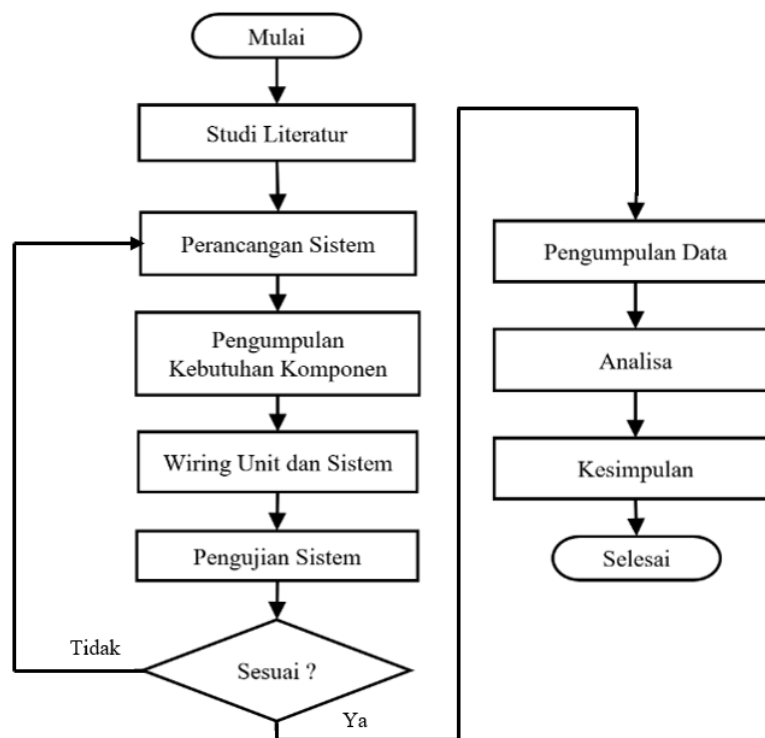


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Flowchart Penelitian

Flowchart penelitian yang memuat tahapan-tahapan terstruktur dan sistematis dibutuhkan dalam sebuah penelitian agar mudah dipahami dan dapat menjadi pedoman dalam proses penelitian.



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Pada gambar 3.1 diatas, terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam pelaksanaan penelitian. Dari setiap tahapannya.

### 3.1.1 Studi Literatur

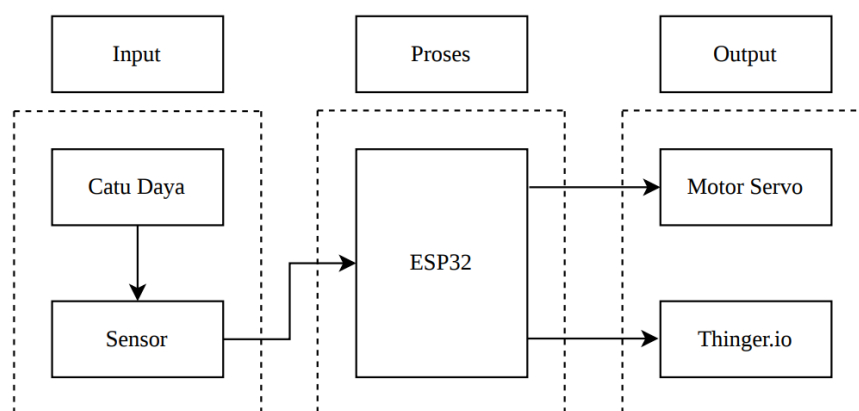
Studi Literatur tahapan ini teori-teori yang berkaitan dengan penelitian dikaji sehingga memperkuat konsep dan pemahaman terhadap penelitian yang berkaitan dengan Sistem Monitoring Tikus, Referensi terkait berupa artikel ilmiah, dimulai dari jurnal nasional maupun internasional serta beberapa buku elektronik

### 3.1.2 Perancangan Sistem

Dalam tahap ini dilakukan penggambaran desain sistem yang akan dibuat agar sistem dapat bekerja dengan baik. Perancangan sistem terdiri dari beberapa tahap diantaranya menyusun blok diagram, flowchart sistem dan pembuatan program

#### 3.1.2.1 Blok Diagram Sistem

Penyusunan diagram blok merupakan cara memahami alur kerja dari sebuah sistem kompleks yang dipresentasikan dalam gambar yang tersusun dari blok dan panah. Diagram blok pada tahap perencanaan menjadi acuan dari sistem yang akan dibuat nanti



Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.2 merupakan blok diagram sistem yang akan mempermudah memahami sistem monitoring secara keseluruhan, diantaranya terdapat input, proses, output

#### 1. Input

Terdapat Catu Daya, Sensor pendeteksi yaitu Sensor Inframerah, Sensor Ultrasonik, merupakan input, dimana catu daya berperan memberikan suplay tegangan pada ESP32, Sensor Pendeteksi yang berfungsi untuk mengirimkan informasi kepada ESP32

