

SISTEM PERSEWAAN SEPEDA MENGUNAKAN RFID BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN TRACK SYSTEM

Disusun untuk memenuhi project akhir mata kuliah Embedded System

(CCE62204 - 4 SKS)



Oleh:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 1. BAGJA NAVAYO | (215150307111023) |
| 2. DANA MUSTOFA ALHASYIMI | (215150301111036) |
| 3. ELDON PARASIAN SIMANJUNTAK | (215150301111032) |
| 4. MOHAMMAD FAIZ MUSHARRIF | (215150300111038) |
| 5. MOHD. ALFITRA SYAUQI | (215150300111025) |

Dosen Pengampu:

AGUNG SETIA BUDI, S.T., M.Eng., Ph.D.

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG 2023**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB 1 PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang.....	3
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat.....	5
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	6
BAB 3 METODOLOGI DAN PERANCANGAN	7
3.1 Rekayasa Kebutuhan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Spesifikasi Sistem dan Prinsip Kerja	7
3.3 Blok Diagram.....	8
3.4 Perancangan Sistem	10
3.5 Usecase Diagram.....	12
3.6 Statechart.....	12
3.7 Sequence Diagram	14
3.8 Diagram Skematik	15
BAB 4 PEMBAHASAN	16
4.1 Flowchart Pemrograman	16
4.2 Implementasi dan Hasil Uji	21
4.2.1 Hasil Akhir Alat.....	21
4.2.2 Sub Bagian pada Hasil Akhir.....	23
BAB 5 PENUTUP	26
5.1 Kesimpulan.....	26
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
Lampiran 1: Source Code	29

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan wawancara yang telah kami lakukan dengan mahasiswa yang tinggal di Asrama Universitas Brawijaya (UB) di kota Malang, kami mendapati beberapa alasan mengapa mereka memilih asrama UB sebagai tempat tinggal mereka. Salah satu alasan utama adalah keinginan untuk menghemat biaya transportasi sehari-hari. Dengan tinggal di asrama UB, mahasiswa dapat mengurangi pengeluaran yang biasanya dibutuhkan untuk transportasi ke kampus atau ke tempat lain di sekitar kota Malang.

Selain alasan ekonomi, kami juga menemukan bahwa mayoritas mahasiswa yang tinggal di asrama UB tidak memiliki kendaraan pribadi. Mereka datang dari berbagai daerah di Indonesia dan tidak mampu membawa kendaraan mereka sendiri. Oleh karena itu, mereka membutuhkan alternatif transportasi yang dapat memenuhi kebutuhan perjalanan sehari-hari mereka.

Di era modern ini, perkembangan teknologi semakin maju dengan pesat. Contohnya, sektor transportasi telah mengalami transformasi digital yang signifikan. Pekerjaan sepeda motor ojek, yang sebelumnya dilakukan secara konvensional, kini telah terdigitalisasi dalam bentuk aplikasi seperti Gojek, Grab, dan platform serupa. Hal ini memudahkan akses transportasi bagi masyarakat umum, termasuk mahasiswa.

Namun, perlu diperhatikan bahwa perubahan ini juga memiliki dampak negatif. Ketergantungan pada layanan transportasi digital tersebut cenderung membuat individu lebih tidak aktif secara fisik. Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat cenderung kurang bergerak dan jarang berolahraga karena telah terbiasa dengan kenyamanan dan kemudahan yang ditawarkan oleh teknologi. Akibatnya, gaya hidup yang kurang aktif ini dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan seperti obesitas, kurangnya kebugaran, dan masalah kesehatan terkait lainnya.

Maka dari itu, kami sebagai kelompok yang peduli terhadap kesehatan dan mobilitas mahasiswa di Asrama UB memilih untuk melaksanakan proyek ini. Proyek ini bertujuan untuk menghadirkan solusi yang memadukan kebutuhan transportasi dan kegiatan fisik bagi mahasiswa yang tinggal di asrama tersebut.

Dengan memperkenalkan sistem persewaan sepeda berbasis RFID (Radio-Frequency Identification) yang menggunakan Arduino Uno, kami ingin memberikan sarana transportasi yang murah, efisien, dan ramah lingkungan kepada mahasiswa di asrama UB. Sepeda-sepeda yang dilengkapi dengan teknologi RFID akan memudahkan proses identifikasi pengguna dan pemrosesan pembayaran. Selain itu, sistem ini juga dapat melacak sepeda yang dipinjam dan menghindari kehilangan atau penyalahgunaan.

Dengan adanya sistem persewaan sepeda ini, kami berharap mahasiswa di asrama UB akan terdorong untuk lebih aktif secara fisik. Mereka dapat menggunakan sepeda sebagai sarana transportasi untuk pergi ke kampus, kegiatan sosial, atau bahkan berkeliling menikmati keindahan kota Malang. Dengan meningkatkan aktivitas fisik mereka, diharapkan juga akan terjadi peningkatan kesehatan dan kebugaran di antara mahasiswa yang tinggal di asrama UB.

Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, proyek ini akan melibatkan pengembangan perangkat keras menggunakan Arduino Uno dan teknologi RFID. Kami juga akan merancang sistem manajemen dan reservasi sepeda yang terhubung secara online, sehingga mahasiswa dapat dengan mudah mengakses dan memanfaatkan layanan persewaan sepeda ini.

Dengan adanya proyek ini, kami berharap dapat memberikan solusi yang inovatif dan bermanfaat bagi mahasiswa yang tinggal di asrama UB. Selain itu, diharapkan juga dapat mendorong gaya hidup yang lebih sehat dan aktif, serta mempromosikan kesadaran akan pentingnya mobilitas berkelanjutan dan lingkungan yang bersih.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara dapat menciptakan sarana transportasi dengan harga terjangkau bagi penghuni asrama UB?
2. Bagaimana cara mengadaptasi alat transportasi sepeda agar dapat diperbarui dengan teknologi terkini di era saat ini?
3. Bagaimana cara dapat menyediakan sarana olahraga sepeda tanpa memerlukan kepemilikan sepeda pribadi?

1.3 Tujuan

1. Menyediakan solusi transportasi yang murah, efisien, dan ramah lingkungan bagi mahasiswa yang tinggal di Asrama UB.
2. Mendorong aktivitas fisik dan gaya hidup sehat di kalangan mahasiswa dengan menyediakan akses mudah ke sepeda.
3. Mengintegrasikan teknologi RFID dan Arduino Uno untuk menciptakan sistem manajemen dan reservasi sepeda yang efektif dan terhubung secara online.
4. Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya mobilitas berkelanjutan dan lingkungan yang bersih di kalangan mahasiswa.

1.4 Manfaat

Implementasi proyek persewaan sepeda RFID berbasis Arduino Uno ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mahasiswa di Asrama UB akan memiliki alternatif transportasi yang murah, efisien, dan ramah lingkungan untuk memenuhi kebutuhan perjalanan sehari-hari.
2. Mahasiswa akan terdorong untuk lebih aktif secara fisik dengan menggunakan sepeda sebagai sarana transportasi dan olahraga.
3. Sistem manajemen dan reservasi sepeda yang terhubung secara online akan memberikan kemudahan dalam proses peminjaman sepeda dan melacak keberadaan sepeda yang dipinjam.
4. Peningkatan aktivitas fisik dan gaya hidup sehat dapat membawa dampak positif terhadap kesehatan dan kebugaran mahasiswa.
5. Proyek ini juga akan memberikan kesempatan untuk mempelajari dan mengimplementasikan teknologi RFID dan Arduino Uno dalam konteks nyata.
6. Kesadaran tentang pentingnya mobilitas berkelanjutan dan perlindungan lingkungan akan ditingkatkan melalui penggunaan sepeda sebagai alternatif transportasi.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

1. RFID

RFID merupakan singkatan dari Radio Frequency Identification yang memiliki fungsi untuk melacak atau mengidentifikasi benda dengan mengirim sinyal frekuensi radio pada jarak tertentu. Semakin tinggi frekuensinya maka semakin jauh jangkauan deteksinya, hal ini mempengaruhi jangkauan deteksi pada RFID. Modul RFID memiliki RFID reader dan RFID tag.

2. Arduino Board Uno

Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler yang berbasis pada ATmega328P. Pada hardware Arduino Uno terdapat 14 pin I/O digital, 6 pin input analog, 6 pin output analog. Arduino uno mengambil daya dari komputer menghubungkan kabel USB ke USB port pada komputer/laptop atau menggunakan eksternal power supply dengan daya 7-12 volt.

3. GPS

GPS merupakan singkatan dari Global Positioning System yang dapat berfungsi sebagai navigasi atau pelacak lokasi. GPS dapat mengetahui koordinat lokasi dengan cara menerima sinyal radio dari satelit yang berisi jarak antara GPS Receiver dan satelit yang dapat diubah menjadi informasi berisi lokasi dari pengguna GPS

4. Dinamo

Dinamo merupakan perangkat yang berguna untuk menghasilkan energi listrik dari yang semula berupa energi mekanik atau sebaliknya. Prinsip kerja dinamo memanfaatkan kerja dari elektromagnetik yakni dari kumparan serta medan magnet yang ada didalamnya.

5. LCD 12C

LCD (Liquid Crystal Display) menampilkan teks atau karakter dengan panjang maksimum 16x2 dengan 16 karakter pada setiap baris. Pada umumnya LCD memiliki 12 pin yang dihubungkan pada arduino tetapi, pada LCD I2C hanya terdapat 4 pin karena menggunakan I2C module.

