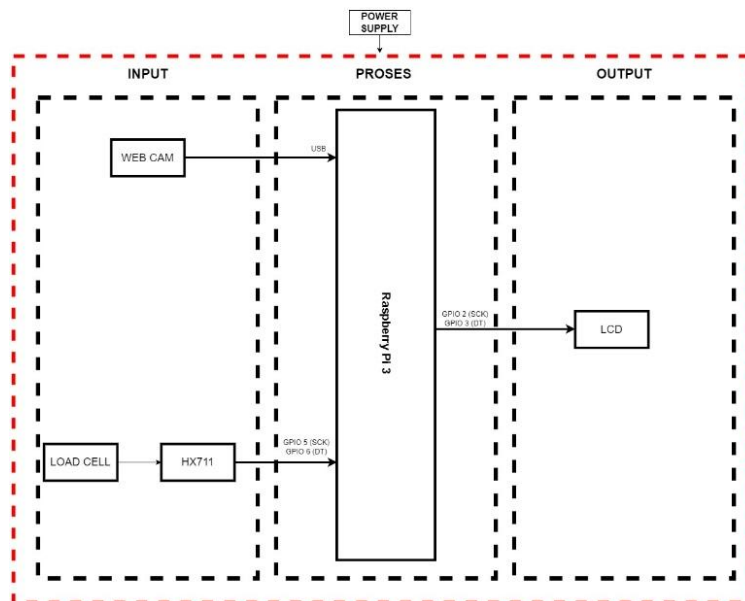
1. PENDAHULUAN

Berat badan ideal merupakan hal yang penting dijaga terlebih untuk menghindari penyakit kronis yang disebabkan oleh obesitas. Banyak cara yang bisa dilakukan setiap individu dengan mengontrol berat badan, diantaranya adalah mengatur pola makan, diet, olahraga ataupun dengan tertatur minum obat dan vitamin. Masih banyak dijumpai pengukuran berat badan dan tinggi badan menggunakan cara manual yaitu menggunakan timbangan dan penggaris, sehingga hasil yang didapatkan tidak sesuai. Terutama di tempat umum yang masih menyediakan timbangan berupa alat-alat meteran analog standard dan pengukuran tinggi badan. Itu sebabnya masih banyak individu yang hanya tahu berat badannya, bukan berupa berat ideal yang harus dicapai [1].

Dari permasalahan diatas, penelitian ini akan berfokus pada pembuatan alat pengukuran indeks masa tubuh secara otomatis menggunakan sensor kamera dan loadcell. Kamera adalah salah satu alat modern yang digunakan untuk menangkap Gambar nyata dari lokasi selama pengambilan. Hal ini memudahkan orang untuk bekerja dalam pekerjaan yang membutuhkan Gambar untuk dokumentasi oleh otoritas atau organisasi, mengambil Gambar sebagai bukti, mengabadikan momen dan hal-hal terkait Gambar lainnya [2]. Peranan kamera juga berkembang menjadi alat ukur untuk mengeksplorasi teknik pemrosesan Gambar menggunakan metode yang berbeda tergantung pada yang akan di jelajahi selanjutnya. Salah satu kajian yang dikaji adalah Image Processing menggunakan kamera untuk mendeteksi target menggunakan kotak warna untuk menangkap, mengidentifikasi target ke kamera [3]. Sedangkan loadcell merupakan sensor berat yang dapat digunakan untuk pengukuran berat badan pada manusia. Dari kedua alat tersebut, akan diintegrasikan dan data diolah agar dapat menampilkan BMI secara otomatis.

2. METODE PENELITIAN

Gambar 1 merupakan diagram blok sistem pada penelitian ini. Sumber menggunakan Supply 5 VDC digunakan sebagai input sumber untuk Rasberry Pi yang digunakan sebagai mikrokontroler.