#### 2. Proses

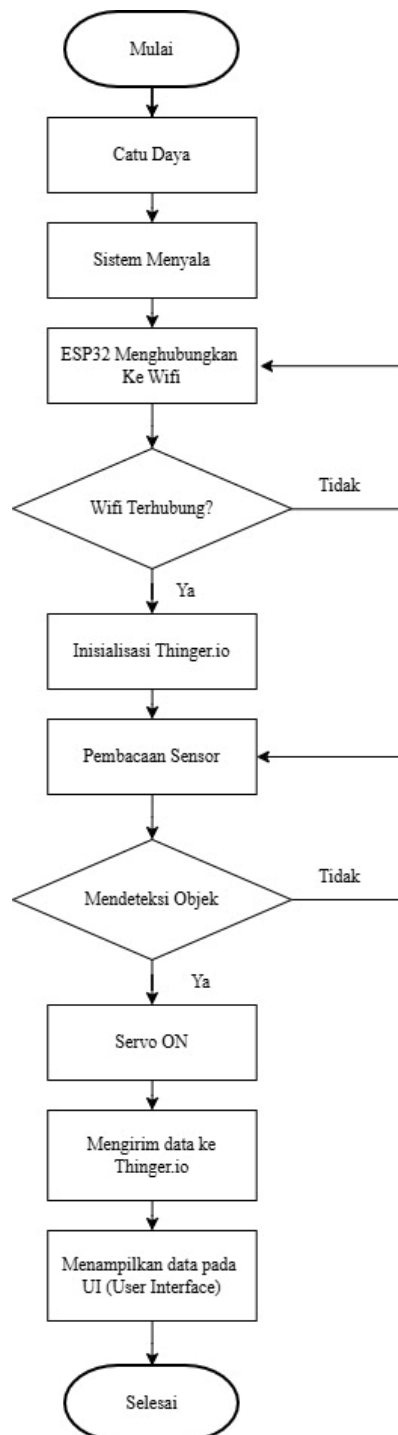
Pada Blok diagram, input yang diterima oleh esp32 sinyal akan diproses menjadi sebuah perintah yang berupa informasi yang kemudian di teruskan ke bagian output

#### 3. Output

Hasil proses yang telah di berikan akan menghasilkan output yang akan diterima oleh motor servo dan akan di tampilkan di sebuah Platform Thinger.io dengan menggunakan sebuah Komputer / Laptop

#### **3.1.2.2 Flowchart Sistem**

Pada kerja sistem dibagi menjadi monitoring dan kontrol. Pada flowchart monitoring dijelaskan cara menampilkan data secara online



Gambar 3. 3 Flowchart Sistem

Berdasarkan Flowchart Pada gambar 3.3 mikrokontroller memerlukan tegangan catu daya, Selanjutnya mikrokontroller ESP32 yang mendapatkan suplai tegangan dari catu daya akan berfungsi memonitoring dan mengontrol perangkat tikus, ketika sistem menyala akan menghubungkan ke jaringan internet / Wifi dan akan menginisialisasi Thinger.io, ketika sistem berhasil terkoneksi Sensor pendeteksi akan mendeteksi suatu keberadaan tikus, yang akan memonitoring jumlah tikus yang masuk, data informasi yang akan dikirim akan tersimpan di Platform Thinger.io dan akan ditampilkan pada UI (*User Interface*)

### 3.1.3 Pengumpulan Kebutuhan Komponen

Melakukan pengumpulan komponen yang akan di butuhkan sesuai dengan kebutuhan pada rancangan pada tabel, merupakan komponen yang dibutuhkan

Tabel 3. 1 Kebutuhan Komponen

| No | Nama Alat               | Jumlah |
|----|-------------------------|--------|
| 1  | ESP32                   | 1      |
| 2  | Expansion Board ESP32   | 1      |
| 3  | Sensor Infrared         | 1      |
| 4  | Sensor Ultrasonik       | 1      |
| 5  | Sensor Load Cell        | 1      |
| 6  | Modul HX711             | 1      |
| 7  | Motor Servo             | 2      |
| 8  | Step down Module LM2596 | 1      |
| 9  | Baterai 3,7v            | 2      |

Pada tabel 3.1 menentukan komponen yang dibutuhkan pada sistem. Penggunaan komponen tersebut berdasarkan spesifikasi kebutuhan pada sistem. Beberapa dasar pemilihan komponen pada sistem

#### 1. Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pusat pengendali sistem monitoring perangkat hama tikus, ESP32 dilengkapi dengan modul wifi bawaan sehingga dapat terhubung langsung ke jaringan internet tanpa memerlukan modul wifi tambahan, selain itu, ESP32 berfungsi untuk menerima data yang di kirim sensor, mengolah data, mengendalikan motor servo, serta mengirimkan hasil monitoring ke platform Thinger.io secara *real-time*.

#### 2. Expansion Board ESP32

Expansion Board ESP32 merupakan papan yang digunakan untuk mempermudah pemasangan ESP32 ke dalam rangkaian, Expansion board menyediakan jalur pin yang rapih dan mempermudah perkabelan komponen, maka meminimalisirkan resiko kesalahan pemasangan kabel

#### 3. Sensor Infrared

Sensor Infrared (IR) berfungsi untuk mendeteksi keberadaan tikus di area pintu masuk perangkat, sensor berkerja dengan memancarkan sinar inframerah dan mendeteksi perubahan sinyal ketika sinar terhalang oleh tubuh tikus.