6. Driver L298N

Driver L298N adalah sebuah IC yang memungkinkan kontrol motor DC atau motor stepper dengan menggunakan sinyal logika dari mikrokontroler atau sistem kontrol lainnya. IC ini memiliki empat input digital untuk mengendalikan putaran motor, serta empat output yang terhubung ke motor. Driver L298N juga dilengkapi dengan kemampuan untuk mengendalikan arah putaran motor.

BAB 3

METODOLOGI DAN PERANCANGAN

3.1 Rekayasa Kebutuhan

Pada bagian ini, kami akan menjabarkan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh produk yang akan kami kembangkan. Kebutuhan-kebutuhan tersebut didasarkan pada analisis yang kami lakukan terhadap pasar dan pengguna potensial.

A. Kebutuhan Fungsional

- a. Sistem harus mampu menerima input data dari berbagai sumber dan format.
- b. Sistem harus mampu menyimpan dan mengelola data secara efisien dan akurat.
- c. Sistem harus mampu melakukan analisis data yang kompleks dan menghasilkan laporan yang mudah dipahami.
- d. Sistem harus mampu memproses data dalam waktu yang singkat.
- e. Sistem harus mudah digunakan dan dapat diakses melalui berbagai perangkat

B. Kebutuhan Non-Fungsional

- a. Sistem harus memiliki keamanan yang tinggi untuk melindungi data dari kebocoran atau serangan dari luar.
- b. Sistem harus memiliki performa yang stabil dan tidak mudah mengalami downtime.
- c. Sistem harus mudah diintegrasikan dengan sistem lain yang sudah ada di perusahaan.
- d. Sistem harus memiliki tampilan yang menarik dan memiliki UI yang mudah digunakan
- e. Sistem harus memiliki dokumentasi yang lengkap dan mudah dipahami.

3.2 Spesifikasi Sistem dan Prinsip Kerja

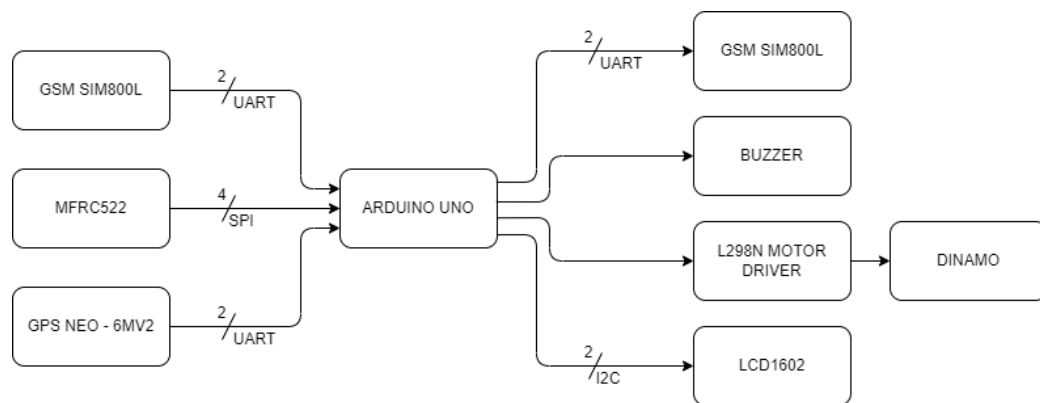
Mikrokontroller dari sistem akan menggunakan mikrokontroller arduino uno karena memerlukan biaya yang tidak terlalu besar, kompatibilitas yang tinggi dengan modul yang bervariasi, dan mudah untuk diprogram. Sistem juga membutuhkan RFID Reader, modul GPS, modul GSM, LCD, buzzer, Dinamo, dan Driver L298N. Alat bekerja dengan prinsip utama mengandalkan RFID, dimana RFID tag ditempelkan ke RFID Reader yang kemudian akan mendapatkan ID dari RFID tag. Jika ID sesuai dengan yang diprogram, maka dinamo akan berputar untuk membuka kunci dari sepeda yang juga menjadi awal dari proses rental sepeda.

Kemudian pada mikrokontroller diprogram timer yang berjalan setelah kunci sepeda dibuka, dimana kemudian ketika RFID tag dilepas maka buzzer akan menyala, setelah menempelkan kartu identitas untuk pembayaran nantinya, LCD akan ditampilkan total waktu

rental sepeda sehingga dapat diakumulasikan biaya yang perlu dikeluarkan oleh peminjam sepeda. Modul GPS dan GSM kemudian digunakan untuk mengetahui posisi sepeda yang kemudian akan dikirimkan ke handphone pemilik sepeda berupa link Google Maps agar pemilik sepeda dapat melacak penggunaan peminjam sepeda.

3.3 Blok Diagram

Blok diagram pada gambar di bawah merupakan gambaran dasar dari sistem yang dibuat. Setiap bagian dari blok diagram memiliki fungsi masing - masing yang perlu dipahami agar sistem dapat dirancang dengan baik. Blok diagram dari sistem adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1. Blok diagram sistem

Penjelasan lengkap mengenai blok diagram sistem di atas adalah sebagai berikut:

- **ARDUINO UNO**

Mikrokontroler yang digunakan untuk mengontrol sistem yang dibuat. Arduino Uno umum digunakan pada sistem yang tidak membutuhkan terlalu banyak port.