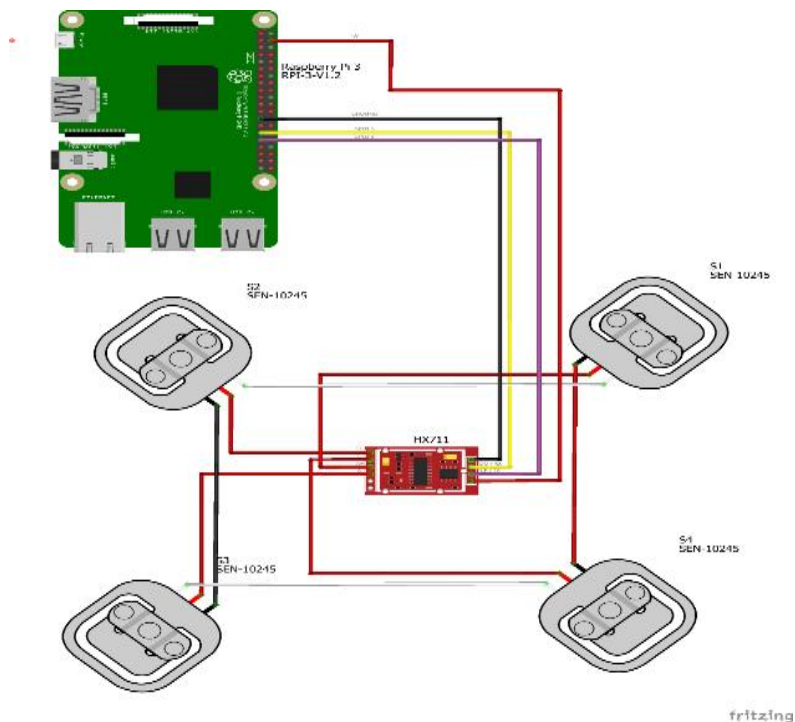


Gambar 1: Diagram Blok Sistem

Input Webcam berfungsi untuk mendeteksi Tinggi badan, Load cell berfungsi untuk mendeteksi berat badan, Mikrokontroler berfungsi sebagai kontroler untuk pengolahan data yang sesuai dengan data yang telah di hasilkan dari webcam dan load cell, Output LCD 20 x 4 berfungsi sebagai penampilan data aktual. Proses perancangan dan pembuatan alat pengukuran Indeks Massa Tubuh ini terdiri dari beberapa tahap yang dijalankan secara terintegrasi. Pertama, sistem diinisialisasi melalui Remote Desktop Connection untuk mengaktifkan alat. Selanjutnya, alat akan



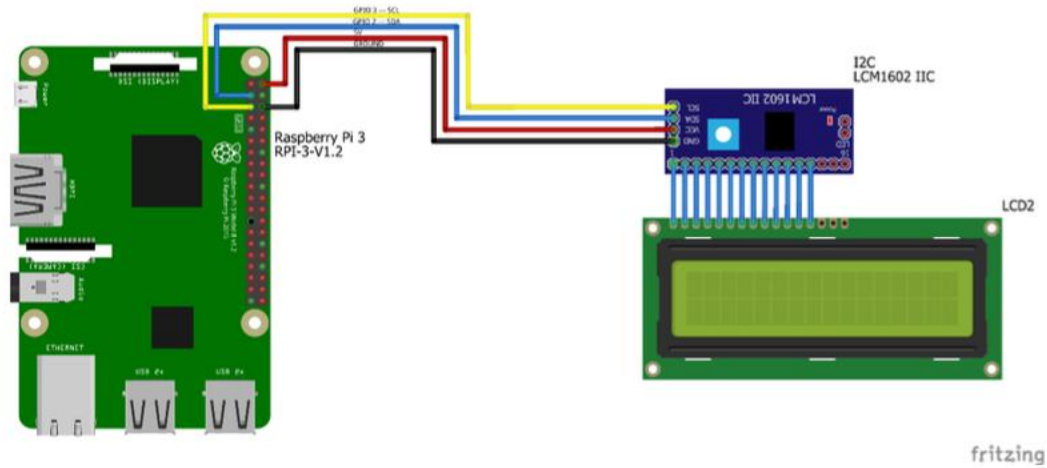
secara bersamaan membaca tinggi badan yang terdeteksi oleh Webcam melalui marker, serta membaca berat badan menggunakan load cell dengan bantuan driver HX711. Data yang diperoleh dari kedua sensor ini kemudian diolah oleh mikrokontroller untuk menghitung Indeks Massa Tubuh sesuai dengan skala yang telah ditentukan. Hasil perhitungan tersebut akan ditampilkan di Liquid Crystal Display (LCD). Semua langkah dan komponen dalam perancangan alat ini bekerja bersama untuk memberikan hasil pengukuran Indeks Massa Tubuh secara otomatis dan akurat. Dengan cara ini, alat ini dapat membantu individu untuk mengetahui dan mengontrol berat badan yang sesuai, sehingga mengurangi risiko obesitas dan masalah kesehatan terkait lainnya.