#### 4. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi keberadaan tikus di area pintu jebakan dengan mengukur jarak antara sensor dan objek, sensor berkerja dengan memancarkan gelombang ultrasonik melalui pin Trigger, kemudian menerima pantulan gelombang melalui pin Echo

#### 5. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer.

#### 6. Modul Step-Down

Berfungsi untuk menurunkan tegangan dari sumber daya baterai menjadi tegangan kerja sebesar 5v yang dibutuhkan oleh ESP32, selain menurunkan tegangan modul ini juga berfungsi untuk menstabilkan tegangan keluaran sehingga seluruh komponen dapat berkerja dengan baik dan aman

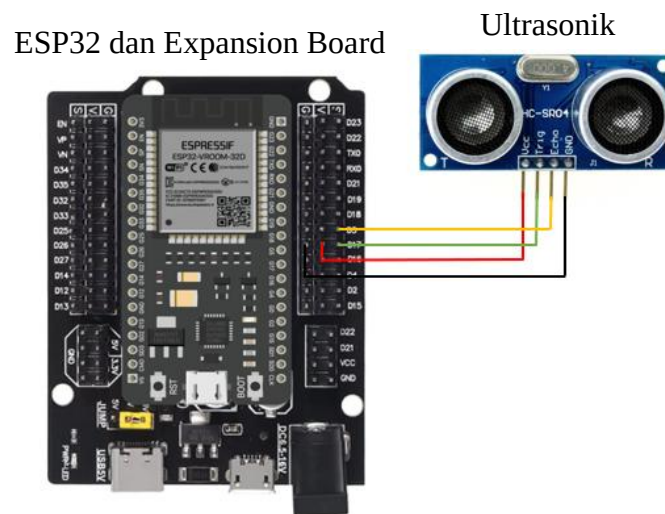
#### 7. Baterai

Baterai berfungsi sebagai sumber catu daya utama pada sistem perangkat, energi listrik yang diberikan oleh baterai digunakan untuk mengoprasikan seluruh komponen sistem, penggunaan baterai memungkinkan sistem dapat berkerja secara mandiri.

### 3.1.4 Wiring Unit Dan Sistem

Adapun wiring dari komponen-komponen yang digunakan dan sistem adalah sebagai berikut:

#### 3.1.4.1 Wiring Sensor Ultrasonik



Gambar 3. 4 Wiring Sensor Ultrasonik

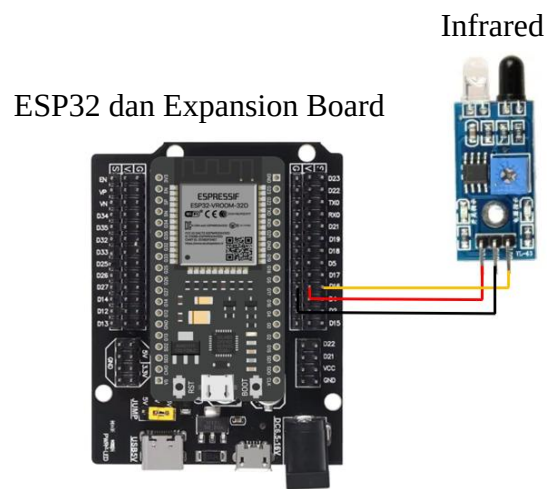
Tabel 3. 2 Pinout Sensor Ultrasonik

| No | Pin ESP32 | Pin Sensor Ultrasonik |
|----|-----------|-----------------------|
| 1  | Pin V18   | Pin VCC               |
| 2  | Pin G18   | Pin GND               |
| 3  | Pin D5    | Pin Trig              |
| 4  | Pin D18   | Pin Echo              |



Pada Gambar 3.4 merupakan gambar wiring dari Sensor Ultrasonik Dan pada Tabel 3.2 wiring sensor yang di hubungkan ke mikrokontroller ESP32, pada Sensor Ultrasonik memiliki 4 pin yang terdiri dari pin GND, pin VCC, pin Trig, pin Echo. Dimana pin GND Ultrasonik di hubungkan dengan pin G18, pin VCC Ultrasonik ke pin V15, Ultrasonik Trig ke Pin D5, Pin Echo ke Pin D18.

