



Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK IV - Surabaya, 27 April 2024

Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:

DOI : 10.31284/p.snestik.2024.5893

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Perancangan Alat Ukur Berat Badan dan Tinggi Badan dengan Menerapkan Metode Fuzzy Logic Berbasis Arduino

Moch Adhyansyah Nugraha, Tining Haryanti, Ashr Hafizh Tantri
Universitas Muhammadiyah Surabaya
e-mail: ianbx69@gmail.com

ABSTRACT

People generally still measure height and weight manually. This is done using commonly used tools, usually a tape measure or ruler to measure height, and a scale to measure weight. Because it takes a long time, most people rarely measure their height and weight. Based on the classification of Body Mass Index (BMI) values, which is a simple measure of the relationship between height and weight, the idea is to create a tool that can measure human height and weight while determining whether the human body is ideal based on advances in information and communication technology. The purpose of this research is to create a tool that can measure human height and weight while viewing a digital screen. The test results show that the device works according to the design, i.e. it will measure a person's height and weight directly, calculate the Body Mass Index, and display the results on the LCD screen. The height measurement is done with an ultrasonic sensor, with a measurement limit of 20 m (200 cm) and a body weight of 100 kg.

Keywords: IMT, Fuzzy Logic, Arduino

ABSTRAK

Pada umumnya mengukur tinggi dan berat badan secara manual. Ini dilakukan dengan menggunakan alat yang sudah umum digunakan, biasanya pita pengukur atau penggaris untuk mengukur tinggi, dan timbangan untuk mengukur berat badan. Karena membutuhkan waktu yang cukup lama, kebanyakan orang jarang mengukur tinggi dan berat badan mereka. Berdasarkan klasifikasi nilai Indeks Massa Tubuh (IMT), yang merupakan ukuran sederhana hubungan antara tinggi dan berat badan, ide untuk membuat alat yang dapat mengukur tinggi dan berat badan manusia sekaligus menentukan apakah tubuh manusia ideal berdasarkan kemajuan dalam teknologi informasi dan komunikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat yang dapat mengukur tinggi dan berat badan manusia sambil melihat layar digital. Hasil uji menunjukkan bahwa alat ini bekerja sesuai dengan desain, yaitu ia akan mengukur tinggi dan berat seseorang secara langsung, menghitung Indeks Massa Tubuh, dan menampilkan hasilnya pada layar LCD. Pengukuran tinggi dilakukan dengan sensor ultrasonik, dengan batas pengukuran 20 m (200 cm) dan berat badan 100 kg.

Kata Kunci: IMT, Fuzzy Logic, Arduino

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kini melaju pesat, dengan perkembangan akan memudahkan manusia dalam menjalankan suatu program dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contoh penerapannya digunakan untuk kesehatan dalam pengukuran berat badan dan juga tinggi badan. Pengukuran dengan alat ini digunakan untuk mengetahui obesitas atau tidak dari ojek yang akan diamati berdasarkan pengukuran tinggi dan berat badan. Menurut WHO pada tahun 2015 hingga 2025 perkiraan peningkatan obesitas mencapai hingga 50%. Prevalensi obesitas pada orang dewasa sebanyak 14,76% dengan berat badan lebih besar 11,48%, maka dengan demikian prevalensi orang dewasa kelebihan berat badan sebesar 26,23% sedangkan prevalensi masyarakat dewasa yang kurus sebesar 11,09% [1]. Berdasarkan data yang diperoleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi obesitas di kalangan wanita adalah 26,9% lebih tinggi daripada pria, yaitu 16,3%. Namun, perbedaan IMT dapat disebabkan oleh usia dan jenis kelamin. Indeks Massa Tubuh, juga dikenal sebagai IMT yang mana merupakan alat ukur atau skrining yang digunakan untuk menentukan komposisi tubuh seseorang berdasarkan berat dan tinggi badannya [2].

