INFORMATICS AND DIGITAL EXPERT (INDEX) - VOL. 7 NO. 1 (2025) 18-25
Terbit *online* pada laman web jurnal : https://e-journal.unper.ac.id/index.php/informatics
| ISSN (Print) 2775-2208 | ISSN (Online) 2715-0453 |

Rancang Bangun Alat Pengukuran Tinggi Badan Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Ultrasonik

Alpan Rispandi [1], Yusuf Sumaryana[2], Cepi Rahmat Hidayat[3]

Universitas Perjuangan, Jl. Peta No.177 Kahuripan , Tasikmalaya 46115
e-mail: 2203010410@unper.ac.id[1], yusufsumaryana@unper.ac.id[2], ranvix14@gmail.com[3]

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:
Diterima Redaksi : 21 Agustus 2024
Revisi Akhir : 15 Maret 2025
Diterbitkan *Online* : 31 Mei 2025

Kata Kunci :
Arduino Uno, Sensor Ultrasonik HC-SR04, DFP Mini player, LCD, *Speaker*.

Korespondensi :
Telepon / Hp : +62 (0265) 272727
E-mail : **email@afiliasi.ac.id**

A B S T R A K

Pengukuran tinggi badan secara akurat merupakan kebutuhan penting di berbagai bidang, seperti dalam lingkungan Kesehatan dan Pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat pengukuran tinggi badan berbasis Arduino yang menggunakan sensor ultrasonik sebagai komponen utama, dengan output informasi yang ditampilkan pada layar *LCD* dan *speaker* memberikan *notifikasi* suara sebagai *feedback* pengguna. Sistem ini mengintegrasikan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak dari sensor ke objek (kepala manusia) secara akurat. Data pengukuran yang diperoleh kemudian diproses oleh mikrokontroler Arduino, dan hasilnya ditampilkan secara *real-time* pada *LCD* untuk memberikan informasi visual yang jelas kepada pengguna. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan *speaker* yang memberikan umpan balik suara untuk mengonfirmasi hasil pengukuran dan memberikan informasi tambahan jika diperlukan. Peneliti menggunakan Metode Eksperimen dimana peneliti melakukan percobaan sebagai proses untuk membuktikan apakah teori yang dipelajarinya benar. Metode ini diharapkan dapat meningkatkan kemudahan dan akurasi dalam pengukuran tinggi badan dibandingkan dengan metode tradisional yang lebih manual. Evaluasi menunjukkan bahwa alat ini dapat memberikan hasil pengukuran yang konsisten dan akurat, serta memberikan pengalaman pengguna yang lebih interaktif melalui kombinasi *output LCD* dan *audio*. Pada alat yang telah dibuat ini berhasil menunjukan titik keakuratan pada pengukuran tinggi badan manusia, sehingga sudah dilakukan pengujian kepada 10 orang dengan membandingkan alat ukur tinggi badan berbasis arduino dengan alat ukur manual dan menghasilkan nilai angka yang sesuai. Dengan fitur-fitur tersebut, alat ini diharapkan dapat berguna di berbagai tempat, baik di rumah maupun di fasilitas kesehatan.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi begitu pesat sehingga hal- hal yang dilakukan secara manual dapat dilakukan dengan cara otomatis dan efisiesi waktu yang tepat. Namun masih ada hal-hal yang mudah memakan waktu kita yang sebenarnya bisa saja dilakukan dengan cepat jika ada sistem atau alat pendukungnya. Dalam implementasi alat pengukur tinggi badan yang dilakukan secara terpisah dan manual, sehingga diharapkan alat pengukur tinggi badan yang berbasis arduino dapat bekerja lebih akurat. Dengan adanya alat ini pengguna tidak perlu mengukur tinggi badan secara manual lagi.

Pengukuran tinggi badan merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian Kesehatan dan perkembangan fisik individu. Metode konvensional seperti penggunaan meteran atau stadio meter manual yang di gunakan di posyandu mawar memiliki beberapa kelemahan, terutama dalam hal akurasi dan kemudahan penggunaan. Dengan menggunakan alat tersebut sebenarnya memakan waktu atau tenaga bagi para *staff* kader posyandu [1].