#### 3.1.4.2 Wiring Sensor Inframerah



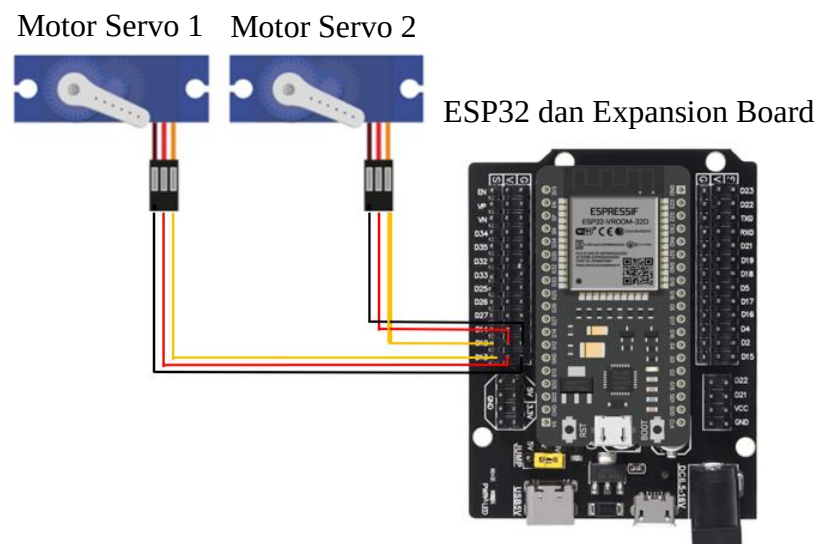
Gambar 3. 5 Wiring Sensor Infrared

Tabel 3. 3 Pinout Sensor Infrared

| No | Pin ESP32 | Pin Sensor Infrared |
|----|-----------|---------------------|
| 1  | Pin V16   | Pin Vcc             |
| 2  | Pin G16   | Pin GND             |
| 3  | Pin D16   | Pin Out             |

Pada Gambar 3.5 merupakan gambar wiring dari sensor infrared (IR) dan pada tabel 3.3 wiring sensor yang di hubungkan ke mikrokontroler ESP32 melalui Expansion Board, pada sensor infrared memiliki 3 pin yang terdiri dari pin Out, Pin VCC, Pin GND, dimana pin Out infrared ke Pin D16, Pin VCC Infrared ke Pin V16 dan Pin GND infrared di hubungkan ke Pin G16.

#### 3.1.4.3 Wiring Motor Servo



Gambar 3. 6 Wiring Motor Servo

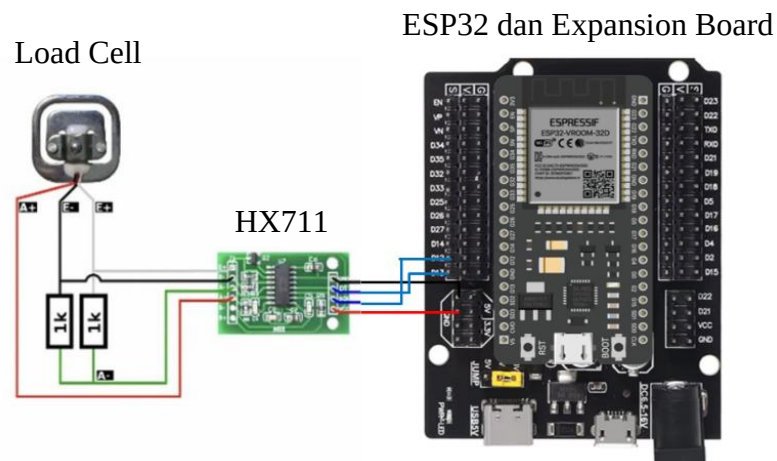
Tabel 3. 4 Pinout Motor Servo

| No | Pin ESP32 | Pin Motor Servo |
|----|-----------|-----------------|
| 1  | Pin V12   | Pin VCC 1       |
| 2  | Pin V13   | Pin VCC 2       |
| 3  | Pin G12   | Pin GND 1       |

| No | Pin ESP32 | Pin Motor Servo |
|----|-----------|-----------------|
| 4  | Pin G13   | Pin GND 2       |
| 5  | Pin D12   | Pin Out         |
| 6  | Pin D13   | Pin Out         |

Pada Gambar 3.6 merupakan gambar wiring dari Motor Servo dan pada Tabel 3.4 wiring sensor yang di hubungkan ke mikrokontroler ESP32, Terdapat 2 Motor Servo, pada Motor Servo memiliki 3 pin yang terdiri dari pin GND, VCC, Pin Out. Dimana motor servo 1 pin GND 1 di hubungkan dengan pin G12, Motor Servo 1 pin VCC 1 di hubungkan ke pin V12, Motor Servo 1 pin Out 1 ke pin D12, lalu Motor Servo 2 GND 2 di hubungkan ke pin G13, Motor servo 2 VCC2 di hubungkan ke pin V13 dan Motor servo 2 Pin Out2 di hubungkan ke D13 pada mikrokontroler.