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk pengukuran IMT tersebut antara lain K-Means Clustering, K-Nearest Neighbor (KNN), Decision Tree C4.5, Fuzzy Logic dan lainnya. Metode *Fuzzy Logic* atau disebut juga Logika Kelabu merupakan cabang ilmu matematika yang memiliki fungsi untuk memberikan pemodelan pemecahan masalah yang dibantu dengan teknologi komputer, dengan konsep hasil antara “Benar Keseluruhan” atau “Salah Keseluruhan”. Dalam pengoprasiannya variable yang akan digunakan harus menggambarkan ke-fuzzy-an sehingga mempermudah dalam menghasilkan data hasil [3]. Keunggulan metode Fuzzy Logic adalah lebih intuitif dan mudah dipahami. alat untuk mengukur IMT ini akan dibuat dengan menggunakan sensor. Dua sensor yang akan digunakan adalah sensor berat badan (Load Cell) dan sensor ultrasonik, yang masing-masing diletakkan di atas untuk mengukur tinggi badan. Load Cell, di sisi lain, diletakkan di bawah pada papan yang terbuat dari kaca, sehingga sensor akan berfungsi ketika kaca tersebut terbebani [2].

Berdasarkan Keputusan Departemen Kesehatan RI pada tahun 1996 menyatakan batas Indeks Massa Tubuh (IMT) untuk laki-laki dan Perempuan dikategorikan menjadi 5 golongan kategori dengan batas IMT laki-laki antara 20,1-25 dan Perempuan antara 18,7-23,8. Penggolongan kategori ambang batas IMT disajikan dalam tabel dibawah ini [4]:

Tabel 1. Penggolongan kategori ambang batas IMT

Kategori	Ambang Batas IMT
Kurus Tingkat Berat	$\leq 17,0$
Kurus Tingkat Ringan	17,1 – 18,5
Normal	18,6 – 25,0
Berat Tingkat Ringan	25,1 – 27,0
Berat Tingkat Berat	$\geq 27,1$

Dengan adanya alat pengukuran Alat Ukur Berat Badan Dan Tinggi Badan Dengan Menerapkan Metode Fuzzy Logic Berbasis Arduino diharapkan mampu memenuhi kebutuhan dalam dunia kesehatan hingga dapat diaplikasikan oleh masyarakat untuk mengetahui indeks massa tubuh dari seseorang.

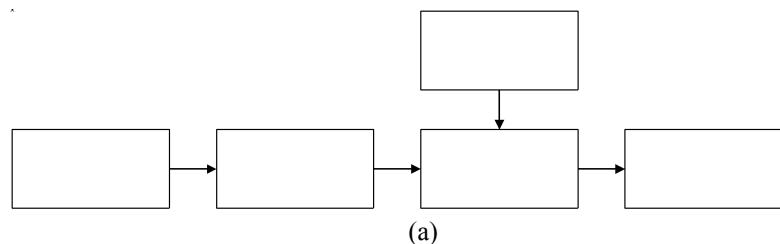
METODE

Dalam melakukan penelitian akan dilakukan beberapa tahapan untuk mendapatkan hasil data, tahapan tersebut antara lain:

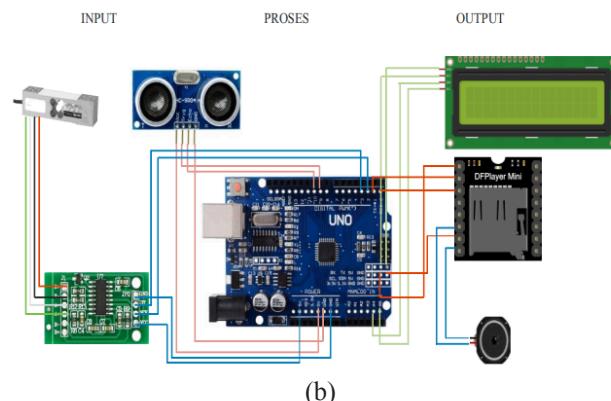
- 1) Studi Pustaka, hal ini bertujuan untuk mengetahui teori dasar hingga tahapan untuk pembuatan alat dengan menggunakan beberapa materi pendukung.
 - 2) Perancangan Alat (*Hardware*), hal ini dilakukan untuk menyusun alat dengan perlengkapan yang telah dilakukan desain sebelumnya.
 - 3) Perancangan Proses (*Software*), hal ini bertujuan untuk menganalisa hasil pengukuran dengan perangkat untuk menampilkan hasil.
 - 4) Pengujian Alat, hal ini dilakukan dengan melakukan uji coba alat kepada objek untuk mengetahui tepat atau tidaknya alat yang telah dirancang.
- dari tahapan diatas telah dilakukan studi pustaka dan perancangan alat yang dilakukan dengan proses perancangan sebagai berikut :

1. Perancangan Alat (*Hardware*)

Perancangan hardware membutuhkan beberapa alat penyusun antara lain Arduino, Load Cell, Modul Amplifier HX711, Sensor Ultrasonik, LCD. Untuk pengukuran berat badan digunakan sensor berat (*load cell*) sedangkan untuk pengukuran tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik yang dipasang pada suatu tiang penyangga.



