



Sistem Pengukuran Antropometri Digital Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Load Cell Berbasis Arduino

Ahmad Saepul Malik, Seliwati

Politeknik Piksi Ganesha, Indonesia

Email: fulzslacurva8@gmail.com, seliwati88@gmail.com

Abstrak

Pengukuran tinggi dan berat badan yang konvensional dinilai tidak praktis dan sulit diakses. Survei terhadap 30 responden menunjukkan 76% kesulitan mengakses alat ukur karena harus ke puskesmas, dan 68% mengeluhkan alat manual yang rumit karena memerlukan bantuan orang lain untuk penggunaannya. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan alat pengukur tinggi badan dan berat badan digital terintegrasi dalam satu perangkat berbasis mikrokontroler Arduino Uno dengan pendekatan metode prototype. Alat ini mengintegrasikan beberapa komponen utama, yaitu sensor Load Cell dengan modul HX711 untuk pengukuran berat badan, sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk pengukuran tinggi badan, LCD I2C 16x2 sebagai display hasil pengukuran, dan modul Bluetooth HC-05 yang memungkinkan transmisi data ke perangkat mobile (smartphone atau laptop) untuk monitoring real-time. Hasil pengujian pada tiga sampel menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dengan rata-rata error pengukuran tinggi badan sebesar 0,40% (rentang 0,00-0,62%) dan error pengukuran berat badan sebesar 0,46% (rentang 0,15-0,71%), yang mengindikasikan performa alat sangat baik dan memenuhi standar akurasi pengukuran medis. Implementasi power bank sebagai sumber daya membuat alat bersifat portable dan dapat dioperasikan di berbagai lokasi tanpa ketergantungan pada sumber listrik tetap. Adanya alat ini diharapkan dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan pengukuran tinggi dan berat badan secara mandiri, praktis, dan akurat, serta memberikan kontribusi dalam peningkatan aksesibilitas layanan pemantauan kesehatan dasar di masyarakat.

Kata Kunci: Mikrokontroler Arduino Uno, Load Cell, HX711, Ultrasonik, LCD I2C 16x2, Modul Bluetooth

Abstract

Conventional height and weight measurements are considered impractical and difficult to access. A survey of 30 respondents showed that 76% had difficulty accessing measuring instruments because they had to go to the health center, and 68% complained that manual tools were complicated because they required the help of others to use them. This study aims to design and implement an integrated digital height and weight measuring device in one device based on the Arduino Uno microcontroller with a prototype method approach. It integrates several main components, namely a Load Cell sensor with an HX711 module for weight measurement, an HC-SR04 ultrasonic sensor for height measurement, a 16x2 I2C LCD as a display of measurement results, and a Bluetooth HC-05 module that allows data transmission to mobile devices (smartphones or laptops) for real-time monitoring. The test results on three samples showed a high level of accuracy with an average height measurement error of 0.40% (range 0.00-0.62%) and a weight measurement error of 0.46% (range of 0.15-0.71%), indicating excellent tool performance and meeting medical measurement accuracy standards. The implementation of the power bank as a power source makes the device portable and can be operated in various locations without dependence on a fixed power source. The existence of this tool is expected to make it easier for the community to measure height and weight independently, practically, and accurately, and contribute to increasing the accessibility of basic health monitoring services in the community.

Keywords: Arduino Uno Microcontroller, Load Cell, HX711, Ultrasonic, 16x2 I2C LCD, Bluetooth Modules

PENDAHULUAN

Tinggi dan berat badan merupakan parameter penting dalam menentukan status gizi dan kesehatan seseorang (HG, 2017; Vidiyarsari et al., 2023). Informasi mengenai kedua parameter tersebut biasanya diperlukan dalam pemeriksaan kesehatan, kegiatan olahraga, hingga kebutuhan administrasi tertentu (Mathar, 2018; Meilantika et al., 2024). Menurut World Health Organization (WHO, 2020), pengukuran antropometri dasar seperti tinggi dan berat badan merupakan indikator fundamental dalam skrining status gizi dan deteksi dini risiko penyakit tidak menular seperti obesitas, diabetes, dan penyakit kardiovaskular. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi obesitas pada orang dewasa mencapai 21,8%, meningkat dari 14,8% pada tahun 2013, yang mengindikasikan