#### 3.1.4.4 Wiring Sensor Load Cell



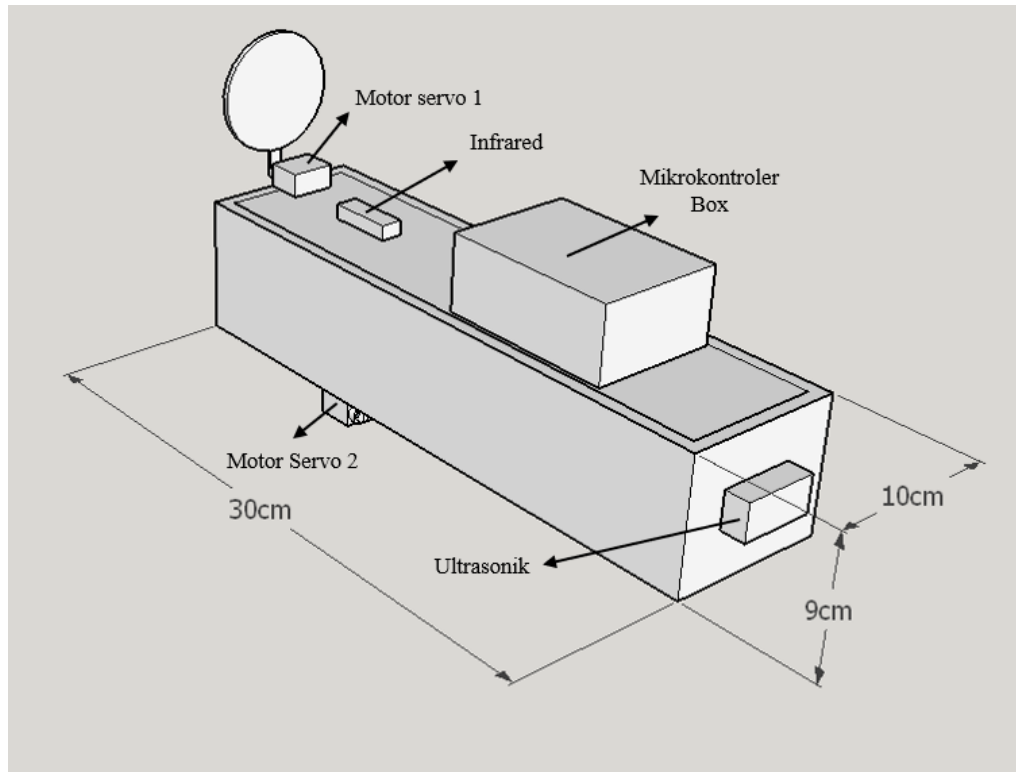
Gambar 3. 7 Wiring Sensor Load Cell

Tabel 3. 5 Pinout Sensor Load Cell

| No | Pin ESP32 | Pin Modul HX711 | Pin Sensor Load Cell |
|----|-----------|-----------------|----------------------|
| 1  | Pin V12   | VCC             | Pin VCC 1            |
| 2  | Pin G12   | GND             | Pin VCC 2            |
| 3  | Pin D12   | SCK             | Pin GND 1            |
| 4  | Pin D13   | DT              | Pin GND 2            |

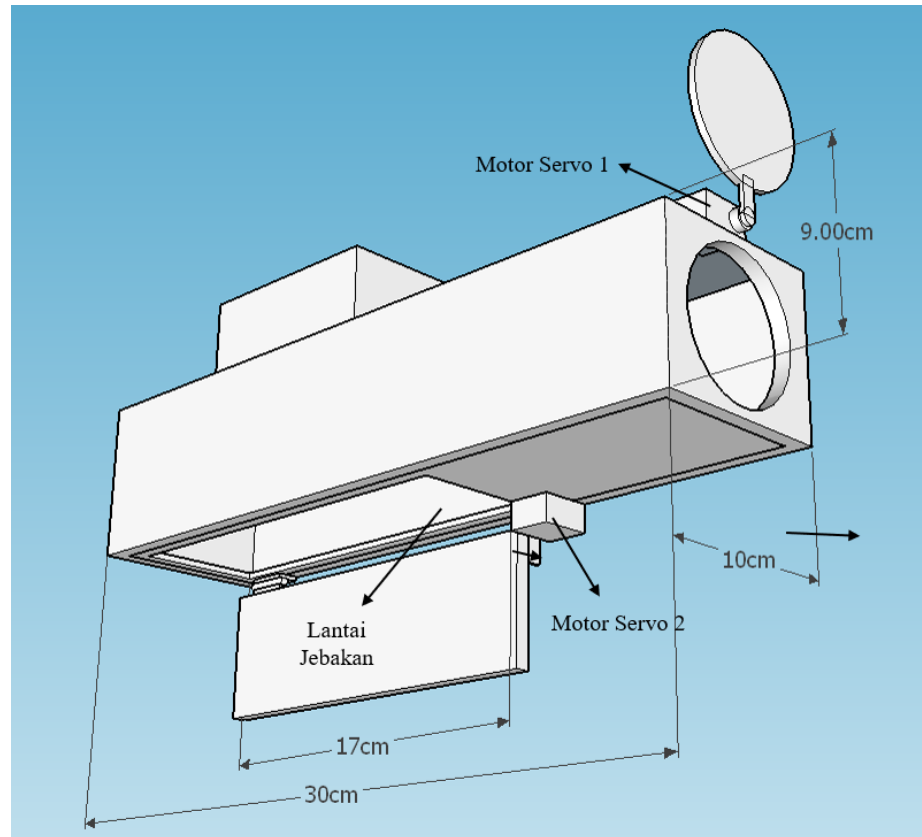
Pada Gambar 3.7 ditunjukkan wiring Sensor Load Cell yang dihubungkan dengan modul penguat sinyal HX711 dan mikrokontroler ESP32. Adapun konfigurasi pin yang digunakan disajikan pada Tabel 3.5. Modul HX711 memiliki empat pin utama, yaitu VCC, GND, DT (Data), dan SCK (Clock). Pin VCC pada modul HX711 dihubungkan ke pin 5V (VCC) pada expansion shield ESP32, pin GND dihubungkan ke pin GND, pin SCK (Clock) dihubungkan ke pin D12, sedangkan pin DT (Data) dihubungkan ke pin D13 pada mikrokontroler ESP32. Selain itu, pada sisi masukan modul HX711 terhubung dengan satu unit Load Cell Half-Bridge (3 kabel) yang dikombinasikan dengan dua buah resistor 1 k $\Omega$  untuk membentuk rangkaian Jembatan Wheatstone (*Wheatstone Bridge*), sehingga sensor dapat mengukur perubahan gaya atau massa secara akurat sebelum data diperkuat dan diproses oleh mikrokontroler.