Dengan menggunakan arduino akan dapat membuat sebuah alat pungukur tinggi yang dapat bekerja secara otomatis, dimana pengguna hanya dengan berdiri mengetahui hasil pengukuran Tinggi Badan di perangkat yang telah di sediakan. Oleh karena itu, di perlukan perangkat dengan sistem pendeteksi ketinggian dengan *output* lcd dan *audio*. alat pengukur tinggi badan ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat kerja supaya lebih efektif. Dengan berdiri di bawah sensor tersebut maka dapat mengetahui tinggi badan secara otomatis yang *output* atau hasilnya dapat dilihat di *LCD* atau terdengar di *audio*. Implementasi alat pengukur tinggi badan ini juga dirancang menggunakan rumus *distance*, yaitu rumus yang digunakan untuk menghitung jarak. Rumus *distance* adalah rumus yang dapat bekerja dengan prinsip penjalaran dan pemantulan gelombang ultrasonik. Selanjutnya data sensor disimpan dan diolah oleh mikrokontroler, yang dihasilkan dari sensor tersebut akan menampilkan hasilnya dalam bentuk *LCD* dan *audio* [2].

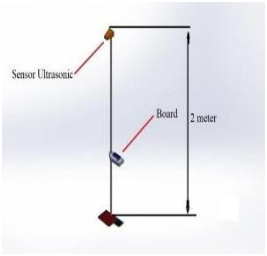
2. LANDASAN TEORI

A. Definisi Pengukuran Tinggi Badan

Pengukuran merupakan hal yang penting dalam dunia ilmu pengetahuan. Panjang dan tinggi merupakan salah satu ukuran fisik yang sering

digunakan dalam berbagai keperluan yang membutuhkan data tinggi seseorang.

Produk awal yang dihasilkan dinamakan "Rancang bangun Alat pengukuran tinggi badan berbasis Arduino menggunakan Sensor Ultrasonik." untuk memberikan efektivitas serta tingkat efisiensi dalam kegiatan tes dan pengukuran. Dengan demikian "Rancang bangun Alat pengukuran Tinggi badan berbasis Arduino menggunakan Sensor Ultrasonik." diharapkan dapat digunakan sebagai media alat ukur yang memberi kemudahan dalam kegiatan tes dan pengukuran tinggi badan di Posyandu Mawar guna meningkatkan efisiensi dalam proses pengecekan. [3].



Gambar 1. Pengukuran Tinggi Badan

B. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sistem *computer* yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip IC* sehingga sering juga di sebut dengan *single chip microcomputer*. Rangkain mikrokontroler tersusun atas sebuah *IC (Intergrated Circuit)* dan beberapa komponen pendukung sehingga Mikro dapat berjalan dengan baik.

Mikrokontoler merupakan suatu trobosan teknologi mikroprosesor dan mikro komputer terbaru yang hadir memenuhi kebutuhan manusia untuk membantu mempermudah pekerjaan. Sebagai teknologi terbaru dengan semikonduktor yang mengandung transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang kecil sebagai wadah penempatannya [4].

C. Arduino IDE

Arduino IDE berfungsi sebagai *text* editor, sebagai *verify coding* untuk mengetahui apakah *coding* terdapat eror atau tidak dan sekaligus compiler yang di *upload* ke dalam *memory* mikrokontroler. Selain itu Arduino IDE juga berfungsi untuk menyambungkan komputer dan *board* Arduino dengan menggunakan koneksi *USB*. [5].

Gambar 2. Arduino IDE

D. Sensor Ultrasonik

Ultrasonik adalah gelombang mekanis yang memiliki frekuensi di atas manusia atau diatas 20 Khz. Karena frekuensinya yang tinggi, gelombang ini lebih mudah dibandingkan dengan yang ada dibawah daerah frekuensinya. Ini adalah aplikasi pengukuran jarak dengan menggunakan sensor. Prinsip kerja dari sensor ultrasonik yaitu sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20 Khz, biasanya untuk mengukur jarak objek adalah 40Khz. Sinyal tersebut dibangkitkan oleh rangkaian ultrasonik.