pentingnya monitoring antropometri secara rutin dan aksesibel bagi masyarakat (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Selama ini, pengukuran tinggi badan masih banyak dilakukan secara manual menggunakan alat ukur konvensional seperti meteran dinding, sedangkan berat badan menggunakan timbangan mekanik. Cara tersebut seringkali kurang praktis, memerlukan waktu lebih lama, serta berpotensi menimbulkan kesalahan pembacaan (Casadei, 2022; Fryar et al., 2021; Sulistiadi et al., 2023).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengidentifikasi berbagai keterbatasan sistem pengukuran antropometri konvensional dan mengembangkan solusi berbasis teknologi digital (Rambe et al., 2024; Utami et al., 2024). Penelitian oleh Nurlette & Wijaya (2018) mengembangkan alat pengukur tinggi dan berat badan ideal berbasis Arduino yang mampu menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT) secara otomatis, namun sistem yang dikembangkan belum dilengkapi dengan fitur konektivitas wireless untuk transmisi data ke perangkat mobile. Studi yang dilakukan oleh Agusli et al. (2021) merancang alat ukur tinggi dan berat badan berbasis Arduino Uno dengan fokus pada akurasi sensor, namun penelitian tersebut tidak mengeksplorasi aspek portabilitas dan kemudahan akses pengguna melalui teknologi mobile. Lebih lanjut, penelitian Saputra (2023) mengimplementasikan sensor ultrasonik dan sensor berat berbasis Arduino Uno untuk pengukuran tinggi dan berat badan digital, namun belum mengintegrasikan sistem komunikasi Bluetooth untuk monitoring real-time melalui smartphone. Sementara itu, studi oleh Farahdiba et al (2023) tentang IoT-based health monitoring system menunjukkan bahwa integrasi teknologi wireless dalam perangkat pengukuran kesehatan dapat meningkatkan aksesibilitas dan compliance pengguna hingga 65%. Demikian pula, penelitian Yasmin et al. (2024) tentang portable anthropometric measurement devices mengindikasikan bahwa portabilitas dan kemudahan penggunaan merupakan faktor kunci dalam adopsi teknologi kesehatan digital oleh masyarakat umum. Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan alat ukur antropometri digital, namun masih terdapat gap penelitian dalam hal integrasi sistem yang menggabungkan akurasi pengukuran, portabilitas, konektivitas wireless, dan user interface yang sederhana dalam satu perangkat terintegrasi yang dapat digunakan secara mandiri oleh masyarakat umum tanpa memerlukan keahlian teknis khusus.

Perkembangan teknologi mikrokontroler membuka peluang untuk merancang alat ukur yang lebih modern, praktis, dan akurat. Arduino Uno R3 sebagai salah satu platform mikrokontroler yang populer, dapat dipadukan dengan berbagai sensor untuk menghasilkan alat ukur digital. Sensor ultrasonik HC-SR04 dapat dimanfaatkan untuk mengukur jarak, sehingga dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan tinggi badan. Sedangkan load cell yang dikombinasikan dengan modul HX711 berfungsi untuk mengukur berat badan secara presisi.

Selain itu, hasil pengukuran tidak hanya ditampilkan melalui LCD 12C tetapi juga dapat dikirimkan ke smartphone pengguna melalui modul Bluetooth HC-05. Dengan demikian, data tinggi dan berat badan dapat dipantau secara lebih praktis dan fleksibel.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan alat pengukur tinggi dan berat badan digital berbasis Arduino Uno R3 yang mampu memberikan hasil pengukuran secara cepat, akurat, dan mudah diakses melalui perangkat mobile. Penelitian ini memiliki manfaat teoretis dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan sistem embedded dan IoT di bidang kesehatan melalui integrasi multi-sensor dan komunikasi nirkabel untuk perangkat antropometri digital. Secara praktis, penelitian ini menghasilkan prototipe alat ukur tinggi dan berat badan yang portabel, akurat, dan terjangkau, memungkinkan masyarakat melakukan pengukuran mandiri tanpa harus ke fasilitas kesehatan. Dengan fitur transmisi data ke smartphone, alat ini memfasilitasi pemantauan antropometri berkelanjutan untuk mendukung kesehatan preventif.