### 3.1.5 Desain Sistem



Gambar 3. 8 Desain Perangkat Tikus

Pada gambar 3.8 menampilkan keseluruhan perangkat hama tikus yang di buat menggunakan aplikasi SketchUp, pada bagian atas perangkat terdapat kotak pelindung untuk menempatkan komponen-komponen sensor, seperti Mikrokontroler ESP32, Infrared, Ultrasonik, agar terhindar dari kerusakan fisik

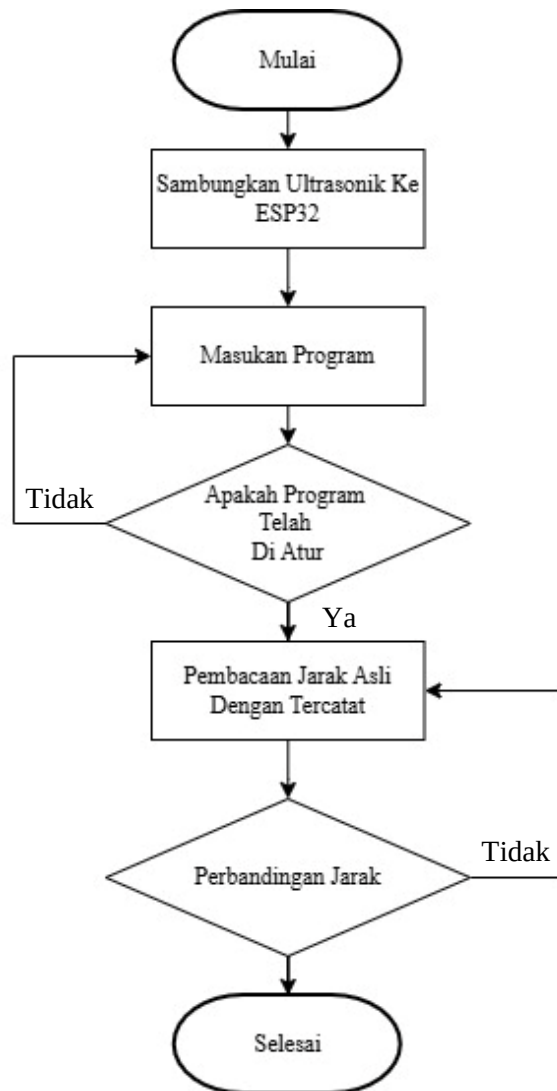


Gambar 3. 9 Desain Perangkat Jebakan Terbuka

Pada Gambar 3.9 Menunjukkan desain perangkat dimana mekanisme lantai jebakan sedang terbuka, ketika tikus memicu sensor infrared motor servo pertama akan langsung menutup pintu masuk di bagian depan perangkat, lalu setelah tikus dalam jangkauan sensor ultrasonic, mekanisme pintu lantai terbuka dan tikus akan jatuh kebawah, yang dimana akan ada tempat penyimpanan berupa bak penampung dibawah perangkat.