Gambar 3. Sensor Ultrasonik

Cara kerja alat menggunakan rumus Tinggi Badan sama dengan Tinggi maksimal dikurang Jarak sensor dengan kepala atau objek. Tinggi Badan adalah hasil dari Tinggi maksimal – Jarak antara sensor untuk mengetahui tinggi badan seseorang. Saat objek dibawah sensor ultrasonik tersebut, maka sensor akan mendeteksi apakah ada sensor atau media lain. Ketika sinyal sinyal benda penghalang, maka sinyal akan dipantulkan pemancar (*transmitter*) dan diterima oleh penerima (*receiver*) ultrasonik. Sinyal yang diterima oleh penerima ke rangkaian mikrokontroler untuk kemudian mengolah dan mengontrol hasil dari sensor ultrasonik, informasi yang dapet dibuat tentang informasi objek objek yang sesuai dengan program yang dibuat. Serta output yang dihasilkan berupa hasil pengukuran dan ditampilkan pada layar *LCD* [6].

E. *LCD (Liquid Crystal Display)*

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair untukmenampilkan hasil. Pada postingan aplikasi *LCD* yang digunakan ialah *LCD* dot matrik dengan jumlah karakter 16x2. *LCD* sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Berdasarkan panjang data antarmuka. *LCD* dibedakan menjadi 2 jenis yaitu, antarmuka 4 bit dan antarmuka 8 bit [7].

Gambar 4. *LCD (Liquid Crystal Display)*

F. Arduino Uno

Arduino Uno adalah *development board mikrokontroler* yang menggunakan chip ATmega328P sebagai mikroprosesor. Pada *board* Arduino Uno, terdapat 6 buah pin analog input, sehingga dapat mengubah input analog menjadi nilai digital tanpa diperlukan tambahan rangkaian *ADC*. Selain itu, Arduino Uno juga memiliki *port input* dan *output* digital sebanyak 14 pin (6 dari pinnya digunakan sebagai output PWM). Untuk alat timbangan badan digital menggunakan pin digital (pin 2 dan pin 3) pada Arduino Uno yang digunakan untuk komunikasi serial dalam pengambilan data yang dihubungkan dengan pin DOUT dan SCK pada modul ADC HX711 [8].

Gambar 5. *Arduino Uno*

G. Kabel *Jumper*

Kabel *jumper* merupakan bagian dari perangkat elektronik yang berkaitan dengan suatu rangkaian pada papan Arduino ke alat elektronika yang digunakan pada papan *breadboard* sehingga dapat menghubungkan pada sistem yang lainnya. Kabel jumper terdiri dari kabel *jumper male to male, jumper male to femalel, dan female to female.*

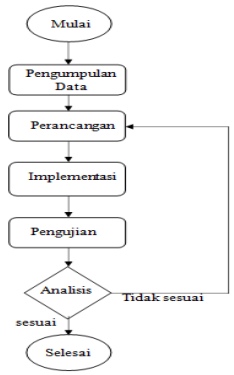
Gambar 6. Kabel *Jumper*

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh hasil perancangan sensor yang dapat mendeteksi tinggi badan pada manusia dan menampilkan hasil melalui *LCD* dan *audio*.

A. Alur Tahapan Penelitian

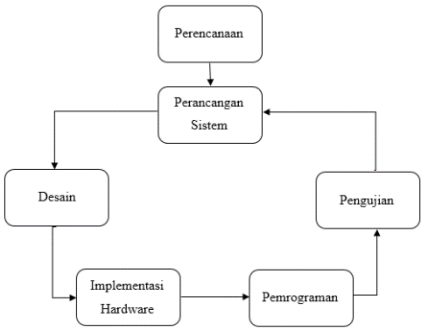
Alur Tahapan Penelitian (*flowcart*) dalam menggambarkan proses pengerjaan tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 7. Alur Tahapan Penelitian

B. Perancangan

Tahap ini dilakukan dengan cara merancang sistem yang akan dibuat berdasarkan hasil dari pengumpulan data. Dimulai dengan perancangan alat kemudian dilanjutkan dengan membuat program untuk menjalankan sistem alat pengukuran tinggi badan tersebut. Peneliti menggunakan Metode Eksperimen dimana peneliti melakukan percobaan sebagai proses untuk membuktikan apakah teori yang dipelajarinya benar. Berikut tahapan dari Metode Eksperimen :



Gambar 8. Metode Eksperimen

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan

Perancangan di buat untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian yang sudah dijelaskan sebelumnya yaitu dengan mengimplementasikan perangkat yang di rancang menggunakan blok diagram dan *flowchart* yang sudah di buat. Blok diagram adalah rancangan atau gambaran dasar dari alat yang akan dibuat. Berikut ini merupakan blok diagram dari perancangan dan pembuatan alat pengukuran tinggi badan sensor ultrasonik berbasis arduino :