- **MFRC522**

RFID reader yang digunakan untuk membaca ID dari RFID tag. MFRC522 menggunakan radio frekuensi 13.56 MHz dan 3.3 V tegangan sehingga sesuai untuk digunakan dengan mikrokontroler Arduino Uno.

- **NEO-6MV2**

GPS Module yang digunakan untuk mendapatkan lokasi dari sepeda berupa titik koordinat. Titik koordinat yang didapatkan selanjutnya dapat dibuat berupa link Google Maps agar lebih mudah untuk mengetahui lokasi tepat sepeda.

- **SIM800L**

GSM Module yang digunakan untuk mengirimkan link Google Maps yang didapat dari GPS Module ke Handphone pemilik sepeda. Modul SIM800L membutuhkan

tegangan 3.4V - 4V, sehingga perlu digunakan transformator step-down sebelum dihubungkan ke PIN 5V dari Arduino Uno.

- I2C MODULE

Module yang digunakan untuk interfacing dengan LCD1602. Dengan menggunakan I2C, pemrograman untuk LCD1602 lebih mudah dilakukan dan hanya membutuhkan empat sambungan kabel ke LCD1602.

- LCD1602

LCD yang digunakan untuk menampilkan informasi mengenai durasi perentalan sepeda.

- BUZZER

Buzzer digunakan untuk menimbulkan suara ketika RFID Tag dilepas dari RFID Reader. Suara diperlukan agar proses penguncian sepeda lebih mudah terdengar.

- Dinamo

Dinamo digunakan untuk membuka dan menutup pengunci pada cakram. Dinamo akan menggerakkan baut sehingga baut akan memutar. Kemudian baut disambungkan dengan mur panjang, dimana mur panjang akan berputar menjauhi dan mendekati baut.

3.4 Perancangan Sistem

Sistem akan mengandalkan input dari RFID Reader MFRC522 untuk keseluruhan kinerja fungsional sistem. Adapun MFRC522 akan diletakkan di bagian tengah stang sepeda. Kemudian servo dihubungkan dengan kunci sepeda, dan diletakkan di bagian sambungan roda depan sepeda untuk mencegah sepeda dapat berjalan. Untuk LCD dan Buzzer agar dapat dengan mudah dilihat dan didengar diletakkan di bagian kanan stang sepeda. Kemudian untuk komponen lainnya seperti Arduino Uno, GSM dan GPS Module diletakkan di frame sepeda seperti pada **Gambar 3.2**. Adapun untuk *wiring* antara Arduino Uno dengan komponennya dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.



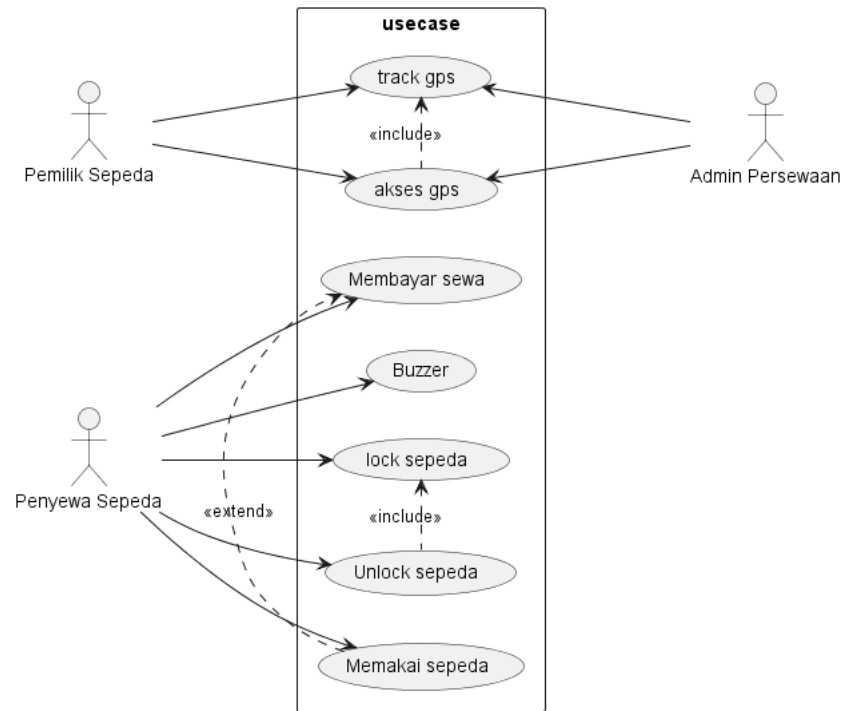
Gambar 3.2. Perancangan Peletakan Komponen Sistem