Dari aspek sosial-ekonomi, alat ini dapat mengurangi biaya dan waktu akses layanan kesehatan, khususnya bagi masyarakat di daerah terpencil.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan prototype untuk mengembangkan alat pengukur tinggi dan berat badan berbasis Arduino Uno R3.

1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah mikrokontroler open-source yang berbasis pada mikrokontroler Atmel AVR.

Arduino Uno memungkinkan pengguna untuk merancang dan mengembangkan berbagai proyek elektronik dengan mudah.



Gambar 1. Arduino Uno R3

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

2. Sensor Ultrasonik

HC-SR04 adalah sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mengukur jarak benda secara nonkontak.

Sensor ini memiliki beberapa fungsi, yaitu:

- Mengirim, menerima, dan mengontrol gelombang ultrasonik
- Memancarkan pulsa suara ultrasonik
- Mengukur waktu yang dibutuhkan gema untuk Kembali
- Menghitung jarak ke suara objek

HC-SR04 dapat mengukur jarak benda dengan akurasi 3 mm, mulai dari 2 cm hingga 4 meter.



Gambar 2. Ultrasonic HC-SR04

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

3. LCD 16x2

Adalah modul LCD yang dapat menampilkan Karakter, angka dan huruf.

- LCD 16x2 dapat menampilkan 32 karakter, yaitu 16 karakter pada baris atas dan 16 karakter pada baris bawah.
- LCD 16x2 adalah modul dot matrik yang terdiri dari posisi dot matrik 5x7 atau 5x11
- Modul I2C Adalah standar komunikasi serial dua arah yang menggunakan saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data).
- LSD Arduino Uno digunakan untuk menampilkan data sensor, pesan teks, dan informasi status dalam berbagai aplikasi, seperti robotic, DIY, dan sistem otomatisasi.

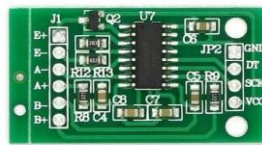


Gambar 3. LCD I2C 16x2

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

4. Modul HX711

Modul HX711 digunakan Bersama dengan selbeban (load cell) dan Arduino untuk mengukur berat secara akurat. HX711 berfungsi sebagai penguat sinyal analog dari sel beban dan mengonversinya menjadi data digital yang dapat dibaca oleh Arduino.



Gambar 4. Modul HX711

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

5. Modul Bluetooth HC-05

Modul Bluetooth HC-05 pada Arduino digunakan untuk komunikasi nirkabel antara Arduino dengan perangkat lain seperti ponsel pintar, komputer, atau modul Bluetooth lainnya.

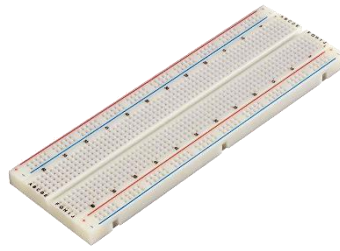


Gambar 5. Modul Bluetooth HC-05

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

6. Breadboard

Breadboard adalah untuk membuat rangkaian elektronik sementara, tanpa perlu menyolder.



Gambar 6. Breadboard
 Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

7. Power Bank

Power bank untuk sebagai baterai



Gambar 7. Power Bank
 Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

8. Kabel Jumper

Adalah kabel yang digunakan untuk menghubungkan perangkat keras, seperti breadboard, papan Arduino, dan sensor.

Kabel ini memiliki pin konektor di setiap ujungnya, sehingga memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen tanpa menggunakan solder.

Kabel jumper berfungsi sebagai konduktor Listrik untuk menyambungkan rangkaian Listrik.



Gambar 8. Kabel Jumper
 Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

9. Kabel USB

Untuk menghubungkan Arduino Uno dengan Power Bank. Sebagai catu daya untuk menyalakan board Arduino. Saat terkoneksi dengan Power Bank, Arduino mendapatkan supply sebesar 5V.