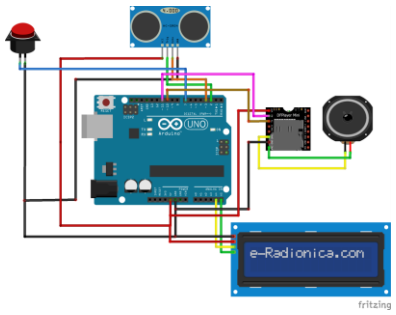
Gambar 9. Rancangan Blok Diagram Alat Pengukur Tinggi Badan

Berikut ini merupakan fungsi dari tiap blok diagram alat pengukuran tinggi badan sensor ultrasonik berbasis arduino:

1. *Push Button* : Untuk memulai proses pengukuran sensor ultrasonik
2. Ultrasonik : untuk melakukan pengukuran tinggi badan kemudian angka pengukuran akan diproses oleh arduino uno.
3. Arduino Uno : untuk memproses data pengukuran tinggi badan dari sensor ultrasonik.
4. *LCD* : untuk menampilkan data yang diproses oleh arduino sesuai dengan pengukuran sesnsor ultrasonik.
5. *Dfp Mini Player* : untuk membaca pengukuran data yang diproses oleh arduino uno kemudian disesuaikan dengan file suara yang sesuai dengan pengukuran sensor ultrasonik.
6. *Speaker* : untuk mengeluarkan suara dari dfpmini player yang telah diproses data dari arduino uno sesuai dengan pengukuran dari sensor ultrasonik.

B. Perancangan alat

Pada tahap perancangan alat dilakukan dengan cara membuat skematik alat pengukuran tinggi badan yang di tunjukan pada gambar berikut :



Gambar 10. Skematik Alat Pengukuran Tinggi Badan

Berikut adalah tabel penyambungan kabel dari gambar skematik diatas:

Tabel 1. Konsfigurasi Penyambungan Alat

No	Arduino	Ultrasonik	DFD Mini Player	LCD	Speaker	Push Button
1	5v	Vcc	Vcc	Vcc	-	-
2	Gnd	Gnd	Gnd	Gnd	-	(-)
3	2	Tng	-	-	-	-
4	3	Echo	-	-	-	-
5	7	-	-	-	-	(+)
6	10	-	Tx	-	-	-
7	11	-	Rx	-	-	-
8	A4	-	-	Sda	-	-
9	A5	-	-	Scl	-	-
10	-	-	1	-	1	-
11	-	-	2	-	2	-

Adapun penjelasan dari tabel di atas adalah :

1. sensor ultrasonik.
   a. kabel vcc pada ulltrasonik di hubungkan dengan pin 5v pada arduino.
   b. kabel gnd pada ultrasonik dihubungkan dengan pin gnd pada arduino.
   c. kabel Trig pada ultrasonik dihubungkan dengan pin 2 pada arduino.
   d. kabel Echo pada ultrasonik dihubungkan dengan pin 3 pada arduino.
2. *LCD*
   a. Kabel vcc pada *LCD* dihubungkan dengan pin 5v pada arduino.
   b. Kabel gnd pada *LCD* dihubungkan dengan pin gnd pada arduino.
   c. Kabel SDA pada *LCD* dihubungkan dengan pin A4 pada arduino.
   d. Kabel SCL pada *LCD* dihubungkan dengan pin A5 pada arduino.
3. Dfpmini player
   a. Kabel vcc pada *dfp mini player* dihubungkan dengan pin 5v pada arduino.
   b. Kabel gnd pada *dfp mini player* dihubungkan dengan pin gnd pada arduino.
   c. Kabel RX pada *dfp mini player* dihubungkan dengan pin 11 pada arduino.
   d. Kabel TX pada *dfp mini player* dihubungkan dengan pin 10 pada arduino.
4. *Speaker*
   a. Kabel 1 pada *speaker* dihubungkan dengan pin spk 1 pada *dfp mini player*.
   b. Kabel 2 pada *speaker* dihubungkan dengan pin spk 2 pada *dfp mini player*.
5. *Push button*.
   a. Kabel 1 pada *speaker* dihubungkan dengan pin 7 pada arduino.
   b. Kabel 2 pada *speaker* dihubungkan dengan pin gnd pada arduino.

