

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kesehatan adalah aspek yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Salah satu indikator kesehatan yang paling umum digunakan adalah berat badan dan tinggi badan. Untuk memantau kesehatan seseorang, seringkali diperlukan pengukuran rutin dan pemantauan data [1].

Pengukuran berat badan dan tinggi badan sering dilakukan secara manual dengan menggunakan alat ukur tradisional seperti meteran atau timbangan konvensional. Hal ini dapat memakan waktu dikarenakan alat penimbang dan pengukur tinggi badan masih dua alat terpisah serta kesalahan dalam membaca hasil pengukuran karena terkadang petugas kesehatan kurang teliti membaca hasil karena skala yang digunakan terlalu kecil atau karena kondisi pencahayaan yang tidak memadai. Oleh karena itu, pengembangan alat ukur tinggi dan berat badan otomatis akan sangat membantu dalam memantau kesehatan seseorang, sistem ini dapat digunakan di Posyandu atau rumah sakit untuk mengurangi penumpukan antrian saat pengukuran tinggi dan berat badan dikarenakan timbangan dan pengukur tinggi badan konvensional memerlukan ketelitian untuk menentukan hasil yang akurat dan masih berupa dua alat terpisah [2] [3].

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan teknologi sensor yang terhubung ke NodeMCU ESP 8266. Data hasil pengukuran tinggi badan dan berat badan akan tersimpan dalam *database*, sehingga memudahkan dalam memantau perubahan berat badan dan tinggi badan seseorang dari waktu ke waktu. Sistem juga dilengkapi dengan antarmuka pengguna yang mudah digunakan dan dapat diakses secara online, sehingga dapat diakses dari mana saja dan kapan saja.

Dalam penelitian ini, akan dikembangkan sistem alat ukur tinggi dan berat badan otomatis berbasis IoT, menggunakan sensor beban (*Load Cell*) dan sensor *ultrasonik*. Sensor beban digunakan untuk mengukur berat badan seseorang secara akurat, sedangkan sensor *ultrasonik* digunakan untuk mengukur tinggi badan seseorang dengan cepat dan mudah.

Sistem ini juga dilengkapi dengan *Google Spreadsheet* sebagai media penyimpanan data hasil pengukuran. Data yang tersimpan dapat diakses dengan mudah dan aman, memungkinkan analisis lebih lanjut serta pemantauan perubahan berat badan dan tinggi badan seseorang dari waktu ke waktu. Integrasi ini mendukung pengolahan data secara efisien dan memberikan kemudahan dalam menghasilkan laporan atau analisis untuk berbagai keperluan. Dengan adanya sistem timbangan dan pengukur tinggi badan yang terintegrasi dengan *Spreadsheet*, pengukuran dapat dilakukan dengan lebih akurat dan efisien, sehingga mendukung pengolahan data secara lebih terstruktur.

Selain itu, sistem ini dapat memanfaatkan metode regresi linier untuk analisis data lebih lanjut. Regresi linier adalah metode statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Dalam konteks ini, regresi linier dapat diterapkan untuk memprediksi berat badan atau tinggi badan berdasarkan data historis, seperti pola pertumbuhan atau perubahan berat badan dari waktu ke waktu. Dengan memasukkan data yang telah terkumpul ke dalam model regresi linier, pengguna dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam tentang tren dan pola yang terjadi, sehingga mempermudah pengambilan keputusan atau perencanaan, seperti evaluasi kesehatan atau intervensi medis. Penggunaan regresi linier ini semakin meningkatkan nilai fungsionalitas sistem, menjadikannya alat yang tidak hanya praktis untuk pengukuran, tetapi juga kuat untuk analisis prediktif.

