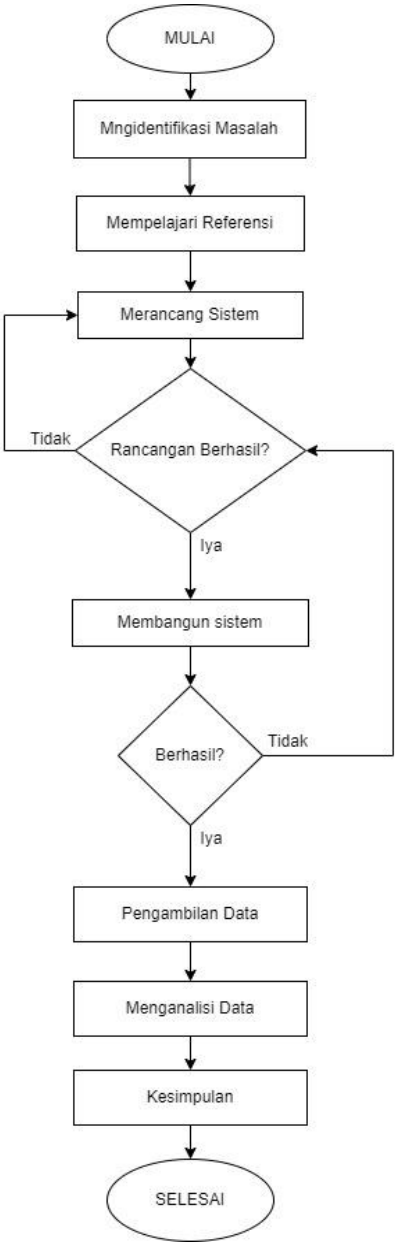
BAB 3
METODE PENELITIAN

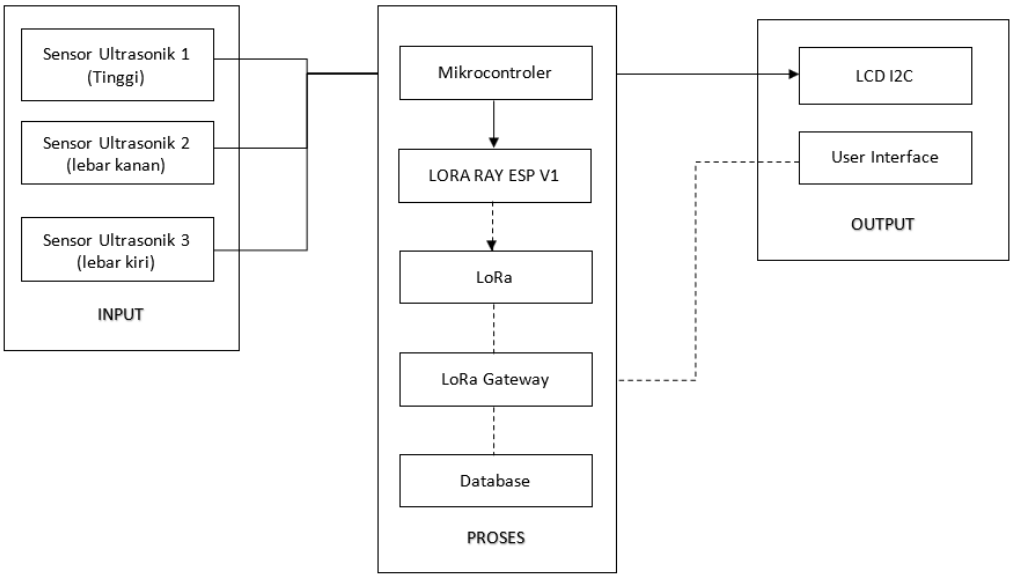
3.1 ALUR PENELITIAN

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu tahap perancangan sistem, tahap pengujian alat, dan yang terakhir adalah tahap analisis dari hasil pengujian sistem. Tahapannya sebagai berikut