Tabel 3.1. Pengalamatan Port dengan Komponen

Komponen	Tipe Koneksi	Port
MFRC522	MOSI	D11
	MISO	D12
	SCK	D13
	RESET	D7
	SS	D10
BUZZER	PULSE	D6
LCD (I2C)	SDA	A4
	SCL	A5
Dinamo	Kanan	D4
	Kiri	D5
GPS NEO-6MV2	RXD	D9
	TXD	D8
GSM SIM800L	TXD	D2
	RXD	D3

3.5 Usecase Diagram

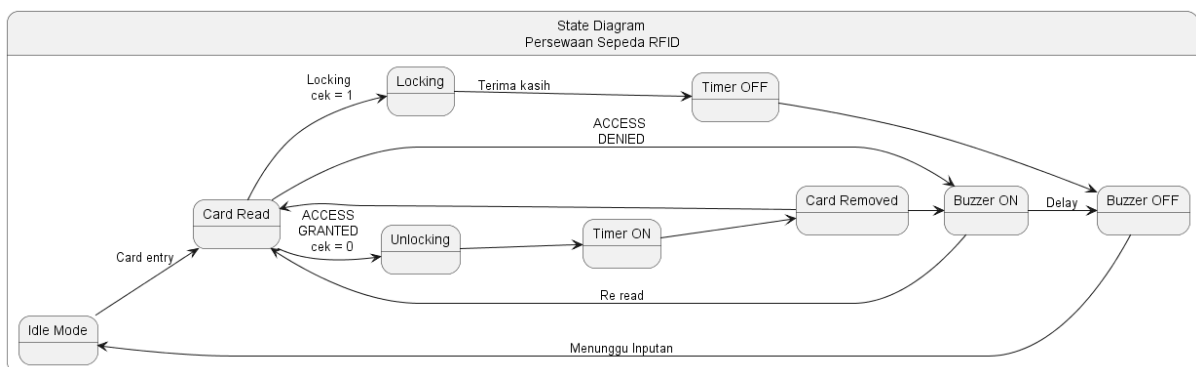
Usecase diagram yang kami buat adalah sebagai berikut :

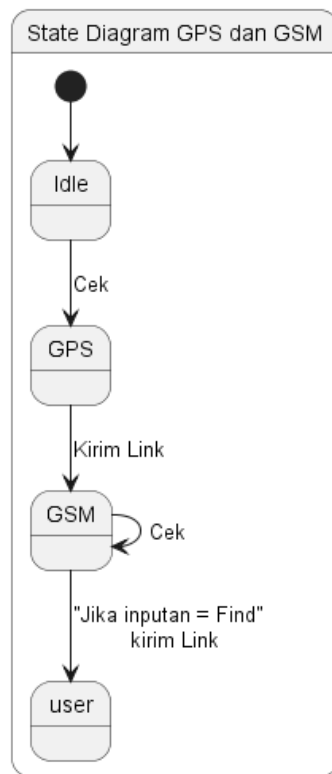


Gambar 3.3. Usecase Diagram Sistem Persewaan Sepeda dengan RFID

3.6 Statechart

Statechart dari sistem adalah sebagai berikut:

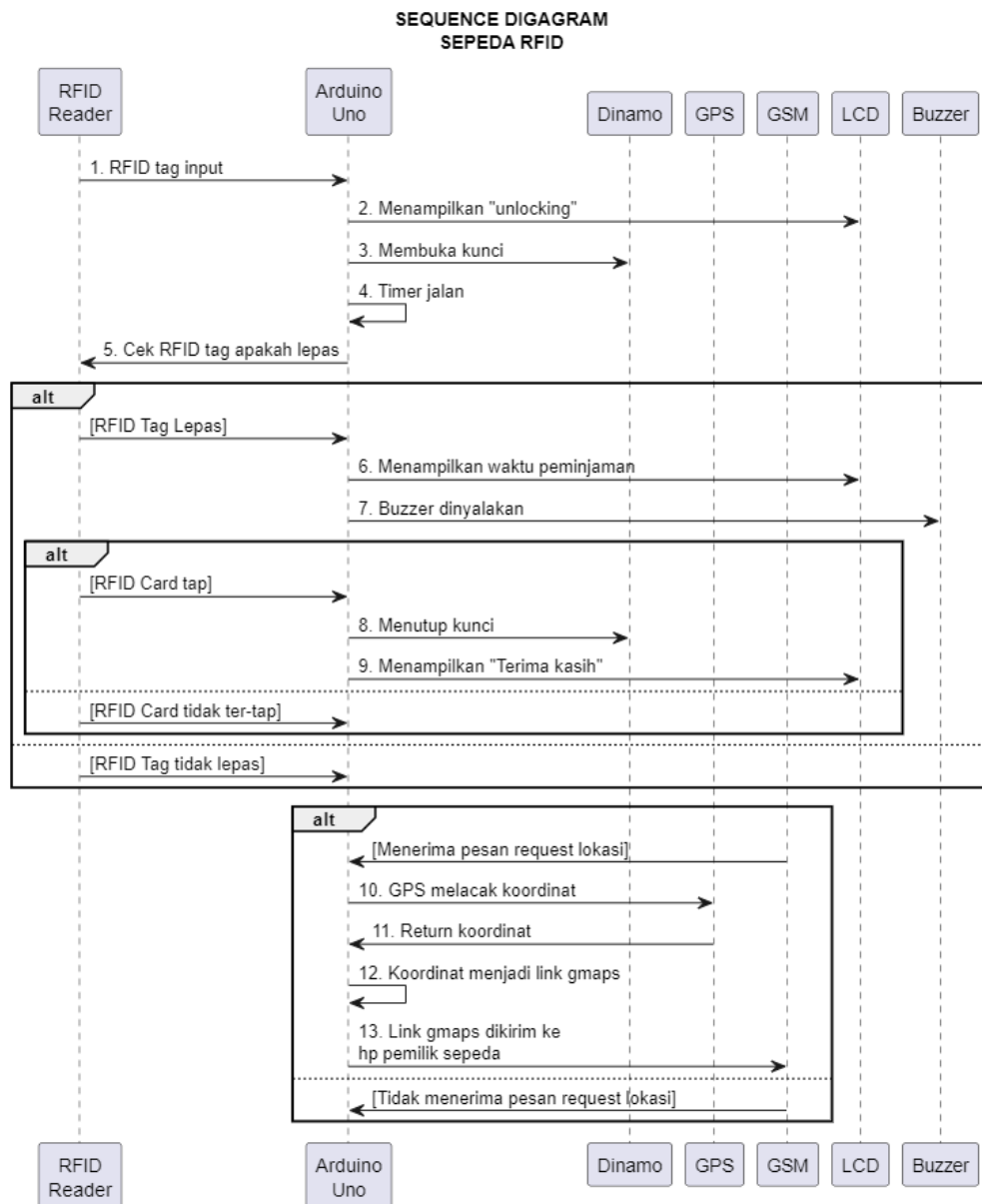




Gambar 3.4. Statechart Sistem Persewaan Sepeda dengan RFID

3.7 Sequence Diagram

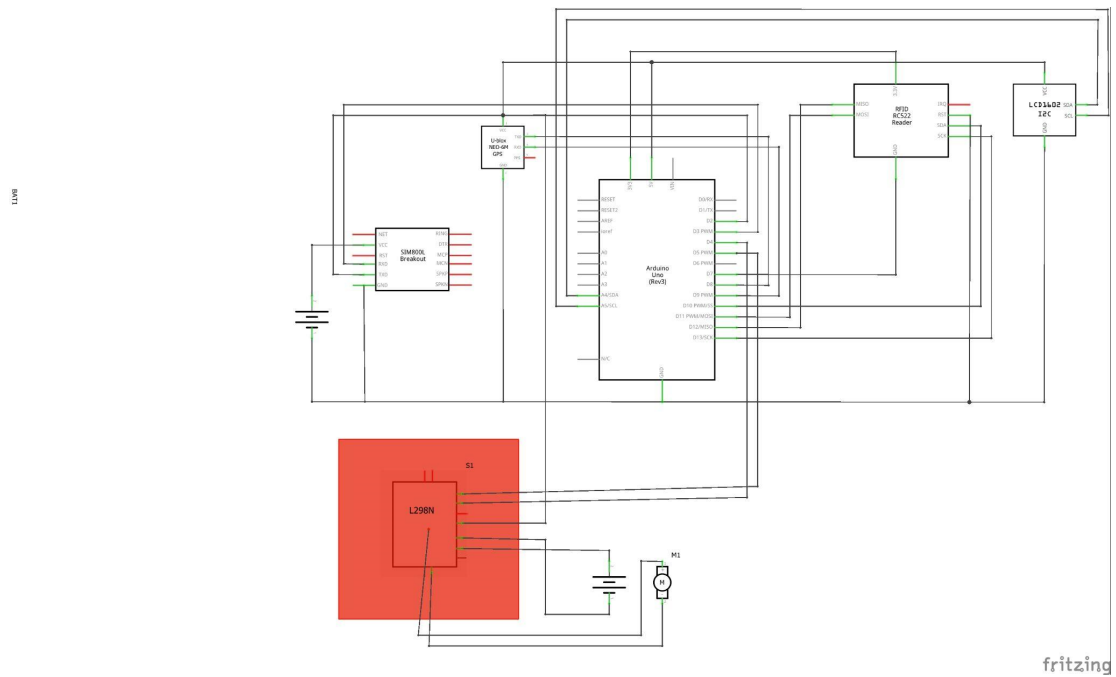
Sequence diagram yang kami buat adalah sebagai berikut :



