

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam dunia hiburan, khususnya pada wahana permainan, pengukuran tinggi badan pengunjung menjadi salah satu aspek penting untuk memastikan keamanan dan keselamatan. Hal ini bertujuan agar anak-anak atau orang yang tidak cukup tinggi tidak sembarang menaiki wahana yang dapat membahayakan mereka. Biasanya, pengukuran dilakukan secara manual menggunakan alat ukur konvensional, yang sering kali memakan waktu dan kurang efisien, terutama saat menghadapi jumlah pengunjung yang besar [1].

Berbagai wahana terutama wahana ekstrem, menetapkan syarat tinggi badan minimum. Seperti Roller coaster, drop tower, dan pendulum ride yang umumnya mensyaratkan tinggi 130–160 cm. Flying fox, simulasi G-force, dan go-kart membutuhkan tinggi sekitar 135–150 cm, sementara wahana air ekstrem seperti seluncuran spiral mensyaratkan 120–140 cm. Ketentuan ini bertujuan memastikan alat keselamatan berfungsi optimal dan pengalaman bermain tetap aman [2].

Kemajuan teknologi di bidang elektronika dan pemrograman telah membuka peluang untuk mengembangkan sistem otomatis yang lebih praktis dan akurat. Salah satu teknologi yang dapat diimplementasikan adalah mikrokontroler Arduino Uno yang fleksibel dan mendukung berbagai sensor. Dalam hal ini, sensor Ultrasonik menjadi pilihan yang sesuai karena mampu mengukur jarak secara cepat dan presisi [1].

Selain itu, integrasi output suara pada alat ukur dapat memberikan pengalaman yang lebih interaktif bagi pengunjung. Sekaligus juga mempermudah komunikasi hasil pengukuran secara langsung. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memberikan nilai tambah berupa kenyamanan dan inovasi teknologi di lingkungan wahana.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat ukur tinggi badan otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino, sensor ultrasonic, dan output suara. Sistem ini diharapkan mampu menjadi solusi efektif untuk

meningkatkan efisiensi proses pengukuran tinggi badan. Sekaligus juga mendukung implementasi teknologi modern di bidang hiburan.

## 1.2 Penelitian Terkait

Untuk menunjukkan bahwa penelitian ini tidak ada unsur plagiat terhadap penelitian lain, Diuraikan penelitian terkait dengan Alat ukur tinggi badan, dan penggunaanya pada wahana bermain. Berikut penelitian yang terkait sebagai acuan referensi pada tabel 1.1:

Tabel 1. 1 Penelitian Terkait

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul
1	Dandy Permana Putra, Agus Wayana	2021	Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Tinggi Badan dan Antrian Otomatis Pada Pintu Masuk Wahana Bermain
2	Ilham Utama Putra, Saefulloh, Muhammad Bakri, Dedi Darwis	2021	Pengukur Tinggi Badan Digital Ultrasonik Berbasis Arduino dengan LCD dan Output Suara
3	Dwiki Riksa Maulana, Tatang Rohana, Adi Rizky Pratama	2021	Alat Ukur dan Pencatat Otomatis Tinggi dan Berat Badan Balita Berbasis Arduino
4	Wawan Setiawan, Nurul Fajriyah, R. Wahyudi Darmawan	2022	Analisis Sistem Pengukur Tinggi Badan Pengunjung Butik XYZ Menggunakan Microcontroller Arduino Uno dan Sensor Ultrasonic HC-SR04
5	Andre Jose Ginting, Ilham Rahutama, Samuel BETA	2022	Alat Ukur Tinggi Badan dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno dengan Tampilan LCD dan Penyimpanan Data SD Card

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul
6	Yandri Lesmana, Iwan Purnama, Rohani	2023	Rancang Alat Pengukur Tinggi Badan Dengan Output Suara Berbasis Arduino Uno
7	Salman Alfarisy, T. Yudi Hadiwandra	2024	Rancang Bangun Alat Pengukur Tinggi Badan Berbasis IOT Dengan Sensor Ultrasonic dan Menggunakan Aplikasi BLYNK IOT

Berdasarkan Tabel 1.1 dan Gambar 1.1 membahas posisi penelitian agar mengetahui perbedaan dari penelitian sebelumnya.

