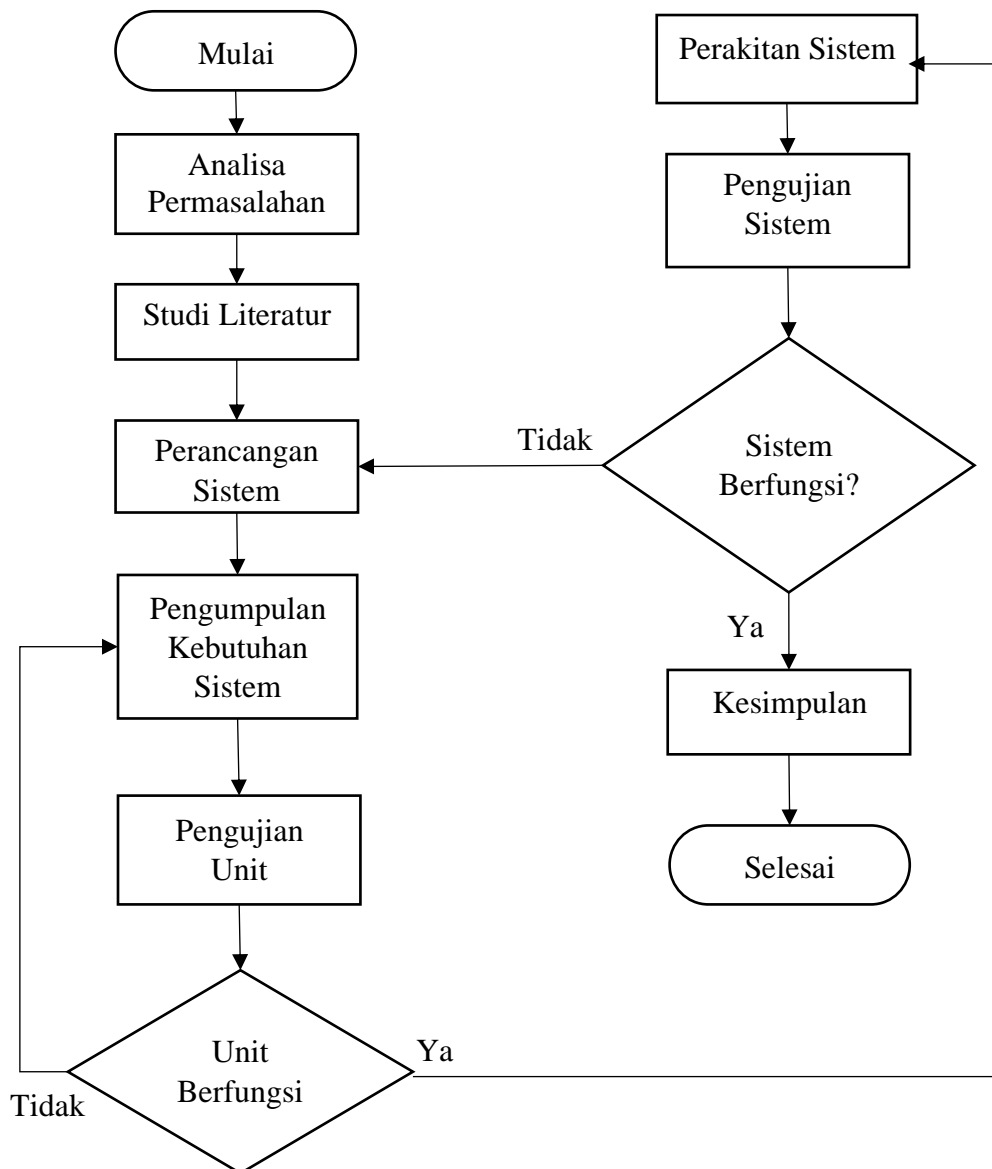


# BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Persiapan Penelitian

Dalam penelitian rancang bangun alat input data bank sampah menggunakan arduino berbasis *internet of things* terdapat beberapa tahapan. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

### **3.1.1 Analisa Permasalahan**

Analisa permasalahan dilakukan dengan menganalisa beberapa masalah dari sistem pengelolaan bank sampah dan menjadikannya sebagai latar belakang penelitian pembuatan alat input data bank sampah menggunakan *internet of things*.