Gambar 2: Wiring Load Cell dengan driver HX711

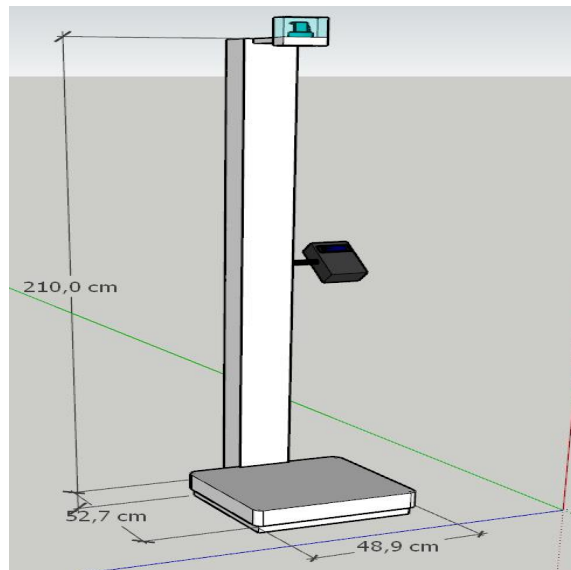
Dalam perancangan alat ini, berat badan diukur menggunakan empat buah sensor load cell dengan kapasitas 50kg masing-masing, yang dihubungkan dalam prinsip jembatan Wheatstone full bridge. Gambar 3 menunjukkan wiring LCD dan I2C. Sinyal tegangan yang dihasilkan dari jembatan Wheatstone akan diolah menggunakan penguat HX711 untuk mendapatkan nilai berat yang diukur. Setelah itu, nilai berat yang telah diolah dapat diambil dan diproses oleh mikrokontroller untuk digunakan dalam perhitungan Indeks Massa Tubuh. Dengan menggunakan empat sensor load cell dan prinsip jembatan Wheatstone full bridge, alat ini dapat memberikan pengukuran berat badan yang akurat dan konsisten. Penggunaan penguat HX711 memungkinkan konversi sinyal tegangan menjadi data berat yang dapat diakses oleh mikrokontroller. Dari sini, alat dapat melanjutkan proses pengukuran dan perhitungan untuk menghasilkan Indeks Massa Tubuh yang relevan dan bermanfaat bagi pengguna. Dengan adanya pendekatan teknis ini, alat ini diharapkan dapat memberikan hasil pengukuran berat badan yang handal dan dapat diandalkan.





Gambar 3: Wiring LCD dan I2C

Dalam hal desain mekanik perancangan dan pembuatan alat pengukuran Indeks Massa Tubuh, beberapa langkah yang perlu dipertimbangkan meliputi pemilihan bahan yang tepat, pengaturan komponen secara ergonomis, serta perencanaan aksesibilitas untuk mempermudah perbaikan jika diperlukan. Hal ini akan memastikan alat dapat bekerja secara optimal dan memudahkan penggunaan serta pemeliharaan. Gambar 4 menunjukkan desain 3D pada penelitian ini.



Gambar 4: Desain 3D

Gambar 5 menunjukkan perancangan software pada penelitian ini. System dimulai dari proses inialisasi system. Lalu proses selanjutnya adalah permintaan data sensor berat badan dan tinggi badan. Pada proses ini, sensor loadcell dan kamera akan bekerja untuk mendapatkan nilai tinggi badan dan berat badan. Kamera yang digunakan pada penelitian ini ada webcam. Webcam berfungsi sebagai alat input yang digunakan untuk mengambil data angka jarak antar kamera dengan marker sebagai titik pusat pengukuran tinggi badan. Setelah didapatkan akan disalurkan ke mikrokontroller berupa raspberry pi untuk pengolahan data. Untuk mendeteksi jarak, digunakan marker. Marker berfungsi sebagai objek perantara dengan kamera dalam hal mendeteksi tinggi badan manusia. Selanjutnya sensor loadcell. Load cell berfungsi sebagai sensor yang dapat mendeteksi adanya perubahan massa yang nantinya akan dijadikan sinyal analog dan diteruskan ke driver HX711. Driver HX711 berfungsi sebagai



pembaca berat pada load cell. Selanjutnya adalah proses perhitungan BMI. Setelah mendapatkan perolehan nilai BMI, maka system akan menampilkan hasil analisa apakah hasil perhitungan ideal, obesitas atau terlalu kurus. Pada LCD. LCD 20 x 4 berfungsi sebagai output yang bertujuan untuk menampilkan data real time atau pesan yang dihasilkan dari mikrokontroler yang berupa hasil pembacaan berat badan, tinggi badan, IMT dan Status IMT. Selain itu, System akan memberikan saran berapa berat badan ideal yang disesuaikan dengan tinggi badan yang di ukur.