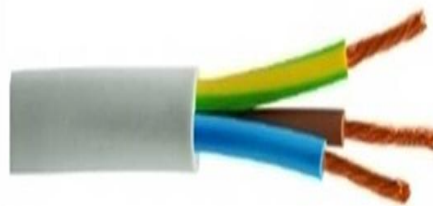


Gambar 9. Kabel USB

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

10. Kabel NYMHY 3 inti pipin

Digunakan untuk menghubungkan Arduino Uno R3, Modul Sensor (HC-SR04, HX711, Load Cell, Bluetooth HC-05), dan LCD I2C dengan sumber daya (Power Bank)



Gambar 10. Kabel NYMHY 3 inti pipin

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

11. Tiang

Adalah tampilan dari desain tiang untuk peletakan sensor Ultrasonik bagian atas atas dari tiang sedangkan alas bawah sebagai alas dari alat ukur timbangan



Gambar 11. Tiang

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

12. Alat ukur berat dan tinggi badan

Rangkaian alat ukur berat badan yang Dimana ada beberapa komponen seperti 4 buah load cell dengan beban masa masing-masing 45kg yang saling terhubung.



Gambar 12. Alat Ukur Berat Badan

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

Metode Penelitian yang digunakan dalam pembuatan alat ukur tinggi dan berat badan berbasis Arduino Uno R3 ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

- Studi Literatur, mengumpulkan referensi dari jurnal, buku, dan sumber ilmiah lain mengenai pengukuran tinggi dan berat badan, penggunaan sensor Ultrasonik HC-SR04, Load Cell, modul HX711, LCD I2C, serta komunikasi Bluetooth HC-05.
- Perancangan Sistem, Membuat diagram blok sistem dan skema rangkaian elektronik, menentukan spesifikasi komponen yang digunakan, seperti kapasitas Load Cell, jarak ukur sensor Ultrasonik, dan kebutuhan daya, mendesain dudukan alat menggunakan tiang untuk sensor dan papan untuk load cell.
- Perancangan perangkat keras (Hardware), merakit komponen elektronik, yaitu Arduino Uno R3, HC-SR04, Load Cell, HX711, LCD I2C, dan modul Bluetooth HC-05. Menghubungkan komponen sesuai skema pin Arduino. Menyediakan sumber daya dari power bank agar alat bersipat portable.

- Perancangan perangkat lunak (Software), Menyusun kode Program Arduino untuk membaca data dari sensor ultrasonik dan load cell melalui HX711. Mengolah data menjadi informasi tinggi dan berat badan, menampilkan data pada LCD I2C dan mengirimkan melalui Bluetooth ke smartphone.
- Pengujian dan Kalibrasi, menguji alat dengan objek dan beban yang diketahui untuk mengecek keakuratan sensor. Melakukan kalibrasi pada sensor ultrasonik (offset tinggi tiang) dan load cell (factor kalibrasi HX711), menguji koneksi Bluetooth untuk memastikan data terkirim dengan benar.
- Analisis Hasil, membandingkan hasil pengukuran alat dengan alat ukur standar (meteran dan alat ukur timbangan digital).
- Kesimpulan, menarik Kesimpulan dari hasil pengujian apakah alat dapat berfungsi sesuai tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti

Gambaran sistem secara umum dari timbangan yang sudah ada untuk lebih jelas dilakukan penelitian dari sistem alat yang ada terutama Gambaran sistem timbangan dan alat ukur tinggi badan yang Dimana dalam melakukan penelitian ini dapat mengetahui apa saja komponen penunjang dari alat timbangan dan alat tinggi badan yang ada dipasaran. Dalam penelitian ini timbangan timbangan di pasaran yang akan diteliti berupa timbangan digital dan untuk alat pengukur tinggi badan yaitu dengan menggunakan meteran. Karena perancangan sistem yang dibuat dalam proyek kali ini masih menggunakan digital dalam menghasilkan output. Tetapi saya hanya mengambil alat beratnya saja dikarenakan kalau saya mengambil kode dari yang ada di alat berat badan digital akan bertabrakan dengan kode yang saya buat

A. Tahapan Usulan prosedur Yang Baru

1. Menentukan Judul Alat

Judul adalah suatu hal yang penting dalam penelitian buat Tugas Akhir, yang Dimana pada tahap ini penulis akan membuat suatu ide yang dapat mengubah dari yang sebelumnya biasa menjadi sesuatu yang menarik. Pada tahapan ini penulis beberapa referensi baik itu dari internet seperti jurnal baik nasional maupun internasional dan Akhirnya setelah beberapa kali mencari referensi yang bagus untuk penelitian yang akan dibuat, penulis mendapatkan sebuah saran judul yaitu yang berkaitan dengan alat ukur tinggi badan dan berat badan menggunakan Arduino Uno oleh dosen pembimbing kampus.