### **3.1.2 Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan dengan mencari sumber dan data yang relevan dan dapat dipercaya sehingga dapat memperkuat konsep dalam upaya pemecahan permasalahan. Studi yang dilakukan yaitu diantaranya mengenai manajemen pengelolaan bank sampah, sensor RFID, sensor *load cell*, mikrokontrol arduino, *internet of things*, dan beberapa teori lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

### **3.1.3 Perancangan Sistem**

Pada tahap ini, peneliti menentukan alat dan bahan apa saja yang akan digunakan di dalam sistem dan membuat gambaran atau pemodelan alur kerja sistem.

### **3.1.4 Pengumpulan Kebutuhan Sistem**

Setelah peneliti melakukan perancangan sistem, dilanjutkan dengan mengumpulkan alat dan bahan yang akan digunakan. Komponen yang dibutuhkan diantaranya sensor RFID RC522, LCD 20x4 I2C, sensor *load cell*, modul HX711, *node MCU*, arduino nano, *push button*, *power supply*, dan modul RTC DS3231.

### **3.1.5 Pengujian Unit**

Pada tahap ini, masing-masing komponen diuji secara terpisah untuk memastikan komponen-komponen dapat berfungsi dengan baik. Jika semua unit dapat berfungsi dengan baik, maka dilanjutkan ke proses selanjutnya. Jika ada

komponen yang tidak berfungsi dengan baik, kembali ke proses pengumpulan kebutuhan sistem untuk mengganti unit yang dibutuhkan.

### **3.1.6 Perakitan Sistem**

Pada tahap ini, komponen yang sudah selesai diuji dirangkai menjadi suatu kesatuan sistem. Perakitan dilakukan meliputi menghubungkan perangkat keras, dan pemrograman perangkat lunak. Selain itu, dilakukan juga kalibrasi untuk menentukan keakuratan dari masing-masing sensor.

### **3.1.7 Pengujian Sistem**

Pada tahap ini, sistem yang sudah selesai dirakit diuji apakah sudah berfungsi sesuai dengan kebutuhan penelitian atau belum. Jika sistem sudah berfungsi sesuai kebutuhan, maka dilanjutkan ke proses selanjutnya. Jika sistem tidak berfungsi sesuai kebutuhan, maka perlu perencanaan ulang sistem.

