

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek pada penelitian ini yaitu *Prototype* pengukur tinggi badan dan berat badan balita menggunakan sensor ultrasonik dan *load cell*. Masalah yang akan diteliti yaitu pengukur tinggi badan dan berat badan balita. Subjek pada penulisan ini yaitu balita di posyandu mawar Desa Semingkir.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Pada tahap ini, penulis melakukan persiapan dalam pembuatan *Prototype* perancang tinggi terdapat beberapa alat dan bahan serta perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang akan dijelaskan pada tabel 3.1 ini terkait kegunaan setiap komponen yang digunakan. Dengan kata lain, penelitian ini melibatkan penggunaan perangkat keras untuk komponen fisik dan perangkat lunak untuk komponen mengontrol dan memantau jalanya alat tersebut.

**Tabel 3.1 Perangkat keras yang digunakan**

No	Item	Jumlah	Fungsi
1	Laptop	1 Unit	Untuk mengkonfigurasi program <i>NodeMcu</i> ESP32 melalui <i>software</i> <i>Arduino</i> IDE
2	<i>NodeMcu</i> ESP32	1 Unit	Untuk menjalankan fungsi mikrokontroler
3	Sensor Ultrasonik	1 Unit	Untuk mengukur tinggi
4	Sensor <i>load cell</i>	4 Unit	Untuk mengukur berat
5	Modul HX711	1 Unit	Untuk penguat <i>load cell</i>
6	LCD i2c	1 Unit	Untuk menampilkan hasil
7	Kabel <i>Jumper</i>	Secukupnya	Sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan sebuah rangkaian
8	USB	1 Unit	Untuk menghubungkan alat ke laptop serta mengirim dan menyimpan data
9	<i>Adaptor</i> 12 V	1 Unit	Rangkaian elektronika yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC

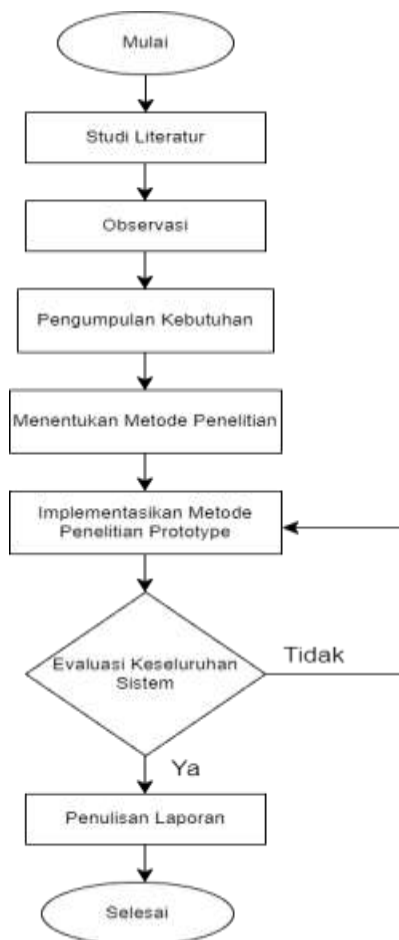
No	Item	Jumlah	Fungsi
10	Pipa kecil	Secukupnya	Sebagai penyangga sensor

Pada tabel 3.2 merupakan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian *Prototype* pengukur tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik. Pada penelitian ini perangkat lunak berguna untuk aplikasi perangkat lunak dan serial monitoring.

**Tabel 3.2 Perangkat lunak yang digunakan**

No	Perangkat lunak	Fungsi
1	<i>Arduino IDE</i>	Aplikasi perangkat lunak untuk memprogram <i>mikrocontroller</i>
2	Telkom IoT platform	<i>Dashboar</i> untuk monitoring tinggi badan dan berat badan

### 3.3 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian**

Pada gambar 3.1 menjelaskan mengenai alur tahapan dalam melaksanakan penelitian yang akan dilakukan agar peneliti dapat melakukannya secara terurut. Penjelasan dari tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

### **3.3.1 Studi Literatur**

Proses yang paling awal dalam melakukan penelitian ini yaitu studi literatur. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data dan informasi melalui jurnal, *Dashboard*, dan buku yang masih berkaitan dengan bahan, komponen, dan alat apa saja yang dibutuhkan pada pembuatan alat pengukur tinggi dan berat badan tersebut. Setelah melakukan pengumpulan data, penulis melakukan analisa data yang diperoleh dari berbagai sumber yang nantinya dapat dilanjutkan dan diterapkan pada proses perancangan desain alat yang akan dibuat nantinya.