Pada tahun 2021, Dandy Permana Putra dan Agus Wayana, membuat sistem pintu pengukur tinggi dan antrian otomatis. Dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega serta sensor infrared obstacle FC-51 untuk mendeteksi adanya pengunjung. Dilengkapi juga dengan LED dan loudspeaker sebagai pemberi informasi tentang pengunjung wahana diperbolehkan untuk masuk atau tidak dikarenakan tinggi badan pengunjung wahana [1].

Pada tahun 2021 yang sama, Ilham Utama Putra, Saefulloh, Muhammad Bakri, dan Dedi Darwis, merancang alat pengukur tinggi badan digital. Dengan menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino dengan layar LCD dan output audio. Media keluaran yang digunakan adalah memori suara dengan speaker dan modul kartu SD [3].

Masih pada tahun 2021, Dwiki Riksa Maulana, Tatang Rohana, dan Adi Rizky Pratama, merancang alat ukur tinggi badan dan berat badan dalam satu alat sekaligus. Alat ukur ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik untuk mendapatkan nilai tinggi badan, dan sensor load cell untuk mendapatkan nilai berat badan. Data dari kedua sensor tersebut diolah oleh Arduino. Menggunakan LCD untuk menampilkan nilai tinggi badan dan berat badan [4].

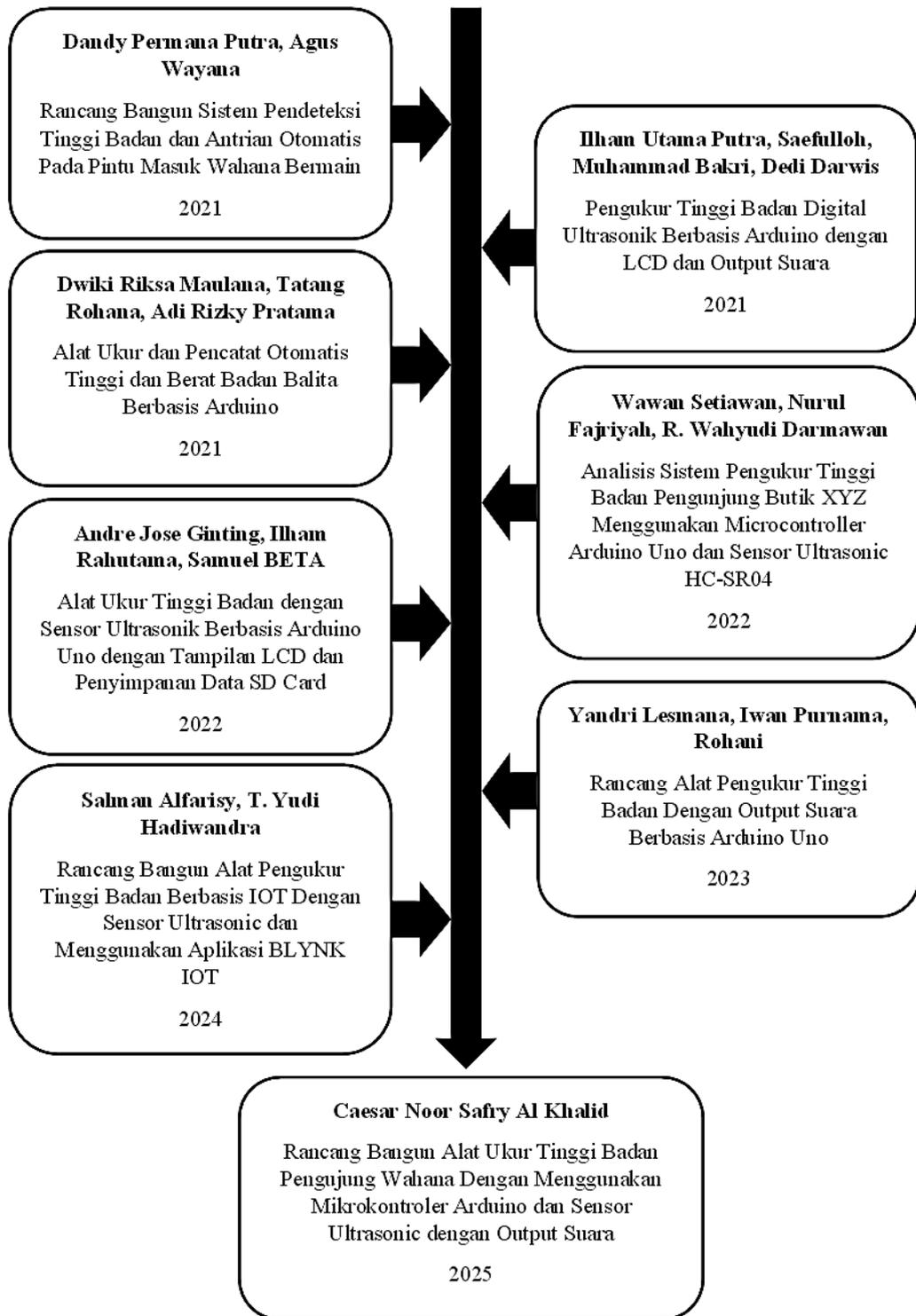
Di tahun 2022, Wawan Setiawan, Nurul Fajriyah, dan R. Wahyudi Darmawan, membuat alat pengukur tinggi badan digital yang dapat bekerja secara otomatis untuk mengukur tinggi badan pengunjung yang datang. Menggunakan 3 metode dalam pengumpulan data yaitu observasi kunjungan ke butik XYZ, wawancara dengan pemilik dan pegawai butik untuk mengetahui permasalahan kebutuhan alat dan perangkat dan melakukan studi pustaka jurnal yang bereputasi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan mengenai mikrokontroler dan Sensor Ultrasonic HC-SR04 [5].