2. Studi Literature

Dalam melakukan studi literature penulis mencari beberapa referensi yang terkait alat ukur seperti timbangan dan alat ukur tinggi badan serta mencari berat massa ideal atau IMT ^[7], dari sejumlah sumber yang ada di internet dan juga dari beberapa buku-buku yang menjelaskan tentang alat ukur massa tubuh, untuk internet mendapatkan referensinya ada pada jurnal yang berkaitan dengan penelitian.

3. Rangkaian Sistem

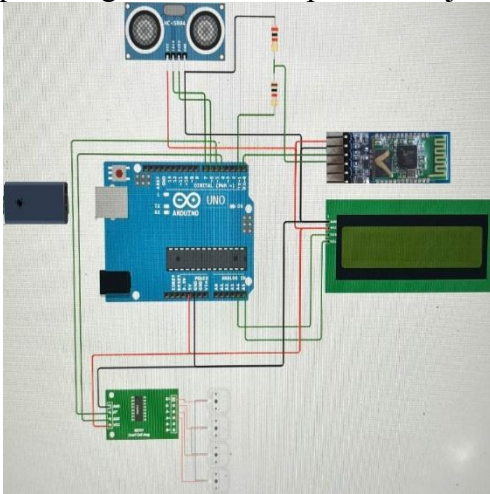
Dalam tahapan ini penulis menggunakan simulator Arduino Uno untuk membuat suatu rangkaian yang diaplikasikan ke komponen yang akan dikumpulkan nanti. Rangkaian skematik yang di buat meliputi rangkaian LCD dan untuk sensor-sensor dan Arduino penulis hanya menghubungkan. Karena untuk sensor seperti load cell dan HX711 sudah berupa module.

4. Mengumpulkan Bahan

Pada tahapan ini penulis mengumpulkan komponen yang dibutuhkan dalam penelitian, baik dari sensor dan juga Arduino tipe apa, untuk pencarian komponen penulis mencari baik dari toko online atau offline di toko yang menjual alat khusus Arduino Uno.

5. Rangkaian Sistem

Dalam tahapan ini penulis merangkai beberapa komponen yang masing-masing saling terhubung menjadi satu keseluruhan alat, untuk mengurangi masalah yang akan terjadi, penulis melihat setiap Langkah-langkah sesuai panduan yang telah dikerjakan dengan melihat rangkaian skematik, sehingga setiap komponen akan terhubung dengan baik tanpa adanya error yang dapat mengakibatkan komponen menjadi rusak.



- Load Cell mengukur gaya tekan dari tubuh dan mengubah gaya menjadi sinyal Listrik
- Kabel USB untuk menghubungkan Arduino Uno dengan Power Bank. Sebagai catu daya menyalakan board Arduino. Saat terkoneksi dengan Power Bank, Arduino mendapatkan supply sebesar 5V
- HX711 menerima sinyal dari Load Cell dan menguatkannya mengonversi tegangan analog dari Load Cell jadi data digital 24-bit yang sangat presisi
- Sensor Ultrasonik mengukur tinggi badan dengan menghitung lamanya gelombang bolak-balik waktu ini dikonversikan menjadi jarak (dalam cm)
- Resistor 1 K Ω : (alasan memakai resistor mengubah tegangan 5V ke 3.4V karna Rx HC-05 aman hanya menerima V)
- Arduino menerima data dari HX711 dan sensor Ultrasonik lalu memproses data dengan menghitung tinggi badan dari jarak sensor ultrasonic dan mengolah sinyal berat badan dari HX711 menjadi kilogram lalu menggabungkan data tinggi dan berat dan menampilkan di LCD. Arduino juga berkomunikasi dengan modul Bluetooth untuk mengirimkan data ke aplikasi mobile handphone/laptop.