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian

1. Mengidentifikasi masalah dilakukan dengan melihat latar belakang yang dijadikan sebagai acuan dalam proses tujuan dari penelitian ini;
2. Mempelajari referensi dilakukan peneliti dalam mendalami dari topik tersebut melalui berbagai literature baik buku, artikel, jurnal, dan literature yang relevan dalam penelitian yang dikaji. Sehingga informasi yang didapat dalam belajar ini bermanfaat dalam memperkuat argumentasi penulis;
3. Merancang sistem hal tersebut sangatlah vital karena penelitian ini membutuhkan alat dalam pengambilan datanya. Berikut ini adalah blok diagram dari sistem yang digunakan dalam proses penelitian



Gambar 3.2 Blok Diagram

Berikut ini tabel *wiring* sensor ultrasonik HC-SR04 ke Arduino UNO

Tabel 3.1 Wiring HC-SR04 ke Arduino UNO

Sensor	PIN Sensor	PIN Arduino UNO	Arduino
Sensor Ultrasonik 3 (lebar kiri)	VCC	5 Volt	Arduino UNO
	GND	GND	
	ECHO	D4	
	TRIG	D5	
Sensor Ultrasonik 2 (lebar kanan)	VCC	5 Volt	
	GND	GND	
	ECHO	D6	
	TRIG	D7	
Sensor Ultrasonik 1 (Tinggi)	VCC	5 Volt	
	GND	GND	
	ECHO	D8	
	TRIG	D9	

Berikut ini tabel wiring LCD I2C ke Arduino UNO

Tabel 3.2 Wiring LCD I2C ke Arduino UNO

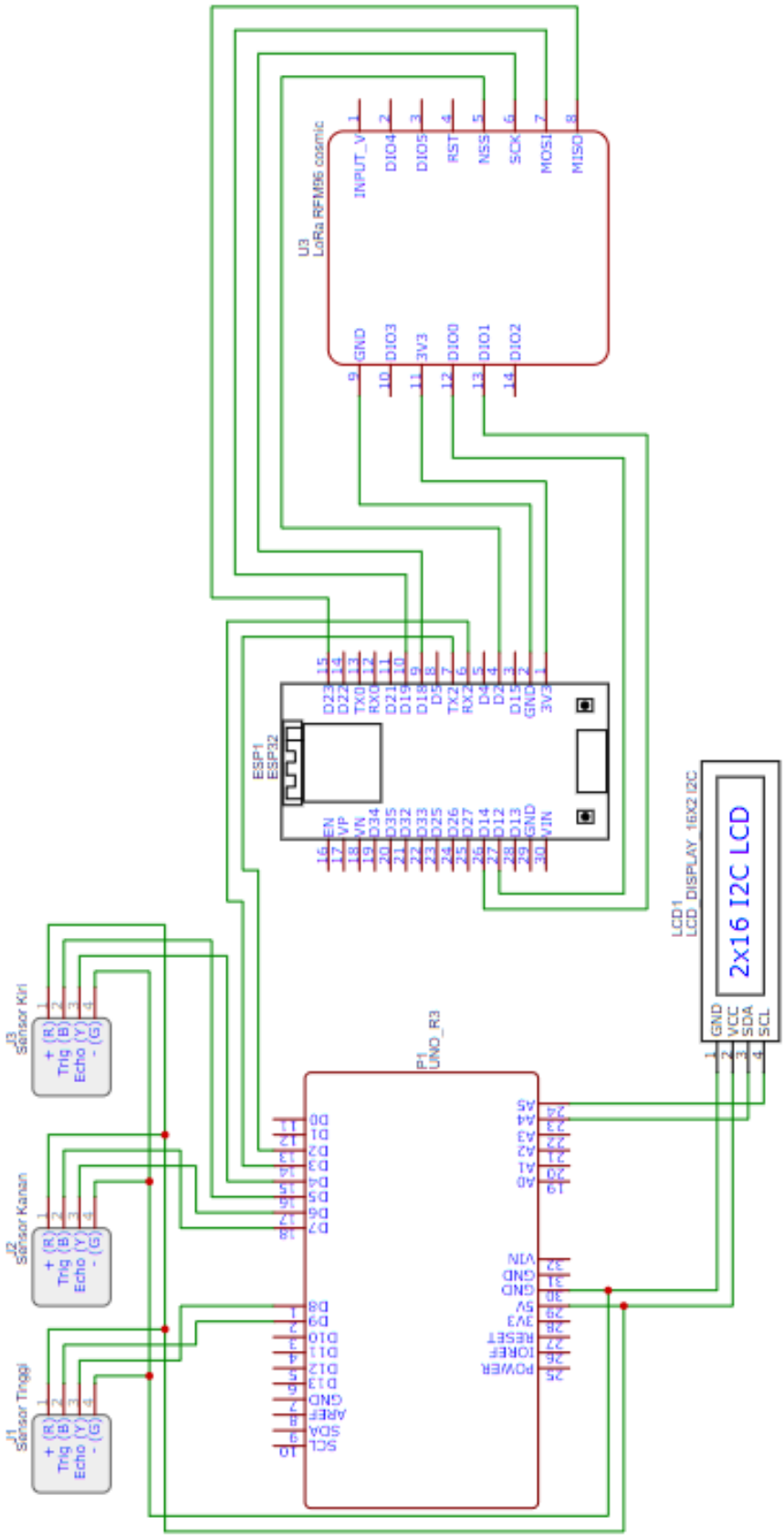
LCD I2C	Arduino UNO
GND	GND
VCC	5 Volt
SDA	A4
SCL	A5