C. Perancangan Program

Pada tahap perancangan program, penulis membuat program untuk mengatur mikrokontroller Arduino uno agar dapat berjalan sesuai yang di harapkan.

Berikut ini merupakan beberapa program dari perancangan alat pengukuran tinggi badan sensor ultrasonik berbasis Arduino uno:

1. Program sensor ultrasonik

Program ini akan mengukur jarak dari sensor ke objek (kepala manusia) dan mengonversinya menjadi tinggi badan dengan mengurangi jarak tersebut dari nilai tetap yaitu 200 cm. Pada kode diatas, sensor ultrasonik diinisialisasi kabel trig disambungkan pada pin 2 Arduino dan kabel echo pada pin3 arduino. Program mengirimkan pulsa dan menghitung jarak berdasarkan durasi sinyal pantulan yang diterima.

tinggi_badan.ino

```
#include <Core.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DFRobotDFPlayerMini.h>
#include <SoftwareSerial.h>


#define trigPin 2
#define echoPin 3
#define buttonPin 7  // Pin untuk tombol push button

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
SoftwareSerial mySerial(10, 11); // RX, TX
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;

int jarak = 200;
int tinggi;

void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP); // Mengatur pin tombol sebagai input dengan pullup internal
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
```

Gambar 11. Program Sensor Ultrasonik

2. *LCD*

Program pada lcd merujuk pada sekumpulan instruksi yangdigunakan untuk mengendalikan tampilan pada layer *LCD*. Ini melibatkan penggunaan kode pemrograman untuk mengaturberbagai fungsi seperti menampilkan teks, angka, grafik dan animasi. Berikut adalah tampilan pada program *LCD* untuk menampilkan hasil angka dari pengukuran tinggi badan:

```
void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP); // Mengatur pin tombol sebagai input dengan pullup internal
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);

  lcd.begin(0x27, 16, 2);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(2, 0);
  lcd.print("SISTEM AKTIF");
  delay(1000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Tinggi : ");
```

Gambar 12. Program LCD

3. Program *push button*

Program *push button* untuk alat pengukuran tinggi badan adalah rangkaian kode yang dirancang untuk mengendalikan fungsi alat pengukuran tinggi badan sesnsor ultrasonik berbasis Arduino uno dengan menggunakan tombol tekan *(push button).* Program ini memastikan bahwa setiap kali tombol ditekan, alat akan memulai proses pengukuran tinggi badan dan menampilkannya pada *LCD* dan *speaker.*

```
void loop() {
  if (digitalRead(buttonPin) == LOW) { // Tombol ditekan
    long duration, gape;
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    gape = (duration / 2) / 29.0;
    tinggi = jarak - gape;
    lcd.setCursor(8, 0);
    lcd.print(tinggi);
    lcd.print(" ");
    lcd.print("CM");
    lcd.print("   ");
    delay(1000); // Menunggu 1 detik agar tidak ada bouncing pada tombol
```

Gambar 13. Program *Push Button*

4. Program *DFP Mini Player*

Program *DFP(Data Flow Diagram) Mini Player* pada alat pengukuran tinggi badan adalah representasi grafis dari aliran data proses yang terlibat dalam pengoprasian alat tersebut.

DFP digunakan untuk memodelkan sistem informasi secara visual, membantu memahami bagaimana data mengalir melalui sistem dan bagaimana proses-proses saling berinteraksi.

Berikut adalah program *DFP Mini Player* pada alat pengukuran tinggi badan sensor *ultrasonic* berbasis Arduino:

```
    // Memutar suara tinggi badan
    playHeightVoice(tinggi);
  }
}

void playHeightVoice(int height) {
  // Menanggil file suara yang sesuai berdasarkan tinggi badan
  if (height >= 100 && height <= 200) {
    int fileNumber = height - 100 + 1 ; // File dimulai dari 1.mp3 untuk 100 cm, 2.mp3 untuk 101 cm, dst.
    myDFPlayer.play(fileNumber); // Putar file suara yang sesuai
  } else {
    // Tidak melakukan apa-apa jika tidak ada file yang sesuai
    Serial.println("Tinggi tidak memiliki file suara yang sesuai.");
  }
}
```