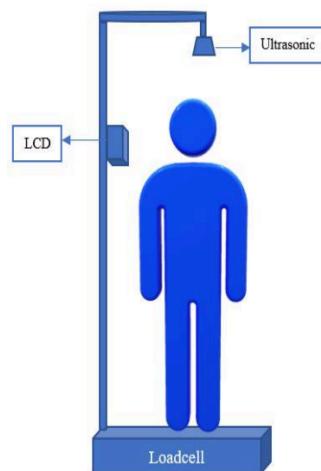
(a)



(b)

Gambar 1. a) Blok Diagram Perancangan Alat Pengukur Tubuh, b) Rangkaian Alat Perancangan Alat Pengukur Tubuh

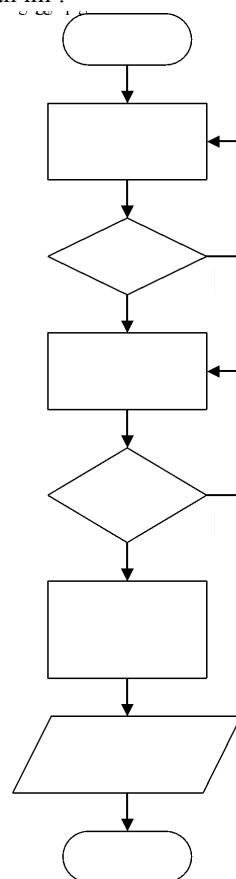
Dari blok diagram perancangan alat diatas output dari LCD diletakkan pada tiang penyangga bagian tengah dengan rangkaian alat seperti dibawah ini:



Gambar 2. Desain Alat Pengukur Tubuh

2. Perancangan Proses (*Software*)

Perancangan *software* sistem melalui tahapan flowchart dibawah ini untuk menampilkan data perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT). Flowchart *software* disajikan pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. *Flowchart* Perancangan *Software* Alat Pengukur Tubuh

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data I

Percobaan penggunaan perancangan alat yang dibuat dilakukan uji coba pada beberapa orang dan membandingkannya ketika menggunakan alat manual pada umumnya dan dilakukan perhitungan persen kesalahan (% eror) pada alat. Percobaan dilakukan pada 10 orang dengan hasil yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 1. Data Perbandingan Pengukuran Berat Badan

Percobaan	Timbangan Digital (kg)	Sensor Berat (kg)	% Error
1	73,3	73	0,4093
2	58,1	57,9	0,3442
3	65,7	65,6	0,1522
4	27,9	27,8	0,3584
5	59,2	59	0,3378
6	46	45,8	0,4348
7	37,9	37,8	0,2639
8	67,2	66,7	0,7440
9	40	39,9	0,2500
10	81	80,9	0,1235
Rata-Rata % Error			0,34

Dari data yang didapatkan di atas masih terdapat sedikit perbedaan hasil antara pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital dan sensor berat (*Load Cell*), perbedaan hasil tersebut dapat terjadi karena pada saat pengukuran belum pada hasil yang konstan sehingga terdapat sedikit selisih angka.

Selain dilakukan pengujian pada alat pengukur berat badan dilakukan juga percobaan pada pengukuran tinggi badan pada orang yang sama dan didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 2. Data Perbandingan Pengukuran Tinggi Badan

Percobaan	Pengukur Tinggi (m)	Sensor Tinggi (m)	%error
1	1,4	1,39	0,0071
2	1,62	1,6	0,0123
3	1,5	1,5	0,0000
4	1,45	1,4	0,0345
5	1,6	1,59	0,0063
6	1,54	1,51	0,0195
7	1,68	1,65	0,0179
8	1,71	1,7	0,0058
9	1,75	1,74	0,0057
10	1,57	1,57	0,0000
Rata-Rata % Error			0,0159

Pengukuran tinggi badan dan berat badan diatas dilakukan perbandingan antara pengukuran dengan alat sederhana berupa timbangan digital dan meteran tinggi dengan alat

sensor berupa *Load Cell* untuk berat badan dan Sensor Ultrasonik untuk tinggi badan. Hasil yang didapatkan dilakukan perhitungan persen kesalahan (% error) dengan persamaan (1) dibawah ini:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{data sederhana} - \text{data sensor}}{\text{data sederhana}} \times 100\% \quad (1)$$

Pembahasan Data II

Percobaan rangkaian alat dilakukan untuk pengukuran berat badan dan tinggi badan secara bersamaan, kemudian angka yang didapatkan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai ambang batas Indeks Massa Tubuh (IMT) yang kemudian dilakukan pengkategorian untuk IMT berdasarkan Departemen Kesehatan RI pada tahun 1996 pada tabel 1 di atas.