Berikut ini tabel wiring LoRa ke ESP32

Tabel 3.3 Wiring LoRa ke ESP32

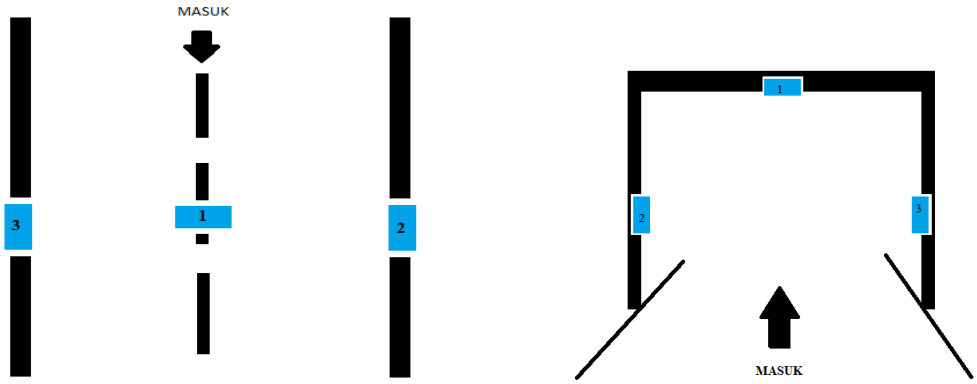
LoRa	ESP32
GND	GND
3.3 volt	3.3 volt
DIO0	D14
DIO1	D12
NSS	D2
MOSI	D23
MISO	D19
SCK	D18

Pada gambar 3.3 merupakan skematik yang digunakan dalam penelitian ini. Terdapat dua buah mikrokontroler yaitu Arduino UNO dan LoRa Ray ESP V1. Sistem ini dihubungkan dengan cara komunikasi serial. Arduino Uno menjadi *slave* yang sebagai kontroler tiga buah sensor ultrasonik, menampilkan hasil pada LCD I2C, dan mengirim data ke *master*. LoRa Ray ESP V1 digunakan sebagai *master* yang memiliki fungsi sebagai penerima data dari Arduino Uno dan mengirimkan data tersebut ke *platform* Antares melalui komunikasi LoRa.