Gambar 14. Program *Dfp Mini Player*

5. Implementasi

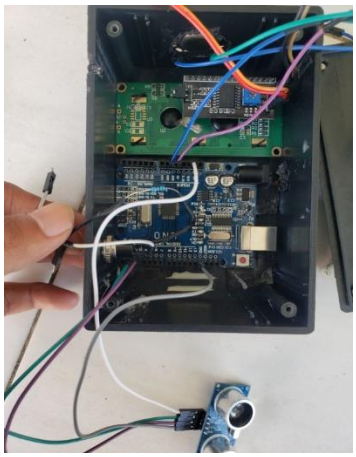
A. Hasil perakitan

Hasil alat pengukuran tinggi badan berdasarkan skematik ditunjukan pada gambar berikut:

1. Sensor Ultrasonik

Hasil dari perakitan sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

a. Kabel vcc pada ulltrasonik di hubungkan dengan pin 5v pada arduino.
b. Kabel gnd pada ultrasonik dihubungkan dengan pin gnd pada arduino.
c. Kabel Trig pada ultrasonik dihubungkan dengan pin 2 pada arduino.
d. Kabel Echo pada ultrasonik dihubungkan dengan pin 3 pada arduino.



Gambar 15. Hasil Perakitan Sensor Ultrasonik

2. *Push Button*

Hasil perakitan pada *push button* adalah sebagai berikut:

a. Kabel 1 pada *speaker* dihubungkan dengan pin 7 pada arduino.
b. Kabel 2 pada *speaker* dihubungkan dengan pin gnd pada arduino.

Gambar 16. Dfp Mini Player

3. *LCD*

Hasil dari perakitan lcd adalah sebagai berikut:

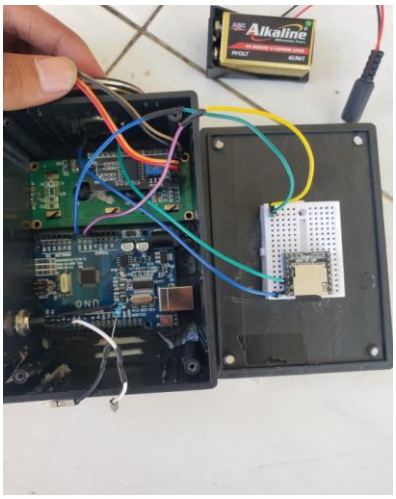
a. Kabel vcc pada *LCD* dihubungkan dengan pin 5v pada arduino.
b. Kabel gnd pada *LCD* dihubungkan dengan pin gnd pada arduino.
c. Kabel SDA pada *LCD* dihubungkan dengan pin A4 pada arduino.
d. Kabel SCL pada *LCD* dihubungkan dengan pin A5 pada arduino.

Gambar 17. Hasil Perakitan Lcd

4. *Speaker*

Hasil perakitan pada *speaker* adalah sebagai berikut:

a. Kabel 1 pada *speaker* dihubungkan dengan pin spk 1 pada *dfp mini player.*
b. Kabel 2 pada *speaker* dihubungkan dengan pin spk 2 pada *dfp mini player.*

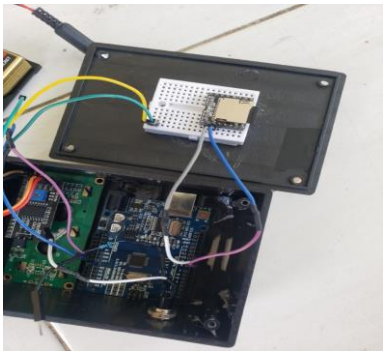


Gambar 18 Hasil Perakitan Speaker

5. DFP Mini Player

Hasil perakitan pada *DFP Mini Player* adalah sebagai berikut:

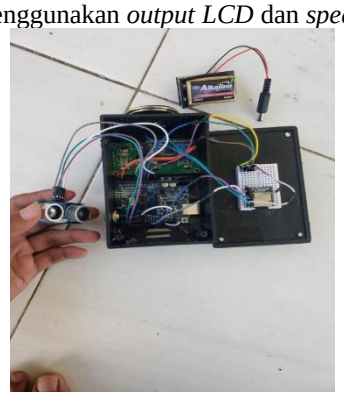
a. Kabel vcc pada *dfp mini player* dihubungkan dengan pin 5v pada arduino.
b. Kabel gnd pada *dfp mini player* dihubungkan dengan pin gnd pada arduino.
c. Kabel RX pada *dfp mini player* dihubungkan dengan pin 11 pada arduino.
d. Kabel TX pada *dfp mini player* dihubungkan dengan pin 10 pada arduino.