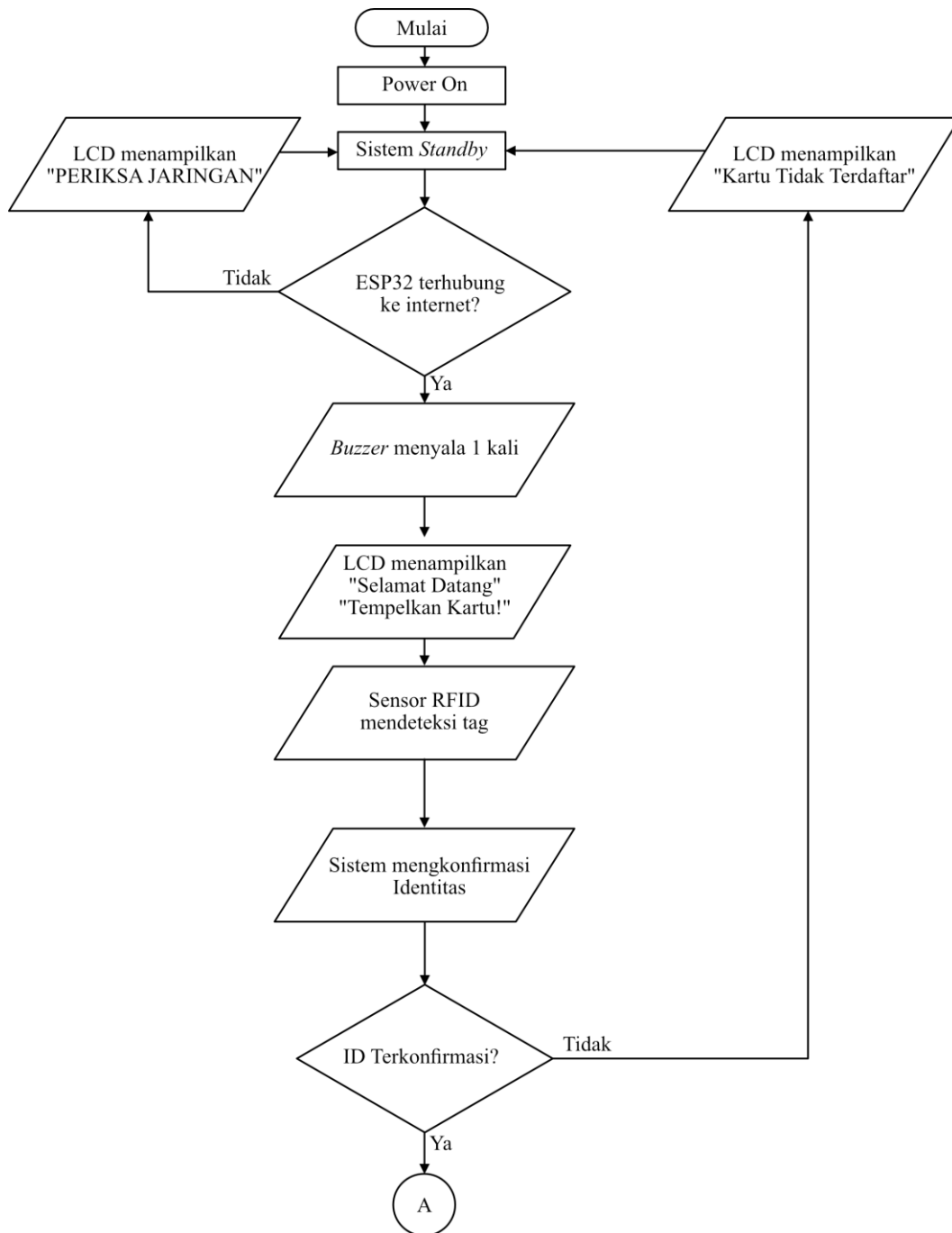
### **3.1.8 Kesimpulan**

Pada tahap terakhir penelitian dilakukan penarikan kesimpulan dan pembuatan laporan hasil penelitian.