### **3.3.2 Metode Pengumpulan Data**

Pada bagian metode pengumpulan data, peneliti melakukan beberapa teknik untuk mendapatkan informasi dan data yang dibutuhkan yaitu menggunakan pengamatan langsung dan observasi.

#### **3.3.2.1 Pengamatan Langsung**

Hasil dari pengamatan yang dilakukan penulis, penulis mengamati bahwa alat pengukur tinggi dan berat badan ideal di posyandu sangat penting karena dapat membantu mengidentifikasi masalah kesehatan seperti obesitas dan kekurangan gizi, merancang program pencegahan penyakit yang sesuai dengan kebutuhan individu, mengidentifikasi masalah pertumbuhan pada anak-anak dan remaja, mengukur hasil terapi pada seseorang yang sedang menjalani perawatan kesehatan, serta meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dengan memberikan informasi yang lebih akurat tentang kondisi kesehatan seseorang terutama balita yang akan beranjak dewasa.

#### **3.3.2.2 Observasi**

Peneliti melakukan observasi terlebih dahulu untuk mendapatkan suatu informasi data yang akan dibutuhkan pada posyandu Desa Semingkir tersebut seperti keberadaan alat pengukur tinggi dan berat badan di posyandu sangat bermanfaat karena dapat membantu dalam mengidentifikasi masalah kesehatan seperti obesitas dan kekurangan gizi, merancang program pencegahan penyakit yang sesuai dengan kebutuhan individu, mengidentifikasi masalah pertumbuhan

pada anak-anak dan remaja, mengukur hasil terapi pada seseorang yang sedang menjalani perawatan kesehatan, dan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dengan memberikan informasi yang lebih akurat tentang kondisi kesehatan seseorang, terutama balita yang akan beranjak dewasa. Oleh karena itu, alat pengukur tinggi dan berat badan ideal di posyandu dianggap sangat penting bagi kesehatan masyarakat.

### **3.3.3 Pengumpulan Kebutuhan Sistem**

Pada tahap pengumpulan kebutuhan sistem dilakukan melalui studi literatur. Dari hasil tersebut penulis mendapatkan informasi data yang dibutuhkan. Dari hasil studi literatur peneliti dapat mengetahui sistem yang perlu dikumpulkan dalam membangun *Prototype* tinggi badan dan berat badan balita.

### **3.3.4 Menentukan Metode Penelitian**

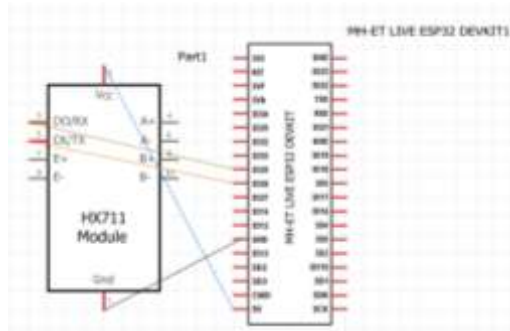
Metode yang dilakukan penulis untuk melakukan penelitian ini, yaitu menggunakan metode R&D (*Research and Development*), karena dengan metode R&D peneliti dapat melakukan penelitian dari studi kasus yang berbeda-beda untuk mendapatkan informasi sejumlah data yang akan dibutuhkan, kemudian melakukan melalui tahapan pengembangan sistem, pengujian sistem, dan melakukan evaluasi pada system yang telah dibuat dalam bentuk *Prototype* sebelum ke tahap implementasi sistem yang sesungguhnya.

### **3.3.5 Implementasi Metode Penelitian *Prototype***

Pada bagian implementasi metode penelitian *Prototype*, peneliti menggunakan beberapa cara yang digunakan yaitu perancangan sistem, blok diagram, *flowchart*.