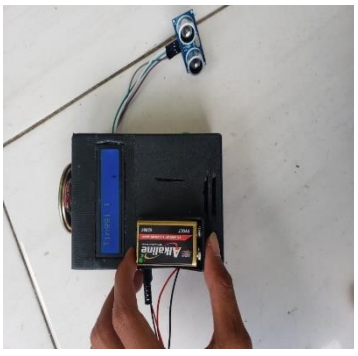
Gambar 19 Hasil Perakitan *Speaker*

7. Alat pengukuran tinggi badan

Berikut adalah hasil dari perakitan semua komponen yang telah dibuat menjadi alat pengukuran tinggi badan sensor ultrasonik berbasis Arduino dengan menggunakan *output LCD* dan *speaker*.



Gambar 20 Hasil perakitan alat pengukuran tinggi badan



Gambar 21 Alat Pengukuran Tinggi Badan

B. Metode Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa alat pengukuran tinggi badan sensor ultrasonik berbasis Arduino uno dengan output *LCD* dan *speaker* bekerja dengan baik dan memiliki akurasi yang tinggi.

Langkah-langkah pengujian meliputi:

1. Kalibrasi alat
   a. Tujuan: verifikasi keakuratan alat dengan membandingkan pengukuran terhadap tinggi objek yang diketahui.
   b. Prosedur
      1. Persiapkan objek dengan tinggi badan yang sudah diketahui.
      2. Letakan objek pada posisi pengukuran dan lakukan pengukuran menggunakan alat.
      3. Catat hasil pengukuran yang ditampilkan pada lcd dan *speaker*.
      4. Ulangi pengukuran untuk beberapa objek dengan tinggi yang berbeda.
   c. Alat dan Bahan
      1. Objek dengan tinggi bervariasi.
      2. Alat pengukuran tinggi badan sensor ultrasonik berbasis Arduino.
   d. Pengukuran data
      1. Hasil pengukuran alat dibandingkan dengan tinggi yang sudah diketahui.
      2. Hitung selisih antara hasil pengukuran tinggi badan sebenarnya.
2. Pengukuran Manusia
   a. Tujuan: evaluasi kinerja alat dalam kondisi nyata dengan mengukur tinggi badan manusia.
   b. Prosedur
      1. Pilih beberapa individu dengan tinggi badan yang berbeda.
      2. Lakukan pengukuran tinggi badan menggunakan alat konvensional sebagai acuan.
      3. Lakukan pengukuran tinggi badan menggunakan alat yang sudah dirancang.
      4. Catat hasil pengukuran yang ditampilkan pada *LCD*.
      5. Perhatikan notifikasi dari *speaker* apakah sama dengan angka yang ditampilkan pada lcd.
   c. Alat dan Bahan
      1. Alat pengukuran tinggi badan manusia.
      2. Alat pengukuran tinggi badan berbasis Arduino.
      3. Beberapa individu dengan tinggi badan yang berbeda.

d. Pengukuran Data

1. Bandingkan hasil pengukuran pada kedua alat.

2. Hitung selisih antara hasil pengukuran alat yang dirancang dan alat konvensional.

3. Hasil pengukuran

a. Tujuan : menentukan hasil dari alat pengukuran tinggi badan sensor ultrasonik berbasis Arduino.

b. Prosedur

1. Kumpulkan hasil semua pengukuran tinggi badan dari alat yang sudah dirancang.

2. Analisis data untuk mengetahui Tingkat akurasi alat.

C. Hasil Pengujian

Pengujian alat ini menggunakan metode pengujian eksperimen, dimana peneliti melakukan percobaan sebagai proses untuk membuktikan apakah alat yang dibuat sudah sesuai yang diharapakan. Berikut adalah tabel hasil pengujian dari Rancang bangun alat pengukuran tinggi badan berbasis Arduino menggunakan sensor ultrasonik.