## 3.2 Pengujian Sistem

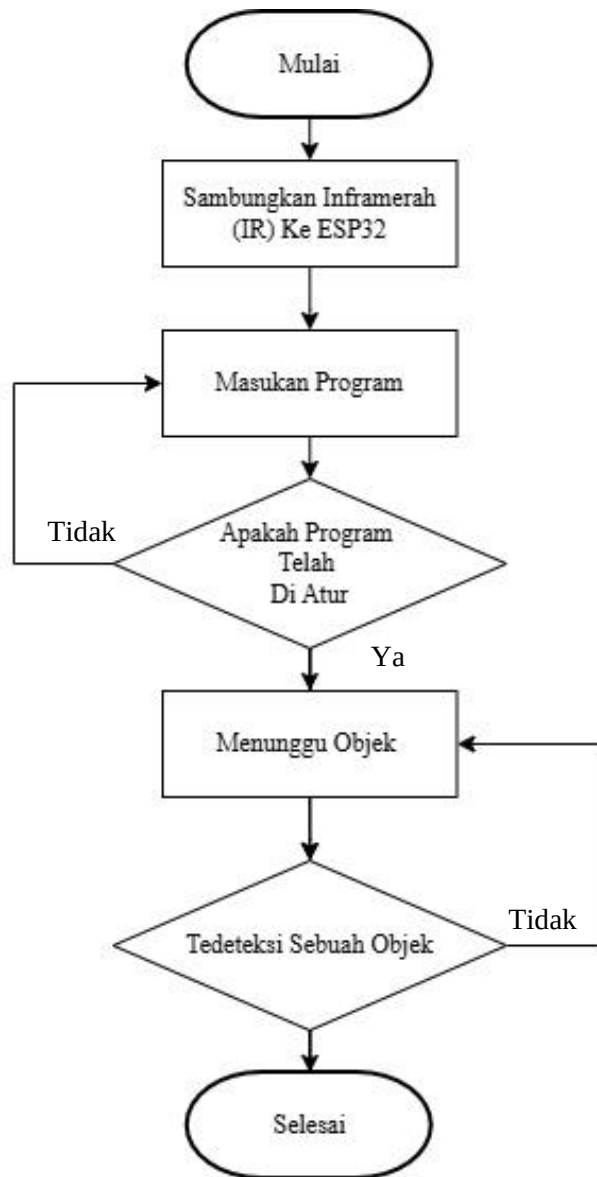
### 3.2.1 Pengujian Sensor Ultrasonik



Gambar 3. 10 Pengujian Ultrasonik

Gambar 3.10 Merupakan pengujian pembacaan Ultrasonik untuk mengetahui pergerakan dengan akurasi  $< 5\text{cm}$  (kurang dari 5 cm) dan akan memberikan informasi ke user yang akan di tampilkan pada Thinger

### 3.2.2 Pengujian Sensor Inframerah (IR)

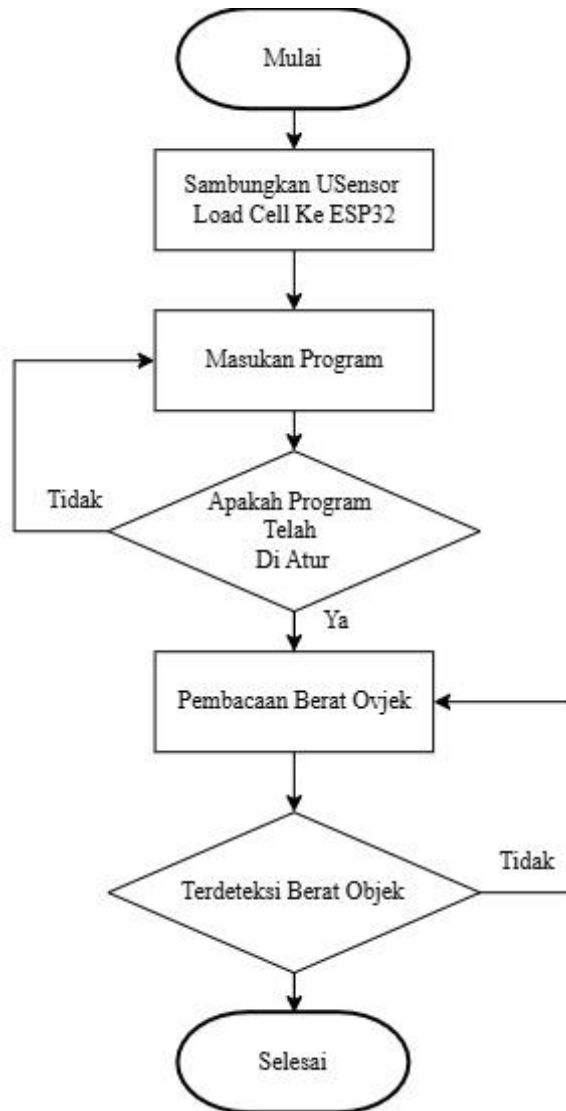


Gambar 3. 11 Pengujian Sensor Inframerah (IR)

Gambar 3.11 Merupakan pengujian pembacaan Sensor Inframerah (IR) bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi pada Sensor Inframerah (IR), pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai akurasi sensor Inframerah (IR)



### 3.2.3 Pengujian Sensor Load Cell

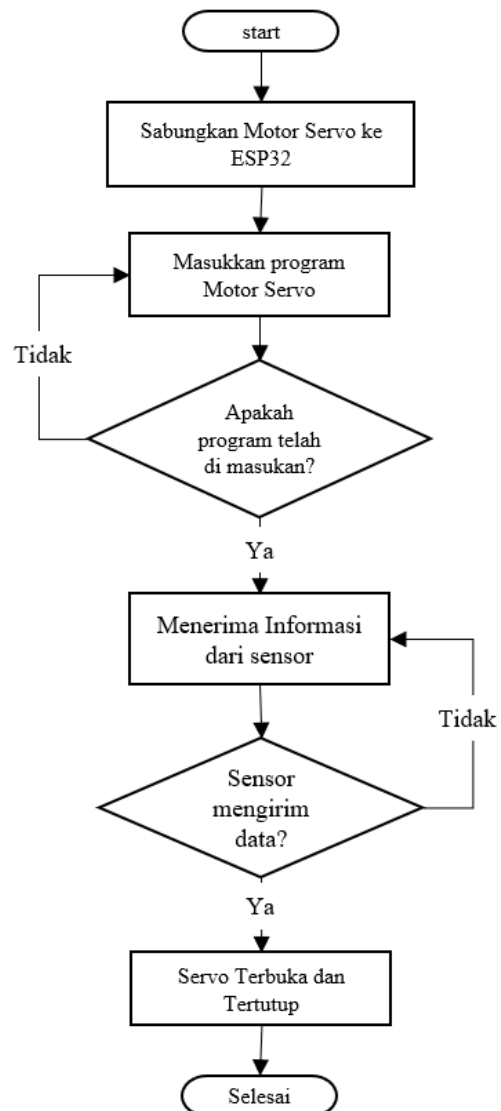


Gambar 3. 12 Pengujian Sensor Load Cell

Gambar 3. 12 merupakan flowchart pengujian pembacaan Sensor Load Cell untuk menguji akurasi pengukuran berat objek. Pengujian dimulai dengan menghubungkan Load Cell ke ESP32 dan mengunggah program. Jika program belum sesuai (kondisi "Tidak"), sistem mengulang pengaturan program. Setelah program sesuai (kondisi