#### **3.3.5.1 Perancangan ESP 32 dengan HX711**

Perancangan Esp32 dihubungkan dengan HX711 menggunakan pin GPIO. Pin VCC (daya positif) dari HX711 ke tegangan 5V pada Esp32. Pin GND (Sumber daya modul) Esp32 ke GND HX711. Pin GPIO25 esp32 ke DOUT HX711. Selanjutnya pin GPIO26 ke CKL (*Clock*). Perancangan ini berfungsi untuk penguat dari *load cell* dan Mengonversi sinyal analog dari *load cell* menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikrokontroler. Visualisasi pemasangan antara ESP32 dengan HX711 dapat ditunjukkan pada gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Pembagian pin Esp32 dengan HX711

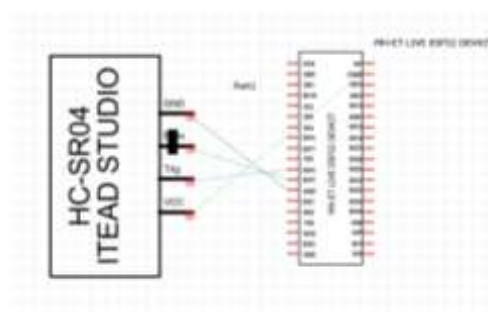
**Tabel 3.3** koneksi antara Esp32 dengan HX711

ESP32	HX711
5V	VCC
GND	GND
GPIO25	DOUT
GPIO26	SCK

Tabel 3.3 merupakan pin yang terhubung antara ESP32 dengan HX711. Tegangan 5V pada ESP32 terhubung dengan VCC pada HX711 agar ESP32 memberikan tegangan ke HX711. Dimana tegangan 5v pada esp32 terhubung dengan pin daya positif Hx711. Pin GPIO025 terhubung dengan pin DO (Digital *Output*) dan Pin GPIO026 terhubung ke pin SCK (Serial *Clock*).

### 3.3.5.2 Perancangan ESP 32 dengan Ultrasonik

Perancangan ESP32 dengan sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak atau mendeteksi objek yang berada dalam jarak tertentu dari sensor. Pin VCC sensor ultrasonik terhubung ke tegangan 5V pada esp32. Visualisasi pemasangan antara ESP32 dengan Ultrasonik dapat ditunjukkan pada gambar 3.3



**Gambar 3.3** Pembagian pin Esp32 dengan ultrasonik

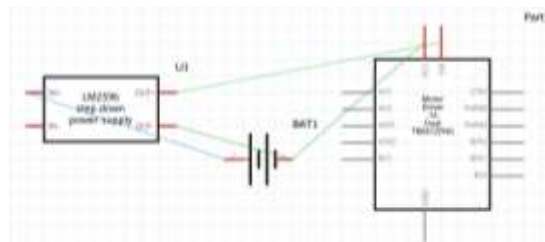


<b>ESP32</b>	<b>LCD i2c</b>
GPIO23	SCL

Tabel 3.5 merupakan pin yang terhubung antara ESP32 dengan LCD i2c. Pada pin VCC LCD i2c terhubung ke tegangan 5V pada ESP32. Pin GND modul LCD i2c ke *ground* (GND) pada ESP32. Pin SDA modul LCD i2c ke pin GPIO 21 pada ESP32 yang mendukung komunikasi i2c. Pin SCL modul LCD i2c ke pin GPIO23 pada ESP32 yang mendukung komunikasi i2c.

### 3.3.5.4 Perancangan *Stepdown*, ESP32, dan *Input DC*

Perancangan *stepdown*, ESP32, dan *Input DC*. Dalam perancangan ini *Input DC* menggunakan baterai. Untuk menghubungkan ESP32 dengan modul *step-down* (konverter DC-DC) yang berfungsi sebagai sumber daya DC. Visualisasi pemasangan antara ESP32 dengan *Stepdown* dan *Input dc* dapat ditunjukkan pada gambar 3.5