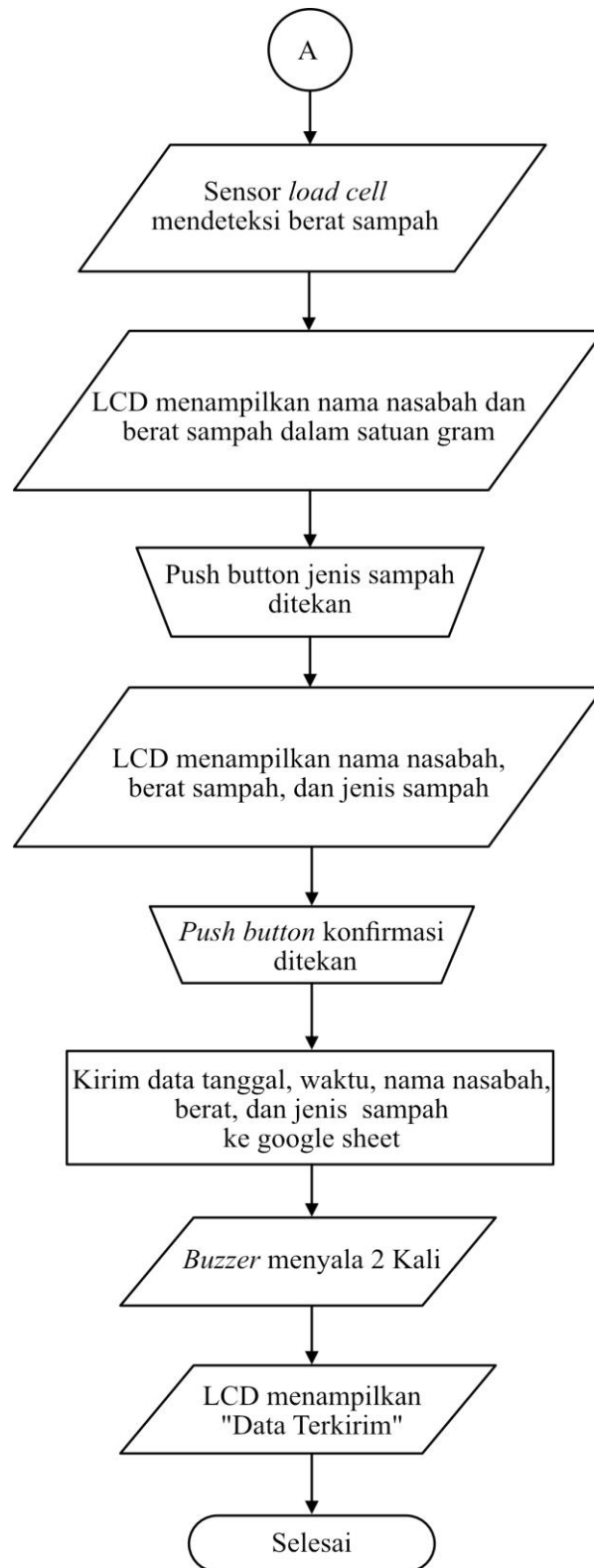
## **3.2 Perancangan Sistem**

### **3.2.1 *Flowchart* Sistem**

Sistem kerja alat input data bank sampah menggunakan arduino berbasis internet of things direncanakan seperti pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3.