6. Uji Coba Alat

Untuk mengetahui bagaimana alat ini bekerja, maka penulis melakukan uji coba apakah alat ini berjalan baik atau tidak dengan melakukan beberapa kalibrasi dari setiap komponen mulai dari pengujian LCD dan juga beberapa sensor-sensor, jika semua komponen tidak ada masalah dan untuk LCD dapat menampilkan hasil tinggi dan berat maka disimpulkan alat bekerja dengan baik. Uji coba alat ini langsung dengan diberikannya beban dari manusia apakah hasil yang di dapat itu sama atau tidak dengan alat sebelumnya.



Dalam sistem ini, Sensor berfungsi dengan baik. Hasil dari pembuatan alat tinggi dan berat badan berbasis Arduino.

Alat pengukur tinggi dan berat badan telah berhasil dibuat menggunakan beberapa komponen utama, yaitu Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler, Sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi badan, Load Cell + modul HX711 untuk mengukur berat badan, LCD I2C 16x2 sebagai penampil data, serta modul Bluetooth HC-05 untuk mengirimkan data hasil pengukuran ke smartphone.

Alat dirancang dengan tinggi maksimal sensor 200cm dari lantai. Data tinggi badan diperoleh dengan cara menghitung selisih antara jarak sensor ke lantai dengan jarak pantulan dari kepala pengguna. Berat badan diukur dengan Load Cell yang dipasang pada platform pijakan, kemudian sinyal diperkuat oleh HX711 dan di baca oleh Arduino.

Hasil pengukuran ditampilkan secara langsung pada LCD 16x2 dan juga dapat di pantau melalui aplikasi pada smartphone via koneksi Bluetooth.

B. Masalah Yang Dihadapi

Permasalahan yang dihadapi dari sistem konvensional alat ukur tinggi dan berat badan adalah

1. Alat ukur konvensional hanya bisa menghitung berat dan tinggi tanpa bisa mengetahui massa ideal tubuh
2. Alat ukur konvensional terlalu sederhana dan cepat rusak

C. Alternatif Pemecahan Masalah

Untuk menangani permasalahan diatas, maka penulis memberikan Solusi pemecahan masalah sebagai berikut

1. Dibuat sistem alat ukur tinggi dan berat badan yang dapat menghasilkan berat massa ideal seseorang dengan menggabungkan keduanya menjadi satu.
2. Dibuat hasil output sistem melalui tampilan LCD dan agar mempermudah melihat hasil dari sistem

D. Usulan Prosedur Yang Baru

Setelah mengadakan penelitian dan Analisa sistem yang berjalan maka ditemukan beberapa masalah dihadapi antara lain yaitu sistem yang berjalan pada saat ini masih belum terlalu optimal dikarenakan masih menggunakan alat ukur tinggi dan berat badan konvensional sehingga untuk hasil output dari alat ukur hanya menampilkan yang sederhana.

E. Program Pada Sketch Arduino uno R3

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
#include <HX711.h>
// Pin Sensor Ultrasonik
#define trigPin 7
#define echoPin 6
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
```

```

HX711 scale;
// Tinggi alat dari lantai (bisa disesuaikan)
int jarak = 196; // Ganti ke 190 jika alat tidak setinggi itu
int tinggi;
// Faktor kalibrasi load cell
float calibration_factor = 29.1225;
void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  Serial.begin(9600); // Untuk HC-05 Bluetooth
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  scale.begin(5, 4); // DT = 5, SCK = 4
  scale.set_scale(calibration_factor);
  scale.tare(); // Nolkan berat saat mulai
  lcd.setCursor(2, 0);
  lcd.print("ALAT PENGUKUR");
  delay(1000);
  lcd.setCursor(2, 1);
  lcd.print("TINGGI & BERAT");
  delay(1000);
  lcd.clear();
}
void loop() {
  // Periksa perintah dari Bluetooth
  if (Serial.available()) {
    char cmd = Serial.read();
    if (cmd == 'R' || cmd == 'r') {
      scale.tare(); // Reset berat
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print("Berat: 0.00 KG ");
      Serial.println("Berat di-reset");
    }
  }
  // Baca jarak dari sensor ultrasonik
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  long gape = (duration / 2) / 29.1;
  tinggi = jarak - gape;
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Tinggi: ");
  lcd.print(tinggi);
  lcd.print(" CM ");
  float berat = 0;
  // Baca berat dari HX711
  if (scale.is_ready()) {

```

Membuat Alat Tinggi Badan dan Berat Badan Menggunakan Arduino

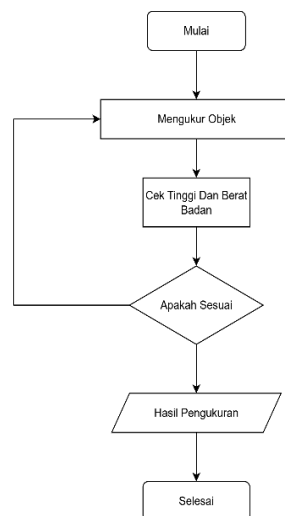
```