Gambar 3.3 Rangkaian Skematik

Berikut ini *desain* posisi sensor ultrasonik yang akan dipasang pada *prorotype*



(a) (b)

Gambar 3.4 Desain Peletakan Sensor Ultrasonik HC-SR04
(a) Di Lihat Dari Posisi Atas
(b) Di Lihat dari Posisi Depan

Berdasarkan gambar 3.4 posisi ketiga sensor tersebut berada pada 3 titik. Pada titik kesatu menjelaskan posisi sensor ultrasonik diletakan diatas. Sensor dengan posisi diatas berfungsi untuk mendeteksi ketinggian dari kendaraan miniatur. Selanjutnya sensor yang berada pada titik kedua dan ketiga dengan posisi yang berlawanan dan diletakan di tepi jalan. Sensor kedua dan ketiga digunakan untuk mendeteksi lebar dari kendaraan miniatur.

4. Pengambilan data dilakukan oleh penulis dengan mengambil data jumlah kendaraan yang masuk ke lokasi dalam bentuk *prototype* Menggunakan alat yang telah dirangkainya.
5. Analisis data yang didapat dalam penelitian ini. Di peroleh dari program yang didalamnya sehingga memunculkan nilai atau hasil pada layar LCD atau pada platfrom dan selanjutnya dianalisis akurasinya.
6. Kesimpulan adalah hasil dari analisis data yang didapatkan pada *prototype* menghitung jumlah kendaraan.