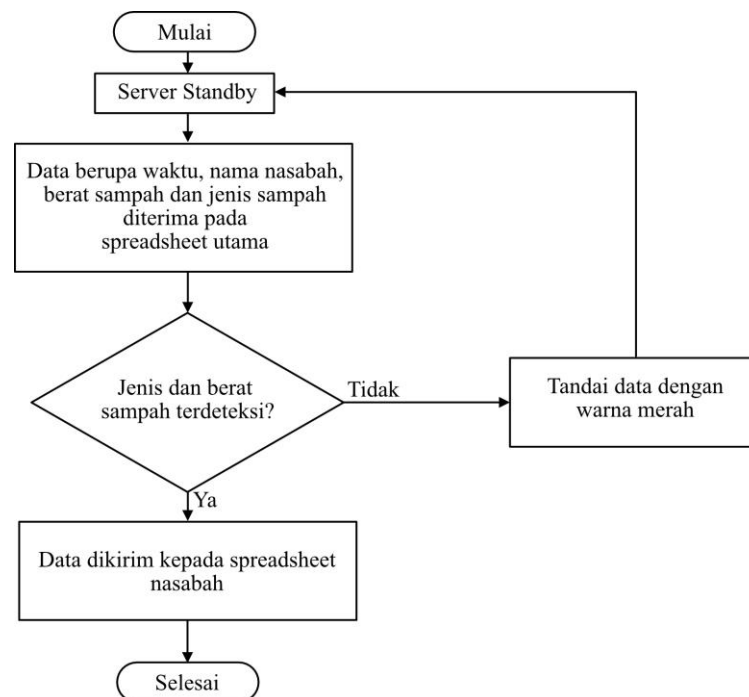


Gambar 3. 2 *Flowchart* Sistem Bagian 1

Gambar 3. 3 *Flowchart* Sistem Bagian 2

Berdasarkan Gambar 3.2 dan Gambar 3.3, alat *standby* ketika dihubungkan dengan catu daya dan *power on* kemudian *buzzer* akan berbunyi ketika ESP32 terhubung dengan internet. Ketika nasabah menempelkan kartu identitas, sensor RFID akan mendeteksi identitas tersebut. Jika ID tidak terkonfirmasi oleh sistem maka LCD akan menampilkan “Kartu Tidak Terdaftar” dan sistem akan kembali *standby*. Sedangkan apabila ID terkonfirmasi maka sensor *load cell* akan bekerja dan LCD menampilkan nama nasabah. Sensor *load cell* akan mendeteksi berat sampah yang kemudian ditampilkan pada LCD. *Push button* jenis sampah berfungsi sebagai selektor jenis sampah. Ketika *push button* jenis sampah ditekan, jenis sampah akan tampil pada LCD dengan urutan “Kertas”, “Plastik”, “Kaca” “Besi”, “Alumunium”. Data nama nasabah, berat sampah, jenis sampah dan waktu akan dikirim ke *database* google sheet setelah nasabah menekan tombol konfirmasi dan *buzzer* akan berbunyi setelah data berhasil terkirim.

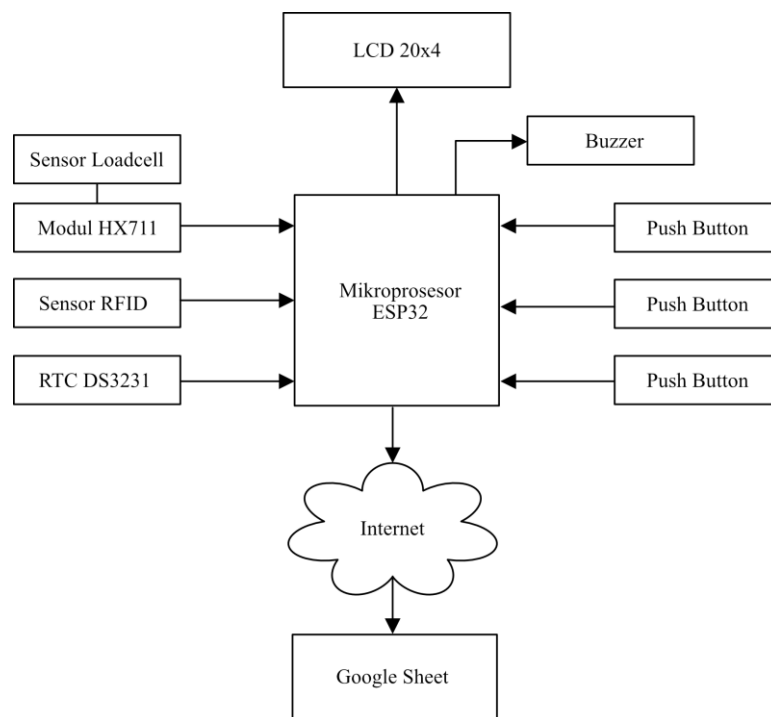
### 3.2.2 Flowchart Penerimaan Data Pada Google Sheet



Gambar 3. 4 Flowchart Penerimaan Data

Gambar 3.4 menunjukkan alur penerimaan data pada google sheet. Pada keadaan *standby* data berupa waktu, nama nasabah, jenis sampah dan berat sampah diterima dan dicatat pada spreadsheet utama. Apabila jenis dan berat sampah tidak terdeteksi pada spreadsheet utama, maka data ditandai dengan warna merah dan server kembali *standby*. Sedangkan apabila semua data terdeteksi, data diteruskan ke spreadsheet masing-masing nasabah.

