

**PERANCANGAN TIMBANGAN DIGITAL UNTUK MENENTUKAN  
INDEKS MASSA TUBUH BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

**Oleh :**

**WAHYU**  
**NPM : 1910017111011**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2023**

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN TIMBANGAN DIGITAL UNTUK MENENTUKAN**  
**INDEKS MASSA TUBUH BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan*  
*Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro*  
*Fakultas Teknologi Industri*  
*Universitas Bung Hatta*

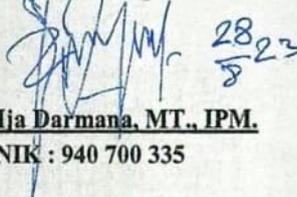
Oleh :

**WAHYU**

**NPM : 1910017111011**

Disetujui Oleh :

Pembimbing



**Dr. Ir. Ija Darmana, MT., IPM.**

**NIK : 940 700 335**

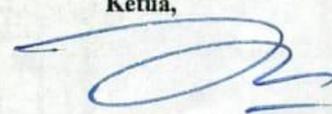
Diketahui Oleh

Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,



**Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.**  
**NIK : 990 500 496**

Jurusan Teknik Elektro  
Ketua,



**Ir. Arzul, M.T.**  
**NIK : 941 100 396**

## ABSTRAK

Alat pengukur tinggi badan dan berat badan yang sekaligus memberikan informasi berat badan ideal akan sangat bermanfaat bagi para pengguna. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, dirancang dan direalisasikan suatu alat ukur yang sekaligus dapat mengukur tinggi badan dan berat badan serta memberikan informasi ideal atau tidaknya berat badan yang terukur. Alat ukur ini menggunakan Arduino Uno sebagai otaknya, sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi badan, dan sensor load cell untuk mengukur berat badan. Data dari kedua sensor tersebut diolah oleh Arduino untuk mendapatkan indeks massa tubuh (IMT). Nilai tinggi badan, berat badan, dan IMT akan ditampilkan pada LCD serta output suara. Pada alat timbangan digital dan pengukuran tinggi badan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk memproses data keluaran dari sensor berat badan dan tinggi badan. Sensor berat (Load Cell) dan tinggi (HC-SR04) badan di hubungkan dengan mikrokontroler Arduino Uno. Hasil keluaran yang berupa berat, tinggi badan, dan IMT diproses didalam Arduino Uno, kemudian ditampilkan pada LCD dan dapat di dengarkan melalui speaker. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data maka diperoleh nilai rata-rata error perbandingan penimbangan berat badan sebesar 0,61888%, nilai rata-rata error perbandingan pengukuran tinggi badan sebesar 0,75463%, serta nilai rata-rata error IMT antara alat ukur konvensional dengan alat perancangan 0,99762%. Dari rata-rata error tersebut, alat perancangan timbangan digital ini telah dapat direalisasikan dengan baik.

**Kata Kunci** : IMT, Arduino Uno, LCD, Load Cell, Speaker

## ABSTRACT

A height and weight measuring device that also provides information on ideal body weight will be very useful for users. Therefore, in this research, a measuring instrument that can simultaneously measure height and weight and provide ideal weight information is designed and realized. This measuring instrument uses Arduino Uno as its brain, ultrasonic sensors to measure height, and load cell sensors to measure weight. The data from the two sensors is processed by Arduino to get the body mass index (BMI). The values of height, weight, and BMI will be displayed on the LCD and sound output. The digital scale and height measurement tool uses an Arduino Uno microcontroller to process the output data from the weight and height sensors. The weight sensor (Load Cell) and height (HC-SR04) are connected to the Arduino Uno microcontroller. The output results in the form of weight, height, and BMI are processed in Arduino Uno, then displayed on the LCD and can be heard through the speakers. Based on the test results and data analysis, the average value of the weight weighing comparison error is 0.61888%, the average value of the height measurement comparison error is 0.75463%, and the average value of the IMT error between conventional measuring instruments and the design tool is 0.99762%. From the average error, this digital scales design tool can be realized properly.