Pada tahun 2022 juga, Andre Jose Ginting, Ilham Rahutama, Samuel BETA, membuat alat ukur yang menggunakan Arduino Uno sebagai pemrosesnya, Sensor Ultrasonik HC-SR04, RTC (Real-time Clock) DS1307, Sakelar, LCD 16x2 dengan i2c, serta Modul MMC dengan SD Card. Hasil pengukuran akan tampil pada LCD. Kemudian disimpan pada modul MMC yang disematkan SD Card pada soketnya [6].

Pada tahun 2023, Yandri Lesmana, Iwan Purnama, dan Rohani, membuat alat yang dapat mengukur tinggi badan secara otomatis dengan memanfaatkan sensor Ultrasonik dan mikrokontroler Arduino Uno. Sensor ultrasonik sebagai alat ukur dan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali. Hasil pengukurannya akan ditampilkan pada layar LCD 16x2 [7].

Pada tahun 2024, Salman Alfarisy, dan T. Yudi Hadiwandura membuat alat pengukur tinggi badan yang berbasis IoT. Data hasil ukur yang didapatkan akan tersimpan di database. Kemudian menampilkan hasil ukur melalui aplikasi bylnk dan juga Web server MySQL [8].

Diagram penelitian terkait ada pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Diagram Penelitian Terkait

Pada Gambar 1.1 Menunjukkan penelitian-penelitian yang terkait mengenai penilitan atau tugas akhir ini. Tugas akhir ini merancang bangun alat ukur

tinggi badan pengunjung wahana menggunakan mikrokontroler arduino dan sensor ultrasonik dengan output suara. Berdasarkan hal ini, penelitian ini memiliki kesamaan dengan beberapa penelitian terdahulu dalam hal penggunaan mikrokontroler Arduino dan sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi badan secara otomatis, serta media output seperti suara dan tampilan visual. Namun, perbedaan utamanya terletak pada fitur tambahan berupa penghitung jumlah pengunjung yang memenuhi syarat menggunakan 7-segment display dan sistem reset otomatis setelah lima kali hitungan, yang belum banyak diterapkan pada penelitian sebelumnya. Berbeda dari sebagian besar judul lain yang lebih generik atau mengintegrasikan teknologi tambahan seperti IoT atau penyimpanan data, penelitian ini lebih berfokus pada kebutuhan praktis di lapangan, sehingga mampu memenuhi kebutuhan efisiensi seleksi tinggi badan di lokasi tertentu seperti taman hiburan.

### **1.3 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana rancangan dan implementasi alat ukur tinggi badan pengunjung menggunakan mikrokontroler Arduino dan sensor ultrasonik?
2. Bagaimana kinerja alat ukur tinggi badan pengunjung menggunakan mikrokontroler Arduino dan sensor ultrasonik?

### **1.4 Tujuan dan Manfaat**

#### **1.4.1 Tujuan**

1. Merancang dan implementasi alat ukur tinggi badan pengunjung menggunakan mikrokontroler Arduino dan sensor ultrasonik.
2. Menguji kinerja alat ukur tinggi badan.