Tabel 2. Hasil pengujian alat

No	Nama	Hasil Alat	Hasil Manual	Keterangan	Gambar
1	Yudi Gunawan	168 cm	168 cm	Sesuai	4.14-4.15
2	Hegar Raka	180 cm	180 cm	Sesuai	4.16-4.17
3	Alpan Rispandi	162 cm	162 cm	Sesuai	4.18-4.19
4	Andre Rivai	167 cm	167 cm	Sesuai	4.20-4.21
5	Irma	150 cm	150 cm	Sesuai	4.22-4.23
6	Nanang	152 cm	152 cm	Sesuai	4.24-4.25
7	Rizal	171 cm	171 cm	Sesuai	4.26-4.27
8	Faiz	130 cm	130 cm	Sesuai	4.28-4.29
9	Fazril	135 cm	135 cm	Sesuai	4.30-4.31
10	Raka	92 cm	92 cm	Sesuai	4.42-4.33

Kelebihan:

1. Hasil dari pengujian 10 orang diatas menunjukan bahwa alat pengukuran tinggi badan sensor ultrasonik berbasis Arduino ini sangat akurat dalam mengukur tinggi badan.
2. *LCD* dan *speaker* mempermudah pengguna dalam membaca hasil dan dapat mendapatkan notifikasi dari *speaker*.
3. Dibandingkan dengan alat yang konvensional alat ini lebih mudah dalam mengukur tinggi badan sehingga pengukuran dapat dilakukan lebih cepat dan efektif.

Kekurangan:

1. Sensor ultrasonik dapat terganggu oleh objek yang sangat reflektif atau terlalu kecil.
2. Kondisi lingkungan seperti kebisingan atau medan magnet dapat mempengaruhi kinerja alat.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat diambil Kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan dan perancangan alat pengukuran tinggi badan berbasis Arduino menggunakan sensor ultrasonik telah berhasil dibuat dan dirancang dan diimplementasikan. Alat ini dapat membantu para *staff* kader di posyandu Mawar untuk melakukan kegiatan pengukuran tinggi badan dengan cara pengguna cukup menekan tombol untuk memulai pengukuran dan hasilnya dapat dilihat ataupun terdengar pada *LCD* dan *speaker*.
2. Perancangan dan pembuatan alat pengukuran tinggi badan ini berhasil mengembangkan alat yang mampu mengukur tinggi badan dengan akurasi dan efisiensi tinggi. Alat ini menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai alat untuk mengukur jarak antara sensor dengan objek (kepala manusia) maksimal sampai 200 cm. kemudian memproses data data tersebut menggunakan Arduino uno untuk menampilkan hasil pada *LCD* dan *speaker*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Salambue dan A. Winata, "Perancangan Alat Pengukur Tinggi Badan Digital Dengan Metode Sonar," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, p. 26, 2016.

[2] I. U. Putra, S. M. Bakri dan D. Darwis, "Pengukur Tinggi Badan Digital Ultrasonik Berbasis Arduino Dengan Lcd Dan Output Suara," *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, p. 2, 2021.

[3] Y. H. Anis, S. H. Mangiri dan A. N. Trisetiyanto, "Pengembangan Alat Ukur Tinggi Badan Manusia Secara Otomatis Dengan Arduino," *Joined Journal*, p. 67, 2020.

[4] W. A. Akbar dan H. h. Racmat, "Rancang Bangun sistem Pengukur Massa Tubuh Dan Panjang Badan Elektronik Terintegrasi Untuk Evaluasi Gizi Balita," p. 128, 2018.

[5] M. Yusa, J. D. Santoso dan A. Sanjaya, "Implementasi Dan perancangan Pengukur Tinggi Badan Menggunakan Sensor Ultrasonik," *Jurnal Pseudocode* , p. 95, 2021.

[6] R. Syahbana, K. Fahmi dan M. Januarita, "Perancangan Alat Ukur Ketinggian Secara Otomatis," p. 60, 2018.

[7] A. Anantama, A. Apriyantina, S. Samsugi dan F. Rosi, "Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno," *JTST*, p. 30, 2020.

[8] R. Bagus, L. Agustine dan D. Lestariningsih, "Alat Ukur Timbangan Badan Dan Tinggi Badan Otomatis Berbasis Arduino Dengan Output suara," *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, p. 78, 2019.