"Ya"), sensor membaca berat objek. Jika berat belum terdeteksi (kondisi "Tidak"), pembacaan dilakukan kembali hingga data berat berhasil terdeteksi, lalu proses pengujian selesai.

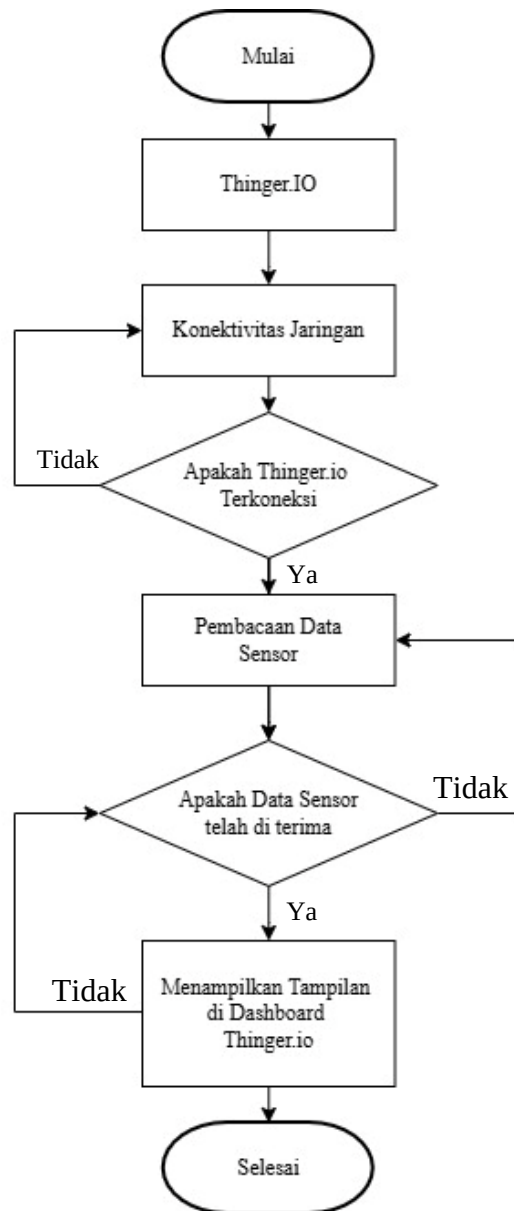
#### 3.2.4 Pengujian Motor Servo



Gambar 3. 13 Pengujian Motor Servo

Gambar 3.13 Merupakan pengujian Aktuator Motor Servo bertujuan untuk mengetahui menjebak hama tikus kedalam perangkap

### 3.2.5 Pengujian System Thinger IO



Gambar 3. 14 Pengujian System Thinger IO

Gambar 3.14 Merupakan pengujian Thinger IO yang bertujuan sebagai platform monitoring data dari pembacaan Sensor

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Data pengujian sensor Ultrasonik, berupa nilai dari nilai jarak hasil pembacaan sensor yang didapat dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan penggaris sebagai nilai acuan, Data yang di hasilkan digunakan untuk menghitung selisih pengukuran, presentase error, dan tingkat akurasi sensor
2. Data pengujian sensor infrared, berupa suatu kondisi dimana terdeteksi atau tidak terdeteksinya objek pada variasi jarak, data yang dihasilkan digunakan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi keberadaan tikus sebagai pemicu pada penutupan pintu perangkap
3. Data pengujian motor servo, berupa kondisi pergerakan servo saat membuka maupun menutup pintu perangkap berdasarkan masukan dari sensor ultrasonik dan infrared, data yang dihasilkan digunakan untuk memastikan mekanisme perangkap berkerja sesuai logika sistem
4. Data monitoring IoT, berupa status alat hasil pembacaan sensor, serta informasi kondisi perangkap yang dikirim dan ditampilkan pada platform monitoring secara *real-time* data yang dihasilkan digunakan untuk mengetahui keberhasilan komunikasi antara ESP32 dengan Platform IoT

5. Data pengujian sistem secara keseluruhan, berupa keberhasilan proses mulai dari objek terdeteksi sensor infrared, pintu masuk perangkap tertutup, sensor ultrasonik mendeteksi tikus dalam jangkauan tertentu, pintu jebakan terbuka dan pintu masuk terbuka kembali, hingga data berhasil dikirim ke platform IoT, Pengujian di lakukan beberapa kali untuk memperoleh presentase keberhasilan sistem

### **3.4 Lokasi dan penelitian**

Tempat Penelitian Perangkap Hama tikus ini dilaksanakan di Universitas Siliwangi  
Jl. Mugarsari, Kec. Tamansari, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat 46196