#### **1.4.2 Manfaat**

1. Manfaat Akademis
  - a. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan teknologi sensor dan mikrokontroler.
  - b. Menjadi referensi bagi penelitian serupa di bidang embedded systems dan otomasi.

c. Mendukung pemahaman teknis terkait desain alat elektronik.

2. Manfaat Praktis

- a. Mempermudah dan mempercepat pengukuran tinggi badan di tempat umum.
- b. Mengurangi kesalahan manual dalam pengukuran.
- c. Menyediakan pengalaman pengguna yang interaktif dengan output suara.

**1.5 Batasan Masalah**

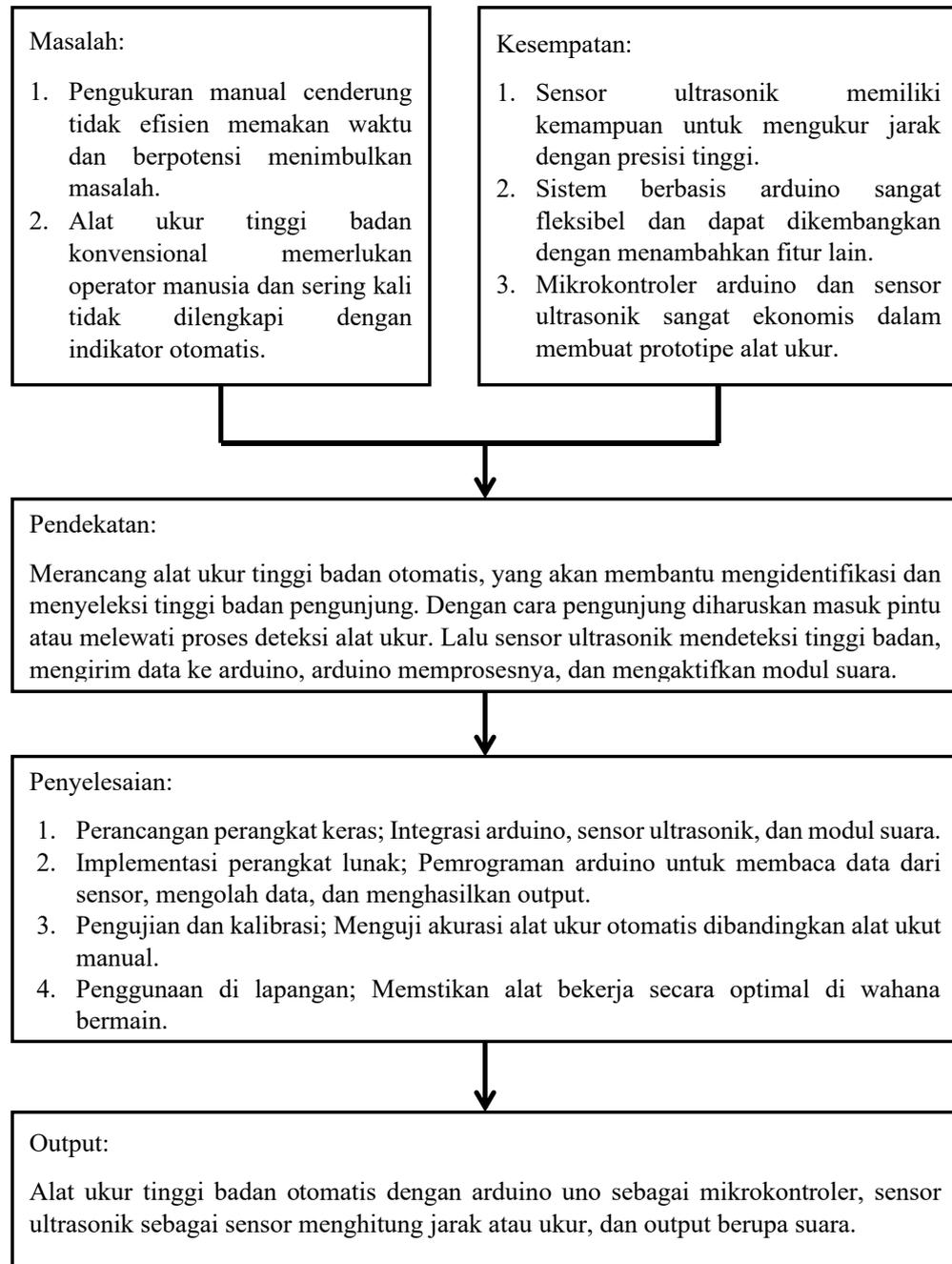
1. Penelitian hanya menggunakan sensor ultrasonik (contoh: HC-SR04) untuk pengukuran tinggi badan. Keterbatasan ini dapat memengaruhi akurasi jika terdapat interferensi atau permukaan tubuh yang menyerap gelombang ultrasonik.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino. Penelitian tidak membandingkan performa Arduino dengan platform lain (seperti Raspberry Pi atau ESP32) yang mungkin memiliki kemampuan lebih.
3. Pengujian sistem dibatasi pada kondisi alat digantung setinggi dua meter dari permukaan tanah/lantai, sehingga rentang pengukuran hanya mencakup tinggi badan yang dapat terdeteksi dari posisi tersebut.
4. Rentang tinggi badan yang diukur dibatasi, yaitu antara 100–200 cm, untuk menyesuaikan dengan kemampuan sensor dan desain alat.
5. Alat hanya diuji di lingkungan yang terkendali (indoor). Faktor eksternal seperti cahaya, suhu, dan kebisingan ultrasonik dari perangkat lain tidak dipertimbangkan.
6. Penelitian hanya mencakup output suara sederhana. Tidak mencakup integrasi dengan teknologi canggih seperti IoT untuk menyimpan data ke database.
7. Fokus penelitian hanya pada pengunjung wahana tertentu. Tidak mencakup variasi seperti anak-anak yang sering bergerak atau individu dengan postur tubuh tertentu.