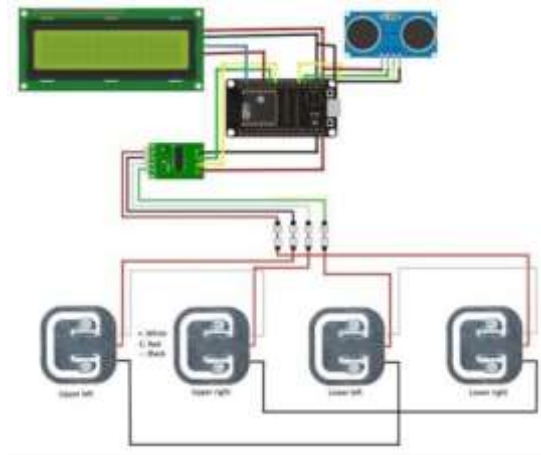
**Gambar 3.5** Pembagian *Stepdown*, ESP32, dan *Input DC*

**Tabel 3.6** Pembagian *Stepdown*, ESP32, dan *Input DC*

<i>Stepdown</i>	ESP32	<i>INPUT DC</i>
IN+	*	Positive (+)
IN-	*	Negative(-)
OUT+	VIN	*
OUT-	GND	*

Pada tabel 3.6 merupakan pin yang terhubung antara *Stepdown* dengan ESP32 serta baterai. Pin positif pada baterai digunakan untuk memberikan energi yang diperlukan pada perangkat, pin negatif pada baterai diperlukan setelah arus melewati sirkuit, maka arus tersebut kembali ke baterai. Vin pada ESP32 terhubung dengan OUT+ pada *Stepdown* agar ESP32 memiliki ketersediaan daya

yang dialirkan dari baterai. GND (*Ground*) ESP32 dengan OUT- pada modul *Stepdown*, ini digunakan untuk mengukur tegangan atau mengamati *output* tegangan yang telah diubah oleh modul tersebut. OUT- adalah terminal negatif dari *output* tegangan yang telah dikonversi oleh modul *step-down*.



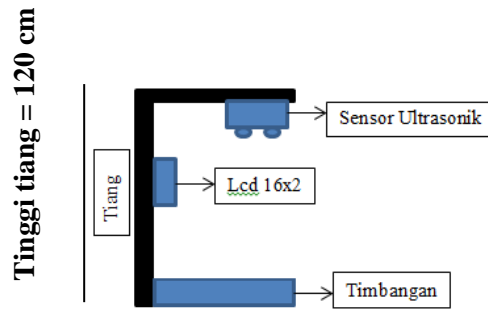
**Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan**

Pada gambar 3.6 merupakan rangkaian keseluruhan terdiri dari *NodeMcu* ESP32, LCD i2c, ultrasonik, HX711, *Loadcell*, dan baterai. Untuk baterai bisa menggunakan konektor yang terhubung dengan listrik. *NodeMcu* sebagai mikro pengendali yang terhubung dengan sensor LCD i2c, Ultrasonik, HX711, *Loadcell*. HX711 mengambil data dari *load cell* dan mengonversinya menjadi data digital yang dapat dibaca oleh mikrokontroler. sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak atau mendeteksi objek yang berada dalam jarak tertentu dari sensor. *Loadcell* digunakan untuk berat yang diterapkan pada objek tertentu. LCD i2c untuk menampilkan data.

### **3.3.5.5 Perancangan *Prototype* Tinggi Badan dan Berat Badan**

Pada perancangan *hardware* ini akan digambarkan dalam suatu perancangan untuk *Prototype* pengukuran tinggi badan dan berat badan balita. Mulai dari perancangan sampai alat sudah di gunakan. Pada gambar 3.7 merupakan perancangan tinggi badan dan berat badan balita. Dimana ada alat yaitu sensor ultrasonik, sensor *load cell* dan LCD dengan tinggi tiang 120cm.





**Gambar 3.7 Perancangan *Prototype* tinggi badan dan berat badan balita**

Berikut merupakan penjelasan mengenai gambar perancangan diatas:

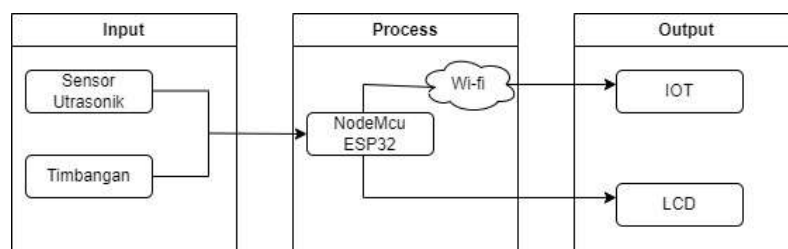
1. Hubungkan beberapa komponen elektronika ke *NodeMcu* ESP32.
2. Hidupkan *catu* daya menggunakan tegangan yang mendukung *NodeMcu* ESP32.
3. Sensor *loadcell* pada sistem ini digunakan sebagai sensor pendeteksi berat badan, kemudian hasil deteksi tersebut dikirim ke *NodeMcu*.
4. Sensor *ultrasonic* pada sistem ini digunakan sebagai sensor yang digunakan untuk mendeteksi tinggi badan.
5. Data yang telah terbaca dari sensor *loadcell* dan sensor ultrasonik pada *NodeMcu*, kemudian akan ditampilkan melalui LCD i2c 16x2 dan *website* Telkom IoT Platfrom.

### 3.3.5.6 Blok Diagram

Blok diagram adalah sebuah gambar dasar yang berkaitan dengan sistem yang dibuat. Pada bentuk blok diagram sistem mempunyai tujuan yang berbeda-beda, blok diagram sistem dirancang untuk agar sistem dapat dibuat dengan baik.

### 3.3.5.7 Blok Diagram Sistem *Prototype* Tinggi Badan Dan Berat Berat Badan Balita

Penelitian ini terdapat beberapa hal permasalahan dan langkah tahapan yang yang akan dilakukan oleh penulis dalam pembuatan *prototype* perancang tinggi menggunakan sensor ultrasonik.

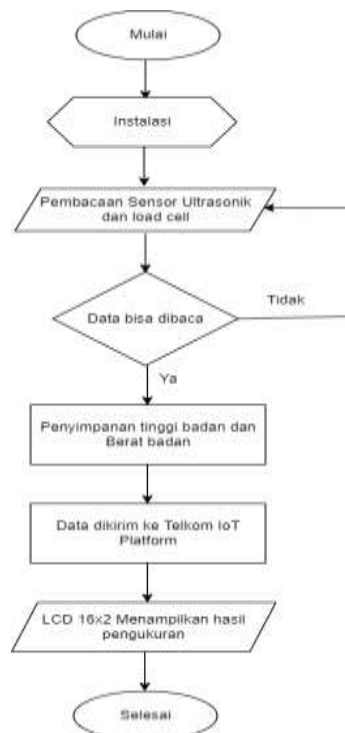


**Gambar 3.8 Blok Diagram Sistem *Prototype* Tinggi Badan Dan Berat**

Pada gambar 3.8 Blok diagram sistem *Prototype* tinggi dan berat diatas. Pada penelitian ini ketika alat sudah dihidupkan maka secara otomatis Esp 32 akan membaca nilai dari sensor *loadcell* untuk mengetahui berat badan kemudian begitu juga dengan sensor ultrasonik yang di fungsikan untuk membaca tinggi badan balita, kemudian data tersebut akan ditampilkan ke LCD i2c 16x2 dan dikirimkan ke *web* IoT Telkom untuk di tampilkan agar lebih mudah untuk didata petugas posyandu.

### 3.3.5.8 Flowchart

*Flowchart* adalah bentuk gambar grafik yang dapat menjelaskan urutan pada system yang akan dibuat. *Flowchart* dapat membantu seorang *developer* ataupun programmer dalam menganalisa pemecahan masalah secara terstruktur. Pada perancangan perangkat berat dan tinggi menggunakan sensor *NodeMcu32*, pembuatan program dilakukan dengan menggunakan *software Arduino IDE*. Hal ini dilakukan untuk memasukkan perintah berupa pemrograman ke dalam mikrokontroler agar semua komponen yang digunakan dapat bekerja sesuai sistem. Adapun gambaran mengenai *flowchart* program hasil dari penelitian ini yang ditampilkan pada gambar 3.9



**Gambar 3.9 Flowchart Sistem *Prototype* Tinggi Badan Dan Berat Badan**

Gambar 3.9 merupakan *flowchart* program yang dimulai dari tahapan mulai, inialisasi program untuk menentukan *pin input* atau *output* yang akan digunakan dalam merancang alat. Tahap selanjutnya sensor ultrasonik dan *loadcell* untuk tinggi badan dan berat badan. Terdapat tahap data di baca maksudnya adalah kondisi ketika sensor tinggi badan dan sensor berat badan menampilkan hasil tersebut akan ke tahap selanjutnya, tetapi jika alat tersebut tidak dapat menampilkan hasil maka akan mengulang kembali pembacaan sensor berat dan tinggi. Kemudian data masuk ke *NodeMcu esp32* untuk di proses dan dikirimkan ke Telkom IoT Platform dan tampil ke LCD 16x2.