## **1.2 State Of The Art**

Bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang bersesuaian dengan penelitian yang akan dilakukan, sehingga dapat memberikan masukan terhadap penelitian dan dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Adapun tabel referensi terdapat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 *State of the Art*

JUDUL	PENELITI	TAHUN
Implementasi dan perancangan pengukur tinggi badan menggunakan sensor <i>ultrasonik</i>	Yusa M, Santoso	2021
Rancang bangun sistem pengukuran tinggi badan dengan sensor <i>ultrasonik</i> berbasis mikrokontroler	Widiastuti, F., & Winarno, D.D.	2020
Implementasi IoT Data Storage Dengan Menggunakan Sistem Basis Data Terdistribusi Berbasis MySQL Cluster	Bela Liska Hartawati	2020
Analisis Pemakaian Sensor <i>Load Cell</i> Dalam Perhitungan Berat Benda Padat Dan Cair Berbasis Mikrokontroler	Agus Wibowo, Lawrence Adi Supriyono	2019

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat diketahui posisi penelitian yang akan dilakukan di antara penelitian yang sebidang. Penelitian Implementasi dan perancangan pengukur tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik membahas perancangan sistem pengukuran tinggi badan berbasis sensor ultrasonik [4] dengan platform Arduino. Perbedaan penelitian sekarang dengan sebelumnya terdapat pada penggunaan basis data *Spreadsheet* dan mikrokontroler menggunakan NodeMCU ESP8266 pada penelitian sekarang, serta adanya integrasi IoT untuk memantau hasil pengukuran secara *real-time* melalui aplikasi yang terhubung.

Penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pengukuran Tinggi Badan dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler” [5] membahas sistem pengukuran tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler. Perbedaan dengan penelitian saat ini terletak pada fokus teknologi yang digunakan.

Penelitian saat ini menekankan penggunaan Spreadsheet sebagai basis data dan pengiriman data otomatis melalui internet menggunakan NodeMCU ESP8266, sedangkan penelitian sebelumnya berfokus pada pengoperasian sensor ultrasonik menggunakan mikrokontroler sebagai platform utama untuk mengoperasikan sensor ultrasonik dalam pengukuran tinggi badan.

Penelitian dengan judul “Implementasi IoT Data Storage Dengan Menggunakan Sistem Basis Data Terdistribusi Berbasis MySQL Cluster” [6] membahas penerapan sistem penyimpanan data untuk perangkat IoT menggunakan MySQL Cluster. Fokus utamanya adalah pada arsitektur penyimpanan data terdistribusi yang memungkinkan pengelolaan data dari banyak perangkat IoT secara efisien. MySQL Cluster digunakan untuk memastikan ketersediaan data yang tinggi dan skalabilitas, sehingga data dari sensor IoT yang terus berkembang dapat disimpan dan diakses dengan cepat meskipun dalam jumlah besar. Penelitian ini lebih menekankan pada infrastruktur backend untuk mendukung ekosistem IoT yang lebih luas. Sebaliknya, dalam penelitian “Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan Berbasis IoT,” fokus utamanya adalah pada pengukuran fisik menggunakan sensor ultrasonik untuk tinggi badan dan sensor load cell untuk berat badan. Data yang dihasilkan dikirim dan disimpan menggunakan platform sederhana seperti Google Spreadsheet tanpa memerlukan infrastruktur penyimpanan data terdistribusi yang kompleks. Selain itu, penelitian ini mengintegrasikan prediksi data berat dan tinggi badan menggunakan data historis dari Google Spreadsheet untuk memberikan nilai tambah bagi pengguna.

Penelitian dengan judul “Analisis Pemakaian Sensor Load Cell Dalam Perhitungan Berat Benda Padat Dan Cair Berbasis Mikrokontroler” [7] membahas pengembangan sistem pengukuran benda padat dan cair. Perbedaan penelitian sekarang dengan sebelumnya adalah pada penelitian sekarang penggunaan Load Cell sebagai timbangan berat badan manusia, serta adanya pengiriman data secara otomatis melalui IoT untuk mempermudah pencatatan dan monitoring secara *real-time*.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, yaitu pada integrasi sensor ultrasonik untuk mengukur

tinggi badan dan sensor load cell untuk mengukur berat badan, serta pengolahan data yang diarahkan ke platform *Google Spreadsheet* sebagai basis penyimpanan data dan aplikasi MIT App Inventor untuk menampilkan hasil pengukuran secara *real-time*. Selain itu, penelitian ini menggunakan pendekatan regresi linier untuk mengkalibrasi data yang diterima dari sensor, sehingga hasil pengukuran dapat lebih akurat meskipun terdapat variasi atau gangguan lingkungan. Pendekatan regresi linier ini memastikan bahwa data tinggi dan berat badan yang ditampilkan mendekati nilai sebenarnya, memberikan keunggulan dalam hal keandalan dan presisi dibandingkan penelitian sebelumnya. Dengan integrasi ini, sistem memberikan kemudahan akses, efisiensi, serta akurasi tinggi dalam pemantauan data, yang belum menjadi fokus pada penelitian-penelitian terdahulu.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan ada manfaat yang didapatkan oleh semua kalangan. Berikut manfaat penelitian yang diharapkan:

#### **1.3.1 Manfaat Akademis**

Adapun manfaat akademis yang didapatkan dari penelitian ini memberikan manfaat akademis di bidang elektronika, yaitu pemanfaatan sensor ultrasonik dan loadcell untuk mengukur tinggi dan berat badan sebagai aplikasi praktis elektronika dalam mengubah fenomena fisik menjadi data digital. Selain itu, penelitian ini menunjukkan implementasi sistem IoT dengan NodeMCU ESP8266 untuk membaca, memproses, dan mengirim data secara *real-time* ke *Google Spreadsheet* melalui protokol HTTP. Penelitian ini juga menyoroti pentingnya interkoneksi data dan penggunaan aplikasi berbasis MIT App Inventor untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

Namun demikian, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan, khususnya terkait penggunaan metode regresi linier dalam analisis data. Metode regresi linier memiliki kelemahan, seperti sensitivitas terhadap outlier, asumsi hubungan linear antara variabel, dan ketergantungan pada distribusi data yang tidak selalu sesuai dengan kondisi nyata. Hal ini dapat memengaruhi akurasi hasil prediksi jika data pengukuran memiliki pola non-linear atau variabilitas yang tinggi.

Kontribusi penelitian ini tetap memperkaya bidang elektronika kesehatan

dengan menawarkan solusi berbasis teknologi yang relevan di era digitalisasi dan industri 4.0, serta menjadi dasar untuk pengembangan alat kesehatan cerdas lainnya.

### **1.3.2 Manfaat Praktis**

Memudahkan dalam pengukuran berat dan tinggi badan, khususnya bagi petugas kesehatan dan mengurangi kesalahan dalam pengukuran serta memudahkan manajemen data dengan penggunaan *Google Spreadsheet*.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat beberapa masalah yang perlu dirumuskan:

1. Bagaimana rancang bangun sistem timbangan dan pengukur tinggi badan secara otomatis?
2. Bagaimana kinerja sistem timbangan dan pengukur tinggi badan yang telah dibuat?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berikut tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem timbangan dan pengukur tinggi badan otomatis berbasis IoT dengan *Google Spreadsheet* dan aplikasi MIT secara efisien.
2. Menganalisis kinerja sistem timbangan dan pengukur tinggi badan otomatis dengan *Google Spreadsheet* dan aplikasi MIT.

### **1.6 Batasan Masalah**

Diperlukan batasan masalah dalam penelitian. Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem pengukuran tinggi badan yang dirancang hanya dapat digunakan untuk mengukur tinggi badan orang dengan tinggi maximal 2 meter.
2. *Google Spreadsheet* digunakan untuk mengelola data secara terstruktur dan sistematis.
3. Penelitian ini hanya membahas pengukuran tinggi badan secara vertikal menggunakan sensor *ultrasonik*.