Tabel 3. Hasil Pengukuran IMT dan Pengkategorian

Percobaan	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (m)	Ambang Batas IMT	Kategori
1	50	1,5	22,22	Normal
2	55	1,62	20,96	Normal
3	60	1,7	20,76	Normal
4	40	1,5	17,78	Kurus Normal
5	60	1,6	23,44	Normal
6	73	1,7	25,26	Berat Ringan
7	75	1,4	38,27	Berat Berat
8	80	1,6	31,25	Berat Berat
9	60	1,6	23,44	Normal
10	52	1,4	26,53	Berat Ringan

Perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada tabel 3 didapatkan menggunakan persamaan (2) di bawah ini :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan}}{\text{Tinggi Badan}^2} \quad (2)$$

KESIMPULAN

Perancangan alat ini didasarkan pada pengukuran tinggi badan dan berat badan yang kemudian dimanfaatkan untuk mengetahui Indeks Massa Tubuh (IMT) dari seseorang. Pada pengukuran antara pengukuran berat dan tinggi badan secara manual dengan menggunakan sensor alat memiliki nilai persen kesalahan (% error) masing-masing sebesar 0,34% dan 0,0159%. Serta pada percobaan pengukuran keduanya untuk mendapatkan Indeks Massa Tubuh (IMT) hasil yang didapatkan akan didasarkan pada pengelompokan Indeks Massa Tubuh (IMT) oleh Departemen Kesehatan RI pada tahun 1996.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan serta membantu penulis baik secara moril maupun material kepada penulis hingga terselesaikannya jurnal hasil penelitian yang telah penulis buat. Khususnya kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya dan Program Studi Teknik Informatika. Besar harapan dengan adanya jurnal ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Fauzi, Darsono. N.A & Hidayat. B, “Analisis Kalkulasi Body Mass Index Dengan Pengolahan Citra Digital Berbasis Aplikasi Android”, *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, Vol.5, No.2, Pp.693-702, 2018.
- [2] A. Apriansyah, Fauzi. A & Faisal. S, “Penerapan Fuzzy Logic Untuk Menentukan Indeks Massa Tubuh (IMT) Berbasis Internet of Things (IoT)”, *Jurnal Media Informatika Budidarma*, Vol.7, No.1, Pp. 292-299, 2023.
- [3] A. L. Kalua, Manembu. P, Kewo. A, “Aplikasi Simulasi Body Mass Index Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic”, *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, Vol.15, No.2, 2016.
- [4] Departemen Kesehatan Gizi, *Pedoman Praktis Memantau Status Gizi Orang Dewasa: Pedoman Praktis Untuk Mempertahankan Berat Badan Normal Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Gizi Seimbang*. Jakarta: Departemen Kesehatan, 2016.
- [5] M. M. Afdali, Daud & Putri. R, “Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO”, *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 106, 2018.
- [6] H. Fauzi, Darsono. N.A & Hidayat. B, “Analisis Kalkulasi Body Mass Index Dengan Pengolahan Citra Digital Berbasis Aplikasi Android” *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, Vol. 5, No. 2, Pp. 693-702, 2018.
- [7] L. Maulana & Yendri. D, “Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan Ideal Berdasarkan Metode Brocha Berbasis Mikrokontroler” *J. Inf. Technol. Comput. Eng.*, Vol. 2 No. 02, Pp.. 76–84, 2018.
- [8] D. Nurlette & Wijaya. T. K., “Perancangan Alat Pengukur Tinggi Dan Berat Badan Ideal Berbasis Arduino,” *Sigma Tek.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 172, 2018.
- [9] A. A. Sofyan, Puspitorini. P & Baehaki. D, “Sistem Keamanan Pengendali Pintu Otomatis Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Arduino Uno R3”, *J. Sisfotek Glob.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 35–41, 2017.
- [10] Tinggi, D. A. N. S. Badan, Centaury. G & Shintadewi. E, “PROTOTIPE”, Vol. 16, No. 1, Pp. 55–68, 2018.