### 3.2.3 Arsitektur Sistem

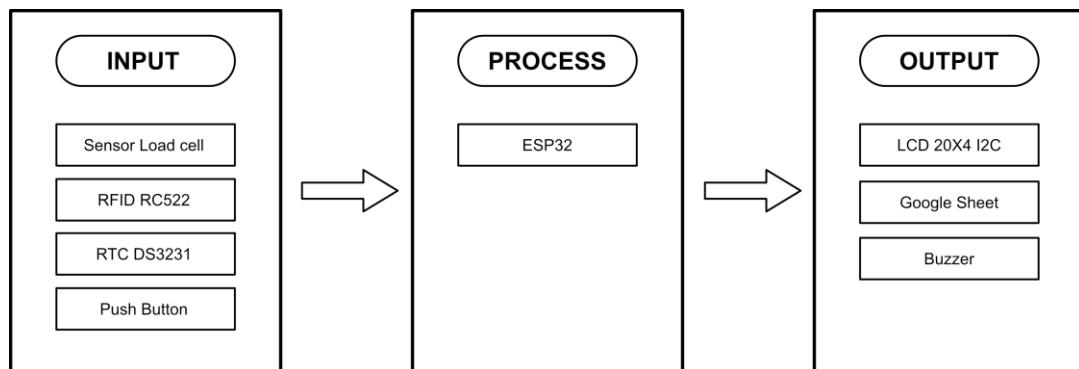


Gambar 3. 5 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pada Gambar 3.5 terdiri dari ESP32 sebagai mikroprosesor terhubung dengan beberapa perangkat sebagai *input* diantaranya sensor *load cell* akan memberikan *input* berupa data berat sampah, RTC DS3231 sebagai *input* waktu *realtime*, sensor RFID RC522 sebagai pendeteksi identitas nasabah, dan *push button* akan memberikan *input* berupa selektor jenis sampah, tombol *reset* berat sampah dan juga sebagai perintah konfirmasi. ESP32 terhubung dengan internet

untuk mengirim data nama nasabah, waktu, berat dan jenis sampah ke *database* google sheet. Semua proses yang terjadi pada sistem akan ditampilkan pada LCD sebagai keluaran.

### 3.2.4 Blok Diagram



Gambar 3. 6 Blok Diagram Sistem

Gambar 3.6 menjelaskan rangkaian proses dari sistem alat input data bank sampah menggunakan arduino berbasis *internet of things* dimana input dari alat tersebut berupa sensor *loadcell* untuk mendeteksi berat sampah, sensor RFID untuk mendeteksi identitas nasabah, RTC DS3231 sebagai input waktu *realtime*, dan *push button* berfungsi sebagai tombol selektor jenis sampah dan konfirmasi.

Pada tahap proses, ESP32 berperan juga sebagai modul *wifi* yang akan mengakses internet dan mengirimkan data yang sudah diproses ke *database* google sheet. LCD 20x4 berfungsi sebagai keluaran proses yang tengah berlangsung pada sistem. *Buzzer* berfungsi sebagai indikator keberhasilan pengiriman data dan koneksi internet.

### 3.3 Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan untuk membuat alat input data pada bank sampah meliputi *hardware* dan *software* dapat dilihat pada Tabel 3.1.



Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	ESP32	<i>Processor</i>
2	RFID RC522	Mendeteksi identitas nasabah
3	LOAD CELL + Modul HX711	Mendeteksi berat sampah
4	Push Button	Tombol konfirmasi dan selector jenis sampah
5	Modul RTC DS3231	Memberikan informasi waktu secara realtime
6	LCD 20x4 I2C	Menampilkan waktu, nama nasabah, jenis dan berat sampah
7	Kabel <i>Jumper</i>	Menghubungkan antar komponen
8	Power Supply 12V	Sumber catu daya utama
9	<i>Step Down</i> USB 5V	Menurunkan tegangan dari <i>power supply</i> untuk input seluruh sistem
10	Laptop/PC	Memberi perintah pemrograman
11	Arduino IDE	Aplikasi pemrograman
12	Google Sheet	Menyimpan dan mengolah data

### 3.4 Landasan Pemilihan Alat dan Bahan

Pada penelitian ini digunakan ESP32 sebagai *processor* utama. ESP32 sudah dilengkapi dengan jumlah pin *input* dan *output* yang banyak sehingga memungkinkan untuk dihubungkan dengan beberapa sensor sekaligus. ESP32 menggunakan Xtensa LX6 sebagai *processor* dengan kecepatan *clock* 160 hingga

240 MHz sehingga dapat digunakan untuk memproses data dengan cepat. Selain itu, ESP32 sudah dilengkapi dengan modul WiFi onboard sehingga dapat digunakan untuk terhubung dengan internet.