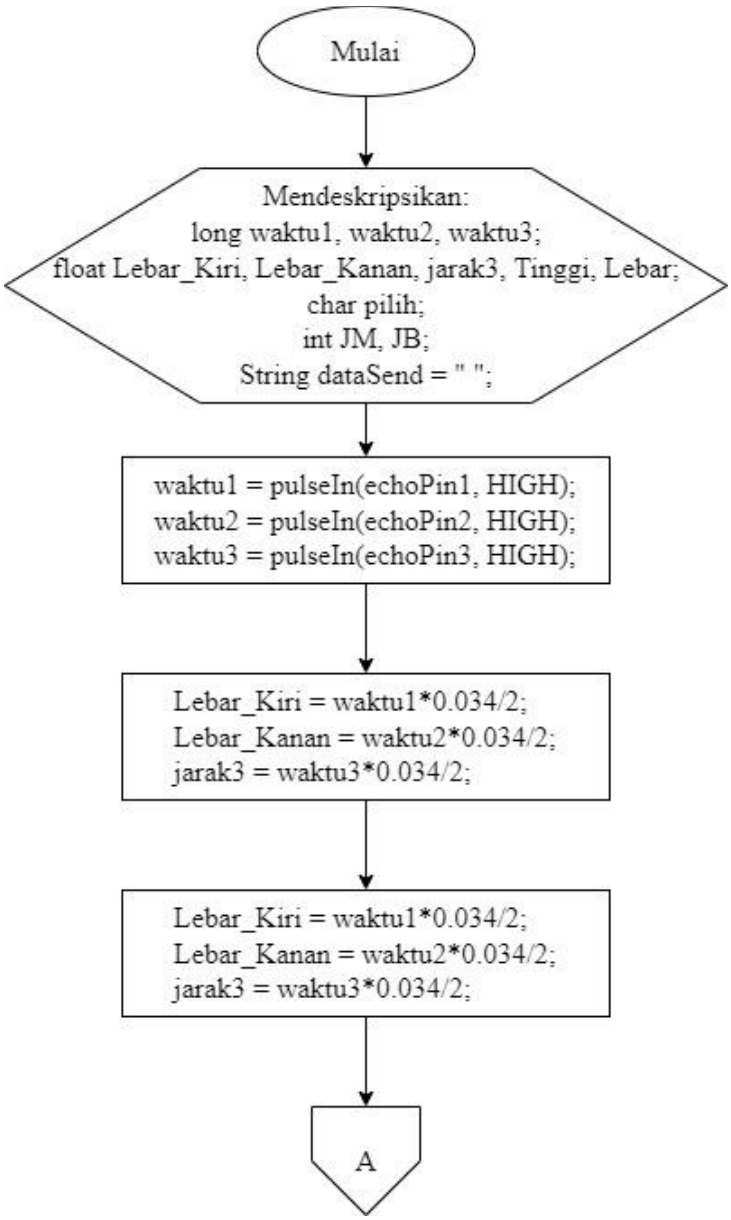
3.2 PRINSIP KERJA

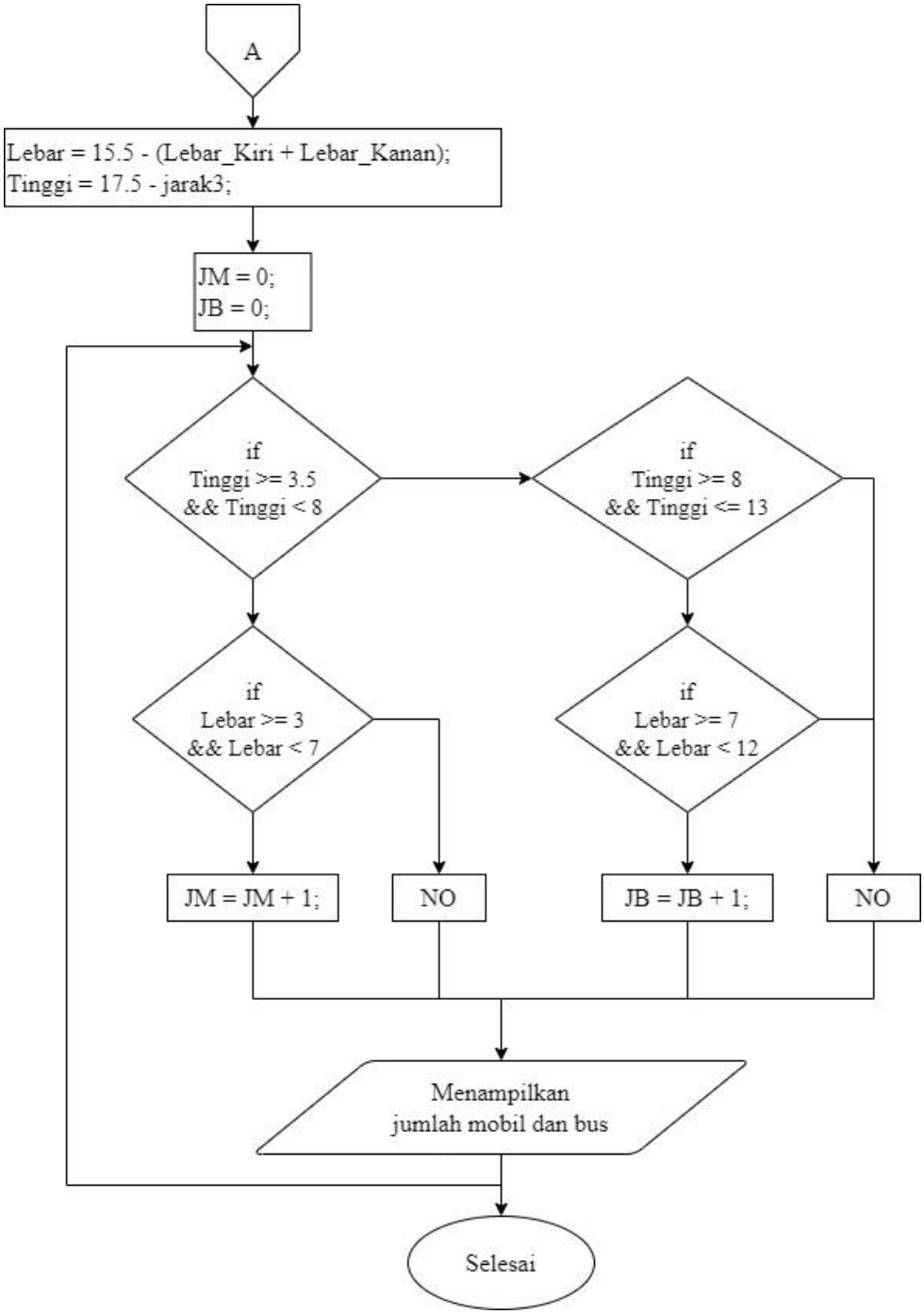
Prinsip kerja awalnya sensor ultrasonik mendeteksi jarak pada kendaraan yang berada di pintu masuk. Dari sensor tersebut setiap kendaraan yang masuk dari pintu gerbang akan dihitung dan diklasifikasi berdasarkan jenisnya. Kendaraann