**Keywords** : BMI, Arduino Uno, LCD, Load Cell, Speaker.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>LEMBAR PENGUJI</b>	
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b>	
<b>ABSTRAK</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-2
1.3. Batasan Masalah	I-2
1.4. Tujuan Penelitian	I-3
1.5. Manfaat Penelitian	I-3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan Penelitian	II-4
2.2 Landasan Teori	II-6
2.2.1 IMT (Indeks Massa Tubuh)	II-6
2.2.2 Persentase Kesalahan (Error)	II-7
2.2.3 Arduino Uno	II-7
2.2.3.1 Input & Output	II-9
2.2.4 Arduino IDE	II-10
2.2.4.1 Bagian-bagian Arduino IDE	II-11
2.2.5 Load Cell (Sensor Berat)	II-12
2.2.5.1 Istilah-istilah yang sering digunakan dalam Load Cell	II-13

2.2.6	HX711 Amplifier	II-15
2.2.7	Sensor Ultrasonik (HC-SR04)	II-16
2.2.8	LCD (Liquid Crystal Display)	II-18
2.2.9	DF Mini Player	II-19
2.2.10	Speaker	II-21
2.2.11	SD Card Adapter dan Micro SD	II-22
2.2.12	Adaptor	II-23
2.2.13	Modul LM2569	II-25

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Alat dan Bahan Penelitian	III-26
3.1.1	Alat Penelitian	III-26
3.1.2	Bahan Penelitian	III-27
3.2	Alur Penelitian	III-29
3.3	Software Pendukung	III-30
3.4	Konsep Perancangan Hardware dan Software	III-31
3.4.1	Perancangan Load Cell	III-31
3.4.2	Perancangan Sensor Ultrasonik	III-32
3.4.3	Perancangan LCD	III-32
3.4.4	Perancangan DF Mini Player	III-33
3.5	Perancangan Keseluruhan	III-33
3.6	Perancangan Perangkat Lunak	III-34
3.7	Perancangan Program Arduino IDE	III-36
3.7.1	Program Tinggi dan Berat Badan	III-36
3.7.2	Program Sensor	III-38
3.8	Perancangan Konstruksi	III-41

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1	Pengujian Alat	IV-42
4.1.1	Pengujian Perangkat Keras (Hardware)	IV-42
4.1.2	Pengujian Perangkat Lunak (Software)	IV-49

4.1.3	Pengujian Sistem Keseluruhan	IV-49
4.2	Pengambilan Data	IV-50
4.2.1	Pengambilan Data Berat Badan	IV-50
4.2.2	Perbandingan Penimbangan Berat Badan	IV-51
4.2.3	Pengambilan Data Tinggi Badan	IV-54
4.2.4	Perbandingan Pengukuran Tinggi Badan	IV-55
4.3	Pengujian Output Suara	IV-58
4.4	Pengujian Indeks Massa Tubuh	IV-58
4.4.1	Hasil Perhitungan IMT Alat Ukur Konvensional	IV-59
4.4.2	Hasil Perhitungan IMT Alat Perancangan	IV-60
4.4.3	Hasil Perhitungan Perbandingan IMT Alat Ukur Konvensional dengan Alat Perancangan	IV-61
4.5	Pengujian Modul Suara	IV-65
4.6	Deskripsi dan Analisa	IV-66

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan	V-67
5.2	Saran	V-68

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan zaman menyebabkan alat ukur dalam berbagai bidang dibuat otomatis dan digital. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia, sehingga menjadi lebih efisien. Salah satu bidang yang sekarang banyak menggunakan alat ukur digital adalah bidang kesehatan. Orang dewasa yang sudah tua cenderung kehilangan massa otot dan massa tulang, sehingga berat badan mereka lebih banyak berasal dari lemak. Oleh karena itu diperlukan kesadaran dalam menjaga berat tubuh agar tubuh kita menjadi ideal (Dewanto & Alfi, 2021).