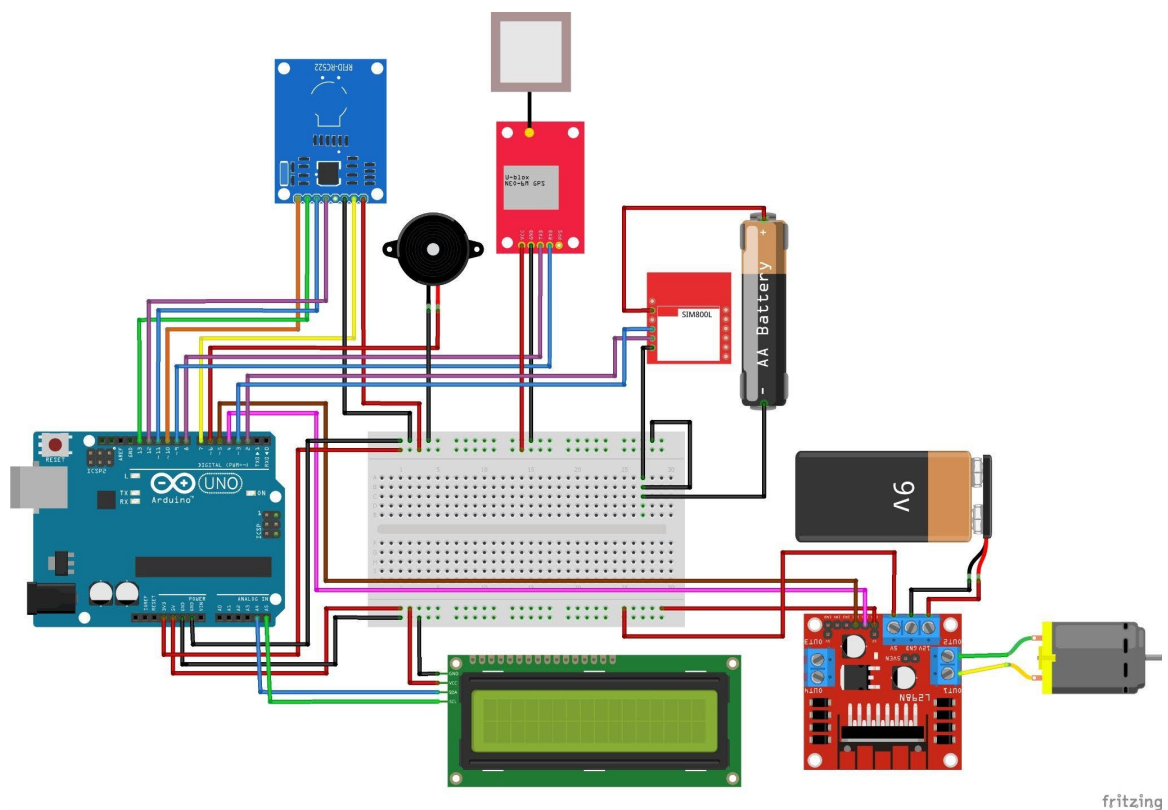
Gambar 3.5. Sequential Diagram Sistem Persewaan Sepeda dengan RFID

3.8 Diagram Skematik

Diagram skematik dari sistem adalah sebagai berikut:



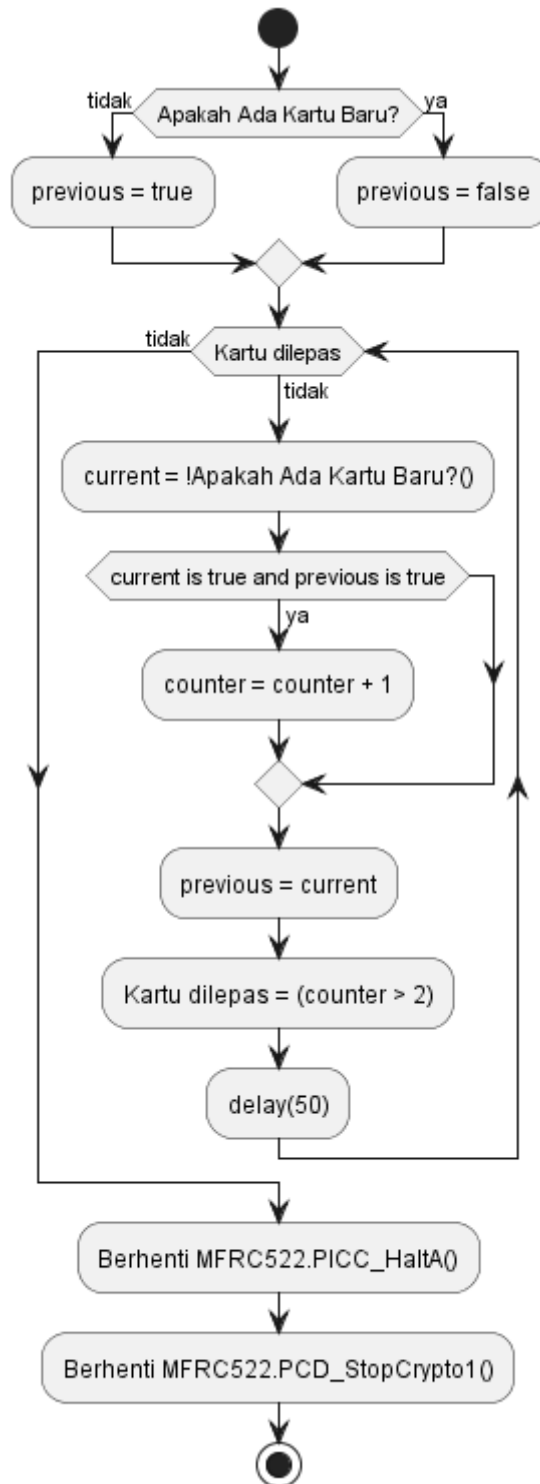
Gambar 3.6. Schematic diagram Sistem Persewaan Sepeda dengan RFID