### 3.3.5.9 Perancangan *User Interface*

Perancangan *user interface* merupakan sebuah tampilan yang berfungsi untuk menghubungkan antara sistem dengan pengguna. Sehingga pengguna dapat melakukan interaksi baik dengan fungsi perangkat maupun sistem.

### 3.3.5.10 Tampilan Telkom IoT platform

Pada bagian ini adalah tampilan saat ingin menambahkan *widget* apa saja yang diperlukan pada Telkom IoT platform.



**Gambar 3.10 Tampilan Telkom IoT platform**

## 3.4 Rencana Pengujian

Pada sub bab pengujian ini akan menjelaskan tentang proses pengujian sensor-sensor yang sudah dirancang oleh penulis dan menghitung nilai *error* serta akurasi. Untuk mendapatkan hasil tinggi badan balita tersebut dapat menggunakan rumus seperti persamaan 3.1

$$\text{Tinggi badan} = \text{Tinggi tiang} - \text{jarak ultrasonik} \quad (3.1)$$

Pada persamaan 3.2 merupakan rumus mendapatkan hasil nilai *error*. Pada persamaan 3.3 merupakan rumus untuk mendapatkan nilai akurasi. Pada persamaan 3.4 merupakan rumus persamaan nilai rata-rata.

$$Error = \frac{|Data\ Sebenarnya - Data\ terukur|}{Data\ sebenarnya} \times 100\% \quad (3.2)$$

$$Akurasi = (100 - E)\% \quad (3.3)$$

$$Rata - rata = \frac{\sum xi}{n} \quad (3.4)$$

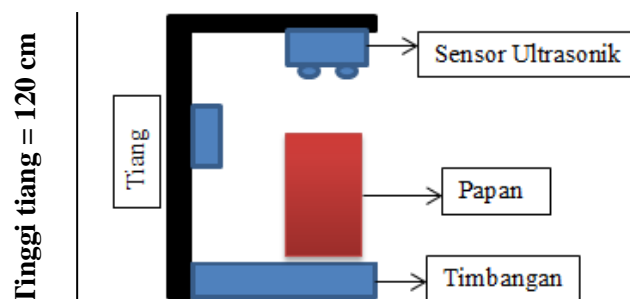
Keterangan :

1.  $X_i$  = Data Ke 1
2.  $\bar{x}$  = Rata-Rata
3.  $N$  = Jumlah Data
4.  $E$  = *error*

### 3.3.4.1 Uji Sensor Jarak

Pengujian data jarak dilakukan dengan menggunakan meteran tinggi badan dan sensor ultrasonik. Jarak yang akan di uji oleh penulis adalah 78 cm sampai 105cm. Penulis melakukan pengujian 10 percobaan ke balita dan 30 ke papan. Untuk menghitung tinggi balita atau papan dapat menggunakan rumus seperti persamaan 3.5

$$Tinggi\ badan = Tinggi\ tiang - jarak\ ultrasonik \quad (3.5)$$



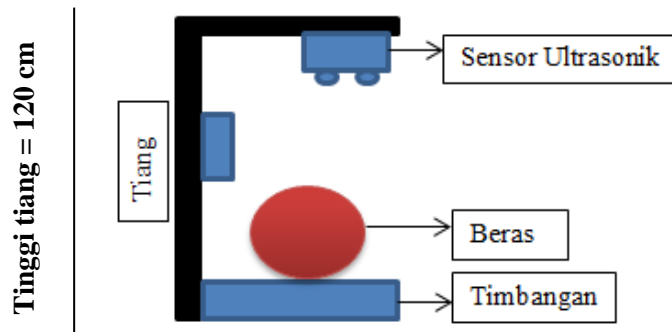
**Gambar 3.11 Uji Sensor Jarak**

Pada gambar 3.11 merupakan uji sensor jarak dimana sensor ultrasonik

akan berfungsi untuk uji jarak tersebut. Pada pengujian ini akan di lakukan 40 kali percobaan untuk sensor tersebut dimana papan atau balita akan berdiri di bawah sensor. Hasil dari percobaan ini akan di tampilkan pada LCD.