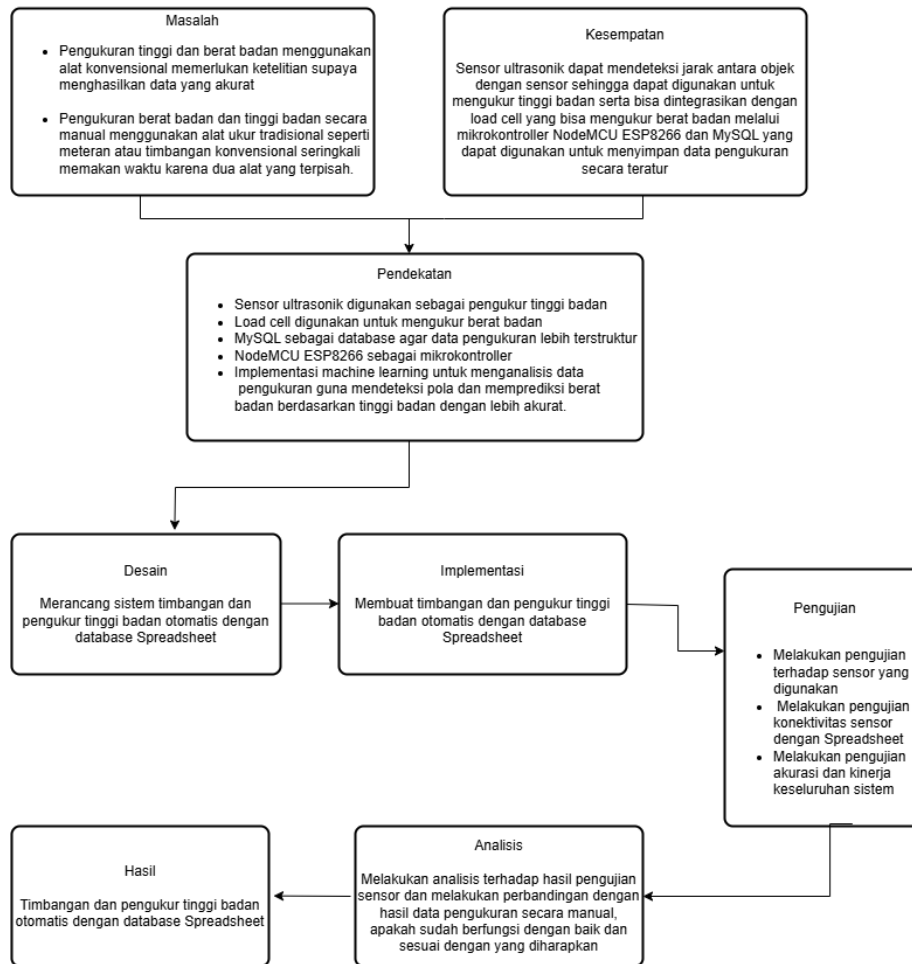
4. Timbangan menggunakan sensor *Load Cell* 150kg agar bisa terkoneksi dengan *Google Spreadsheet*.
5. Sistem manajemen *Google Spreadsheet* yang digunakan hanya mencakup pengelolaan data timbangan dan pengukuran tinggi badan saja.
6. Data tinggi badan yang telah diukur akan disimpan dalam *database Google Spreadsheet*.
7. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino NodeMCU ESP8266.
8. Penelitian ini hanya difokuskan pada pengembangan prototipe aplikasi dan belum memperhitungkan faktor biaya produksi dan distribusi aplikasi pada skala yang lebih besar.
9. Regresi linier digunakan untuk menganalisis hubungan antara data tinggi badan dan berat badan yang diukur, tetapi hanya sebatas untuk keperluan demonstrasi prototipe dan bukan untuk penerapan lanjutan atau prediksi skala besar.

### **1.7 Kerangka Berpikir**

Kerangka berpikir memuat uraian sistematis mengenai alur pemikiran hasil perumusan masalah penelitian yang dirancang.



Secara umum, kerangka pemikiran penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka berpikir



## **1.8 Sistematika Penulisan**

Untuk selanjutnya, penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai ide-ide rancang bangun timbangan dan pengukur tinggi badan otomatis dengan *database MySQL*. Penjelasan konsep dari penelitian dijelaskan pada bab ini agar ide yang diajukan dalam penelitian mampu tersampaikan serta diimplementasikan dengan baik untuk menghasilkan penelitian yang berkualitas.

### **BAB II TEORI DASAR**

Bab ini merupakan teori dasar yang didalamnya berisikan tentang dasar ilmu penunjang yang digunakan dalam penelitian serta memberikan gambaran peralatan yang di gunakan dalam penelitian ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi mengenai langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian untuk melakukan rancang bangun timbangan dan pengukur tinggi badan otomatis dengan *Google Spreadsheet*.

### **BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Pada bab ini adalah tahap perancangan sistem, mulai dari persiapan alat dan bahan, perakitan dan implementasi timbangan dan pengukur tinggi badan otomatis dengan *Google Spreadsheet*.

### **BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini berisi pengujian dari masing-masing komponen rancang bangun timbangan dan pengukur tinggi badan otomatis dengan *Google Spreadsheet* sehingga dapat mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibuat.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian tugas akhir ini.