Menurut Sabili Ridho (2016), berat badan ideal merupakan berat badan yang menjadi harapan banyak setiap orang baik muda maupun tua, karena dinilai positif bila dilihat dari kondisi kesehatan maupun penampilan. Terlebih lagi kalangan muda, khususnya kaum hawa lebih banyak yang mendambakan berat ideal karena dengan berat badan yang ideal penampilan fisik terlihat lebih menarik. Berbagai cara dilakukan agar memiliki berat badan yang ideal mulai dari mengatur pola makan, diet, terapi kesehatan, berolahraga yang teratur sampai dengan meminum obat-obatan.

Dengan adanya indeks massa tubuh (IMT) seseorang dapat mengetahui status berat badan dirinya apakah berat badannya kurang, normal, atau berlebih. Untuk mengetahui Indeks massa tubuh (IMT) adalah dengan cara mengukur dan menghitung berat badan terhadap tinggi badan untuk mengklasifikasikan IMT kelebihan berat badan atau obesitas pada orang dewasa. Pengukuran adalah suatu hal yang penting dalam dunia ilmu pengetahuan. Panjang dan tinggi merupakan suatu besaran fisik yang bisa diukur untuk berbagai keperluan seperti mengukur tinggi badan seseorang. Alat ukur tinggi badan pada umumnya sebagian besar tidak memperoleh data yang akurat karena sebagian besar alat ukur tinggi badan masih menggunakan cara konvensional atau manual. Tinggi dan berat adalah suatu besaran fisik yang sering diukur untuk berbagai keperluan. Diperlukan data tinggi

badan (sentimeter) dan berat badan (kilogram) tubuh seseorang di ukur. Untuk mengetahui indeks massa tubuh seseorang harus mengukur tinggi dan berat badan pada seseorang tersebut (Alfian & Akhmad, 2021).

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam pembuatan alat ini adalah untuk dapat mengukur berat badan serta tinggi badan manusia secara otomatis serta dari pengukuran tersebut juga pengguna dapat mendengar maupun melihat termasuk klasifikasi mana berat badan ideal mereka melalui pengukuran berat dan tinggi badan tersebut, dengan output suara maka alat ini juga dapat membantu para penyandang tunanetra atau orang dengan keterbatasan penglihatan dalam melakukan pengukuran berat badan serta tinggi badan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengambil judul **“Perancangan Timbangan Digital Untuk Menentukan Indeks Massa Tubuh Berbasis Arduino”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara merancang timbangan digital untuk menentukan Indeks Massa Tubuh (IMT) menggunakan arduino ?
2. Bagaimana arduino dapat mengolah informasi dari sensor load cell dan sensor ultrasonik untuk melakukan perhitungan berat ideal dan tinggi badan, dan menampilkan informasi berat badan dan tinggi badan ke LCD serta informasi dalam bentuk output suara

## **1.3 Batasan Masalah**

Supaya tidak meyimpang dari pokok bahasan yang telah di tentukan maka penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Dalam pengukuran tinggi badan alat ini memiliki skala pengukuran per 1 Cm, dan pengukuran berat badan memiliki skala pengukuran per 1 Kg.
2. Keluaran dari alat berupa suara dan ditampilkan pada LCD

3. Berat yang dapat terukur max 150,0 kg dan tinggi yang dapat terukur maksimal 185 cm, kecuali bayi, balita dan ibu hamil.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang timbangan digital untuk menentukan IMT menggunakan arduino.
2. Implementasi timbangan digital untuk menentukan IMT.
3. Melakukan pengujian pada timbangan digital untuk menentukan IMT.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu dan memudahkan pengguna timbangan digital dengan output suara yang mengalami cacat penglihatan atau buta.
2. Dengan dibuatnya alat ini dapat menampilkan tinggi dan berat badan secara sekaligus.