yang dihitung adalah mobil pribadi dan bus. Pada jarak yang telah ditentukan akan mendeteksi kendaraan serta jumlah sensor yang memiliki jarak tertentu dapat mengidentifikasi jenis kendaraannya.

3.3 PERANCANGAN PROGRAM

Program dari menghitung jumlah kendaraan yang masuk ke lokasi akan dibuat berdasarkan flowchart yang dirancang seperti gambar di bawah ini. Penulisan program menggunakan *software* dari mikrokontroler yaitu Arduino UNO. Flowchart sebagai berikut.





Gambar 3.5 *Flowchart* Program

3.4 PROSES PENGUJIAN

Proses pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil akurasi dari sensor dalam mendeteksi miniatur kendaraan yang melintasi sensor. Dilakukan sebanyak 35 kali percobaan disetiap pengujian yang berbeda – beda. Terdapat 5 sekenario dalam proses pengambilan data. Berikut ini sekenarionya:

a. Pengambilan data yang pertama adalah dengan melakukan pengujian akurasi sensor dalam mendeteksi miniatur kendaraan mobil. Prosesnya adalah menjalankan miniatur mobil melintasi gerbang yang terdapat 3 buah sensor ultasonik. Posisi miniatur mobil terdeteksi oleh sensor berada pada tengah – tengah kendaraan. Pengambilan data sekenario pertama sebanyak 35 *sample*.
b. Pengambilan data kedua adalah pengujian sensor ultasonik dalam mendeteksi miniatur bus. Prosesnya menjalankan miniatur bus melintasi gerbang. Miniatur bus terdeteksi oleh sensor tepat berada di bus bagian depan. Jumlah pengambilan data dilakukan sebanyak 35 *sample*.
c. Pengambilan data ketiga adalah pengujian dengan dua buah miniatur mobil yang dijalankan secara berurutan melintasi gerbang. Jarak antar mobil yang digunakan berbeda – beda. Variasi jarak yang diberikan pada *sample* dimulai dari jarak 1 cm. Jarak antar miniatur mobil selanjutnya diberikan selisih 0,5 cm disetiap percobaan. Pendeteksian mobil dibaca oleh sensor berada di tengah – tengah dari mobil tersebut. Jumlah data percobaan yang diambil adalah 35 kali percobaan.
d. Pengambilan data ke empat menggunakan dua buah miniatur bus yang dijalankan secara berurutan. Jarak antar miniatur bus diberikan variasi setiap percobaan. Pengambilan data dimulai jarak antar miniatur bus dari 2,5 cm. Setiap jarak memiliki selisih 0,5 cm dari setiap percobaan selanjutnya. Sensor mendeteksi miniatur bus berada di bagian depan. Jumlah data yang diambil pada pengujian ini sebanyak 35 kali.
e. Pengambilan data ke lima adalah menggunakan kedua miniatur yaitu mobil dan bus. Pengujian dilakukan dengan menjalankan kedua miniatur tersebut melintasi gerbang secara berurutan. Urutan pengujian kedua kendaraan miniatur dilakukan secara bergantian atau secara acak. Jarak setiap variasi akan berbeda – beda dimulai dari jarak 2,5 cm sampai 14 cm. Pada setiap variasi diberikan selisih setiap percobaan adalah 0,5 cm. Pengujian mengambil semple sebanyak 35 kali di setiap sekenario yang di uji.