8. Dalam pengujian dan pengukuran objek, hanya dilakukan pada perorangan atau perobjek dan dalam satu barisan antrian.

### **1.6 Kerangka Berpikir**

Kerangka berpikir yaitu berisi alur pemikiran yang memuat uraian sistematis tentang hasil perumusan masalah penelitian yang diperkirakan dapat diselesaikan. Melalui pendekatan yang dibutuhkan dalam merencanakan bangun alat ukur tinggi badan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat ukur tinggi badan pengunjung menggunakan mikrokontroler Arduino dan sensor ultrasonik. Kerangka berpikir ada pada Gambar 1.2.





Gambar 1. 2 Kerangka Berpikir

Dalam kerangka berpikir pada Gambar 1.2 ini, menunjukkan bahwa kebutuhan atau permasalahan utama di lokasi yang relevan, dalam hal ini wahana bermain. Memiliki Masalah pengukuran tinggi badan yang kurang efisien, tidak menarik, atau rawan kesalahan diidentifikasi sebagai fokus utama yang ingin diatasi. Penyebabnya berupa penggunaan tenaga manusia, waktu

lebih lama, atau kurangnya fitur interaktif yang sesuai untuk lingkungan seperti wahana bermain. Kerangka berpikir ini menjelaskan bagaimana alat yang dirancang (dengan mikrokontroler Arduino, sensor ultrasonik, dan output suara) dapat menjadi jawaban atas masalah tersebut. Solusi ini menunjukkan inovasi teknologi untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan pengalaman pengguna. Kerangka ini memberikan gambaran proses kerja alat dari input (pengukuran tinggi badan) hingga output (hasil suara) dengan tujuan untuk menjelaskan bagaimana solusi ini diimplementasikan secara teknis dan praktis. Menjelaskan hasil yang diharapkan seperti meningkatkan efisiensi, memastikan keamanan pengguna wahana bermain, dan memberikan pengalaman yang lebih menyenangkan bagi pengunjung.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri atas 6 bab sebagai berikut:

#### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan, menjelaskan dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penelitian

#### **2. BAB II TEORI DASAR**

Bab ini menjelaskan mengenai alat ukur tinggi badan, komponen-komponen alat pengukur, dan proses perhitungan tinggi badan oleh alat pengukur.

#### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode penelitian dari berbagai literatur atau sumber.

#### **4. BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Bab ini menjelaskan perancangan alat menjelaskan alur tahap-tahap perancangan, mulai dari analisis kebutuhan dalam merancang *hardware* dan *software*, hingga pada tahap implementasi untuk sistem pengukuran tinggi badan pengunjung.

#### **5. BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Bab ini menunjukkan proses dan hasil pengujian yang telah dilakukan serta menganalisis hasil yang didapat saat pengujian alat ukur dan tampilan respon sistem.

## 6. BAB VI KEIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjadi bagian penutup dari penelitian, meliputi kesimpulan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