berat = scale.get_units(10) / 1000.0; // dari gram ke kg
if (abs(berat) < 0.01) {
  berat = 0.00;
}
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Berat: ");
lcd.print(berat, 2);
lcd.print(" KG ");
} else {
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Timbang tidak siap");
}
// Kirim data ke Serial (untuk aplikasi mobile)
Serial.print("Tinggi: ");
Serial.print(tinggi);
Serial.print(" cm | Berat: ");
Serial.print(berat, 2);
Serial.println(" kg");
delay(1000);
}

```

Gambar 11. Program pada Sketch Arduino Uno R3

A. Flowchart Sistem



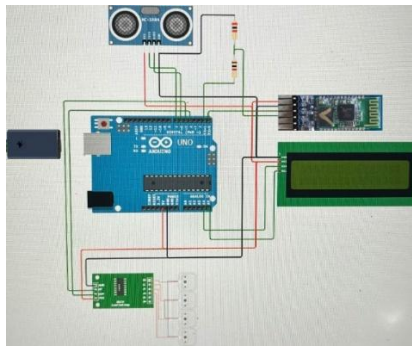
Gambar 10. Flowchart lSistem
Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

Table:

Pengujian alat dilakukan pada beberapa sampel. Hasil pengukuran dibandingkan dengan alat ukur standar. Rata-rata eror pengukuran kurang dari 1% hal ini menunjukkan alat bekerja dengan akurasi yang baik. Data juga berhasil di tampilkan di LCD dan ditransmisikan ke smartphone melalui Bluetooth HC-05 tanpa kendala.

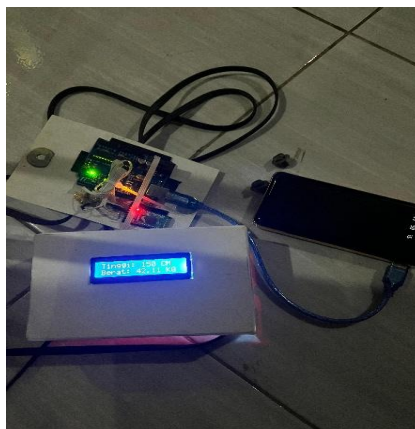
Sampel	Tinggi Alat (cm)	Tinggi Manual (cm)	Error (%)	Berat Alat (kg)	Berat Manual (kg)	Error (%)
1	168	169	0.59	58.3	58.0	0.52
2	172	172	0.00	65.1	65.0	0.15
3	160	161	0.62	70.5	70.0	0.71

B. Skema rangkaian Sistem



Gambar 12. Skema Rangkaian Sistem
Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

C. Hasil Pengujian



Gambar 13. Hasil Pengujian
Sumber: Dokumentasi penelitian, 2024

Setelah dilakukan pengujian LCD menunjukkan hasil pengukuran dengan akurat, maka dapat disimpulkan alat bekerja dengan baik.

KESIMPULAN

Hasil perancangan menunjukkan bahwa alat pengukur tinggi dan berat badan ini dapat berjalan dengan baik tanpa kendala berarti. Semua komponen berjalan sesuai fungsi: sensor ultrasonic membaca tinggi badan, load cell dengan HX711 membaca berat badan, LCD menampilkan hasil, dan modul Bluetooth mengirimkan data ke perangkat mobile. Selain itu, penggunaan power bank sebagai sumber daya membuat alat menjadi portable dan lebih mudah digunakan di berbagai tempat.

REFERENSI

- Aji Sandi Saputra. (2023). *Rancangan bangun alat ukur tinggi badan dan berat badan menggunakan sensor ultrasonik dan sensor berat berbasis Arduino Uno*. Universitas Dharmas Indonesia Journal of Vocational Engineering and Information Technology, 22–28. <http://eljournal.undhari.ac.id/index.php/jveit>
- Casadei, K. (2022). *Anthropometric measurements*. In *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537315/>
- Diman Nurlette, & Toni Kusuma Wijaya. (2018). *Perancangan alat pengukur tinggi dan berat badan ideal berbasis Arduino*. Universitas Riau Kepulauan Batam, 172–184.
- Farahdiba, I., Situmorang, T. S. R., Sari, A. P., & Noviani, D. (2023). Pencegahan kanker

- serviks melalui penyuluhan dan pemeriksaan serviks dengan metode IVA di Kelurahan Pantai Amal. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Pelamonia (JPKMP)*, 3(2), 82–89.