Gambar 5 Perancangan software

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pengukuran tinggi badan dan berat badan telah menghasilkan data yang tercatat dalam Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3. Pada Tabel 1 dilakukan pengukuran tinggi badan dan membandingkan antara perolehan hasil pada sensor jika dibandingkan dengan menggunakan mistar.

Tabel 1 Hasil perbandingan kehandalan sensor pada pengukuran tinggi badan

Tinggi Sebenarnya	Hasil Pengukuran	Error
159 cm	161.22	1.40%
164 cm	167.05	1.86%
168 cm	170.22 cm	1.77%



Pada Tabel 2, dilakukan pengukuran berat badan dan membandingkan dengan sensor timbangan badan yang dijual dipasaran. Pada Tabel 3, dilakukan perhitungan integrasi antara data berat badan dan data tinggi badan untuk dihitung nilai BMInya. Dan membandingkan hasilnya dengan menggunakan alat ukur manual.

Tabel 2 Hasil perbandingan kehandalan sensor pada pengukuran berat badan

Berat Sebenarnya	Hasil Pengukuran	Error
55.36 kg	55.50 kg	0.25%
63.67 kg	64.15 kg	0.25%
79.05 kg	79.30 kg	0.32%

Tabel 3 Hasil Keseluruhan Untuk Menentukan Indeks Massa Tubuh

IMT Sebenarnya	Hasil Pengukuran	Error
21.29	21.30	2.98%
23.85	22.82	4.34%
28.10	27.04	3.75%

Berdasarkan data yang tercantum dalam Tabel, terdapat selisih yang tidak sesuai antara pengukuran tinggi badan dan berat badan dengan alat pembanding. Dalam hasil rata-rata, terdapat eror sebesar 1,67% untuk pengukuran tinggi badan dan 0,44% untuk pengukuran berat badan. Selain itu, presentase keakuratan Indeks Massa Tubuh (BMI) mencapai 96,31%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran tinggi badan dan berat badan untuk menentukan Indeks Massa Tubuh kesimpulan yang dapat diambil dari penulis dalam Laporan Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dibuat dengan menggunakan Software Visual Studio Code dan Bahasa pemrograman pyhton sebagai dasar sistem pengukuran tinggi badan dan berat badan dengan Raspberry pi sebagai mikrokontrollernya.
2. Untuk Mengetahui Indeks Massa Tubuh dengan mengukur tinggi badan menggunakan webcam dengan proses mendeteksi marker yang diletakkan diatas kepala, sedangkan untuk pengukuran berat badan menggunakan sensor load cell.
3. Dari pengujian secara keseluruhan maka didapat hasil pada pengukuran Indeks Massa Tubuh dengan presentase keakuratan 96,31% dan error 3,69%

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Afdali, M. D. (2017). Pengukuran Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara Berbasis Arduino UNO. *Jurnal ELKOMIKA. Vol. 5, No. 1.*
- [2]. Akbar, R. S. (2015). Pengukuran Tinggi Bdan Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmiah Mikrotik. Vol. 1, No. 4.*
- [3]. Dessy Ana Laila Sari, A. M. (2020). *Deteksi Objek Berwarna Real Time Berdasarkan Visualisasi Webcam.* Universitas PGRI, Banyuwangi: Zetroem.
- [4]. *Deteksi dan Perhitungan Objek Berdasarkan Warna Menggunakan Color Object Tracking.* (2018). Universitas Muhammadiyah Bengkulu: Jurnal Pseudocode.
- [5]. Herdiyeni, Y. (2009). Deteksi Tepi (Edge Detection). *Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB.*
- [6]. Muhimmah, I. P. (2012). Metode Stepeo Vision Untuk Memperkirakan Jarak Objek Dari Kamera. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi.*
- [7]. Nafis, A. B. (2021). *Rancangan Alat Pendeteksi Benda dengan Berdasarkan Warna, Bentuk, dan Ukuran dengan Webcam.* Universitas Negeri Padang: JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia.



- [8]. Putra, A. Y. (2015). Monitoring Kamera Pengintai Jarak Jauh Terintegrasi dengan Google Drive Berbasis Raspberry Pi Via Internae. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*.
- [9]. Thomas., W. J. (2008). Sistem Pengukuran Berat dan Tinggi Badan Menggunakan Mikrokontroler AT89S51. *TESLA Jurnal Teknik Elektro UNTAR. Vol. 10, No. 2*.