### 3.3.4.2 Uji Sensor berat

Pengujian sensor berat ini menggunakan sensor *Load Cell*. Untuk pengujian berat ini menggunakan timbangan dacin atau timbangan digital dan sensor *Load Cell*. Berat yang akan di uji 7 kg sampai 20kg. Penulis melakukan pengujian 10 balita dan 30 beras. Pada gambar 3.12 merupakan uji sensor berat. Pada pengujian ini sensor *load cell* akan berfungsi untuk mendapatkan berat badan balita atau beras. Hasil dari percobaan tersebut akan di tampilkan pada LCD.



Gambar 3.12 Uji Sensor Berat

### 3.3.4.3 Uji Alat keseluruhan

Pada pengujian ini akan menampilkan hasil antara data selisih, rata-rata, nilai *error* dan akurasi. Serta akan menampilkan di LCD dan Platform IoT Telkom dan responden dari pengguna. Untuk menganalisa dan mengevaluasi alat dapat menggunakan rata-rata dari penilaian responden dari pengguna, terdapat rumus rata-rata pertanyaan responden pengguna seperti persamaan 3.6 nilai skala akan di bagi dari jumlah responden.

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{nilai skala}}{\sum \text{responden}} \quad (3.6)$$

Dimana:

- 1)  $\bar{x}$  adalah simbol yang digunakan dalam statistik untuk menunjukkan rata-rata

dari sekumpulan data.

- 2)  $\sum$  nilai skala adalah jumlah penilaian skala dari seluruh responden.
- 3)  $\sum$  responden adalah jumlah responden.

Pada tabel 3.5 merupakan respon mengenai alat penelitian yang dibuat peneliti. Pada responden ini terdapat pertanyaan dan skala. Peneliti memberikan percobaan responden ke 10 pengguna.

**Tabel 3.5 Penilaian pengguna mengenai alat**

Pertanyaan	Skala				
	1	2	3	4	5
Apakah sensor berat badan dan tinggi badan berkerja dengan baik?					
Apakah alat tersebut dapat mempermudah penimbangan badan dan tinggi badan?					
Apakah alat ini lebih sederhana daripada alat manual sebelumnya?					
Apakah alat tersebut akurat?					
Apakah alat tersebut perlu perbaikan? Jika ya apa yang perlu di perbaiki?					

### 3.5 Evaluasi Keseluruhan Sistem

Tahap evaluasi keseluruhan sistem merupakan tahapan yang berisi pengumpulan data yang telah di analisis pada proses sebelumnya. Data diperoleh dari hasil pengujian pada keseluruhan sistem *Prototype* tinggi badan dan berat badan balita. Apabila komponen dari sistem tersebut dapat berjalan dengan baik, maka penelitian ini dapat dikatakan berhasil. Namun jika pada komponen sistem terdapat fungsi yang tidak berjalan dengan baik, maka peneliti akan melakukan evaluasi ulang untuk memperbaiki komponen sistem yang bermasalah tersebut.

### 3.6 Penulisan Laporan

Penulisan laporan merupakan bagian terakhir dalam rancang bangun suatu sistem. Penulisan laporan dilakukan setelah penulis mendapatkan hasil pengujian keseluruhan sistem yang berhasil dibangun dan sesuai dengan apa yang penulis inginkan. Kemudian, pada tahap penulisan laporan, penulis melampirkan hasil

dari penelitian yang telah dilakukan. Adapun manfaat dari penulis untuk menyelesaikan laporan ini yaitu agar penulisan laporan ini dapat memberikan pengetahuan dan informasi mengenai penelitian yang telah penulis buat, agar laporan ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan, dan dapat dijadikan sebagai referensi agar sistem yang saat ini sudah dibangun untuk dikembangkan menjadi lebih baik kedepannya.