- Fryar, C. D., Carroll, M. D., Gu, Q., Afful, J., & Ogden, C. L. (2021). *Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2015–2018*. *Vital and Health Statistics*, 3(46), 1–46. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/100478>
- HG, I. R. (2017). Telaah faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi balita di Kota Padang berdasarkan berat badan per tinggi badan menggunakan metode CART. *Eksakta*, 18(2), 86–99.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan%20Riskesdas%202018%20Nasional.pdf>
- Mathar, I. (2018). *Manajemen informasi kesehatan: Pengelolaan dokumen rekam medis*. Deepublish.
- Meilantika, A. D., Masdah, S., Mayarestya, N. P., Rizky, A., Jannah, R., Syahputri, R. B., Ningrum, S., Kainama, M. D., Rosanti, D. P., & Daniyanti, E. S. (2024). *Konsep dasar administrasi kesehatan*. MEGA PRESS NUSANTARA.
- Rachmat Agusli, Rahmat Tullah, & Naufal Karisma. (2021). *Alat ukur tinggi dan berat badan berbasis Arduino Uno*. STMIK Bima Sarana Global.
- Rahmawati, D. (2024). Risk factors for central obesity in women aged 45–54 years in Indonesia: Analysis of Riskesdas 2018 data. *Asian Journal of Epidemiology and Social Health*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ajesh.2024.03.001>
- Rambe, A. S., Tanjung, D., Octiara, E., Ridho, H., Yustina, I., Siregar, M., Lydia, M. S., Pasaribu, N., Zein, T. T., & Supriana, T. (2024). *Perkembangan teknologi digital untuk berbagai bidang kehidupan (Digital technology for humanity)*.
- Sulistiadi, W., Kusuma, D., Amir, V., Tjandrarini, D. H., & Nurjana, M. A. (2023). Growing up unequal: Disparities of childhood overweight and obesity in Indonesia's 514 districts. *Healthcare*, 11(9), 1322. <https://doi.org/10.3390/healthcare11091322>
- Utami, S. S., Nurohman, A., Mulyana, J., Maharani, T. K. A., Wibowo, N. M., Maharani, J. V., Tasallia, I. M., Maulidina, A., & Rahmadani, S. A. (2024). Pengembangan dan pelatihan sistem pengukuran antropometri digital kepada kader posyandu sebagai upaya peningkatan pelayanan posyandu balita dan pencegahan dini stunting. *Jurnal Pengabdian, Riset, Kreativitas, Inovasi, dan Teknologi Tepat Guna*, 2(1), 141–152.
- Vidiasari, V., Pangestu, A. R., Rahmadani, A. M., Maharani, D. W., Indriani, K., Azizah, L. F. N., & Nurdiana, L. F. (2023). Pemantauan status gizi ditinjau dari berat badan, umur, dan tinggi badan anak balita. *Journal Buana of Community Health Service*, 1(1), 1–7.
- World Health Organization. (2020). *Anthropometric measurement procedures*. <https://www.who.int/tools/child-growth-standards/standards>
- Yasmin, E., & Utami, D. A. (2024). Kualitas pelayanan kesehatan bagi ibu hamil di Puskesmas Tenggilis Kota Surabaya (Quality of health services for pregnant women at the Tenggilis Health Center, Surabaya City). *Jurnal Kesehatan*, 3, 208–221.
- Yudhistina, K. (2021). Dietary intake of obese adult men in Jakarta. In *Proceedings of the 2020 International Conference on Health and Medical Sciences* (pp. 1–6). <https://doi.org/10.5220/0001048901040106>