RFID RC522 yang memiliki frekuensi kerja *high frequency* pada 13,56 MHz cocok digunakan sebagai pendeteksi *smart card*. Frekuensi 13,56 Mhz dapat mendeteksi ID yang terdpat pada Kartu Penduduk Republik Indonesia sehingga nasabah dapat menggunakan KTP sebagai tag identitas.

Pengolahan dan penyimpatan data nasabah menggunakan google sheet karena dapat dengan mudah diintegrasikan dengan node MCU melalui google app script. Selain itu google sheet menggunakan server google sehingga keamanan dan kecepatan pengelolaan data dapat berjalan dengan baik.

### 3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboraturium Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Siliwangi. Waktu penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Maret hingga September 2022.

### 3.6 Rencana Pengambilan Data

#### 3.6.1 Pengambilan Data Pengujian Unit

Data yang diambil dalam pengujian unit merupakan data dari setiap unit yang akan diuji yaitu sensor RFID, sensor *load cell*, LCD 20x4, *buzzer* dan *push button*. Sehingga data yang akan diambil seperti pada Tabel 3.2, Tabel 3.3, Tabel 3.4, Tabel 3.5, Tabel 3.6, dan Tabel 3.7.

Tabel 3. 2 Rencana Pengujian Sensor *Load Cell*

No.	Percobaan	Nilai Pada Timbangan (gram)	Nilai Pada <i>Load Cell</i> (gram)	Selisih (gram)	Persen Error

1.					
2.					
3.					

Tabel 3. 3 Rencana Pengujian Sensor RFID

No.	Tag Yang Digunakan	ID Terbaca	Keterangan
1.			
2.			
3.			

Tabel 3. 4 Rencana Pengujian LCD 20x4

No.	Perintah	Tampilan LCD	Keterangan
1.	“Bank Sampah”		
2.	“Teknik Elektro”		
3.	“Universitas Siliwangi”		

Tabel 3. 5 Rencana Pengujian RTC DS2321

No.	Waktu Pengujian	Waktu Terbaca	Keterangan
1.			
2.			
3.			

Tabel 3. 6 Rencana Pengujian *Buzzer*

No.	Percobaan	Bunyi	Keterangan
1.	Percobaan 1		
2.	Percobaan 2		
3	Percobaan 3		

Tabel 3. 7 Rencana Pengujian *Push Button*

No.	Percobaan	Nilai yang terbaca	Keterangan
1.	Percobaan 1		
2.	Percobaan 2		
3.	Percobaan 3		

### 3.6.2 Pengambilan Data Pengujian Sistem

Data yang diambil dalam pengujian sistem merupakan data output dari LCD dan dibandingkan dengan google sheet. Sehingga data yang akan diambil seperti pada Tabel 3.8. Selain pengujian ketepatan, akan dilakukan juga pengujian keandalan sistem dengan rencana pengambilan data seperti pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10.

Tabel 3. 8 Rencana Pengujian Ketepatan Input Data Sistem

No.	Tag ID Yang Digunakan	Pengujian	Data Yang Tampil Pada LCD	Data Yang Ditampilkan Pada Google Sheet
1.	ID 1			
2.				
3.				
4.	ID 2			
5.				
6.				
7.	ID 3			
8.				
9.				

Tabel 3. 9 Rencana Pengambilan Data Pengujian Jeda

No.	Percobaan	Baris Data Pada Google Sheet	Jeda
1.	Percobaan 1	<100	
2.	Percobaan 2		

3.	Percobaan 3		
4.	Percobaan 4	>100	
5.	Percobaan 5		
6.	Percobaan 6		
7.	Percobaan 7	>1000	
8.	Percobaan 8		
9.	Percobaan 9		

Tabel 3. 10 Rencana Pengambilan Data Pengujian Jaringan Internet

No.	Percobaan	Jenis Koneksi Internet	Jeda
1.	Percobaan 1	2G	
2.	Percobaan 2		
3.	Percobaan 3		
4.	Percobaan 4	3G	
5.	Percobaan 5		
6.	Percobaan 6		
7.	Percobaan 7	4G	
8.	Percobaan 8		
9.	Percobaan 9		