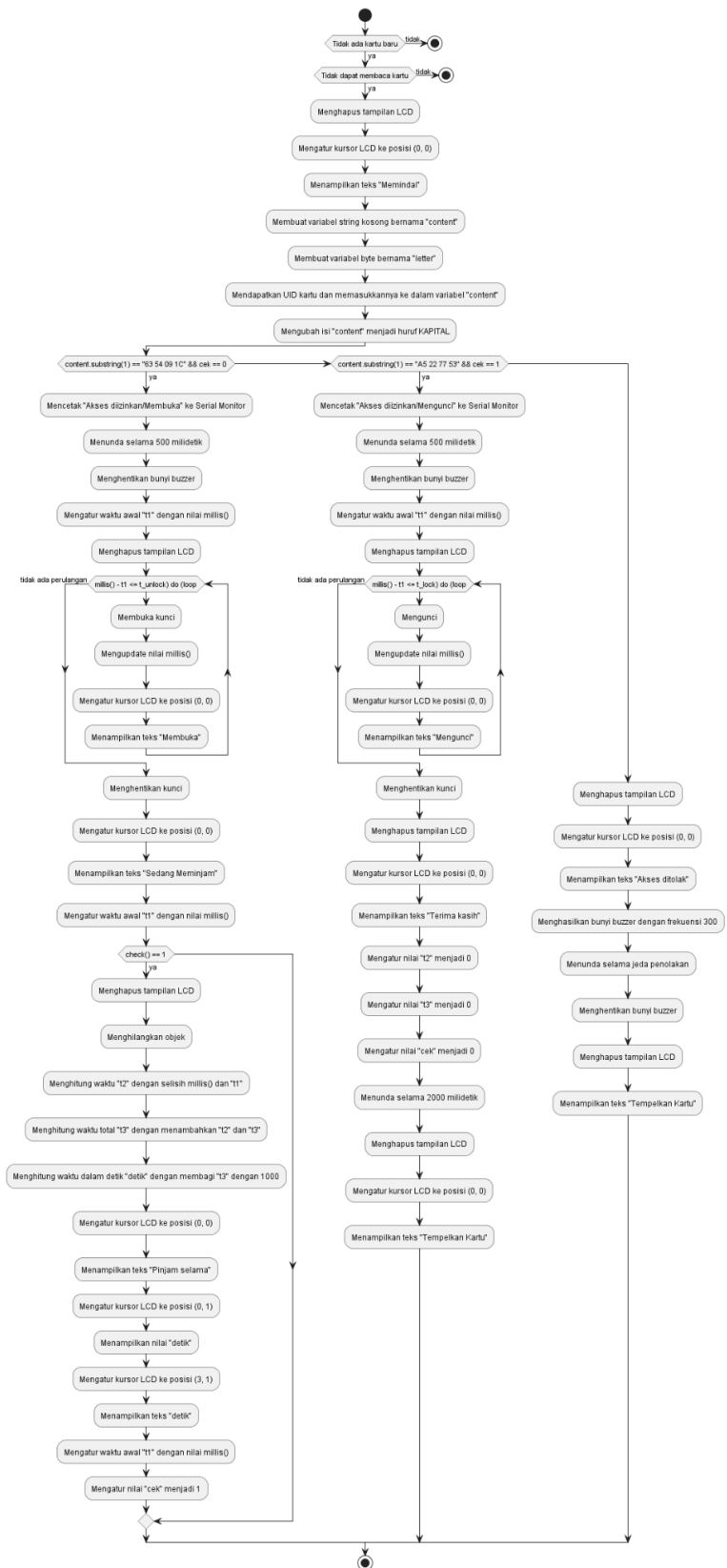
Gambar 3.7. Rangkaian Sistem Persewaan Sepeda dengan RFID

BAB 4 PEMBAHASAN

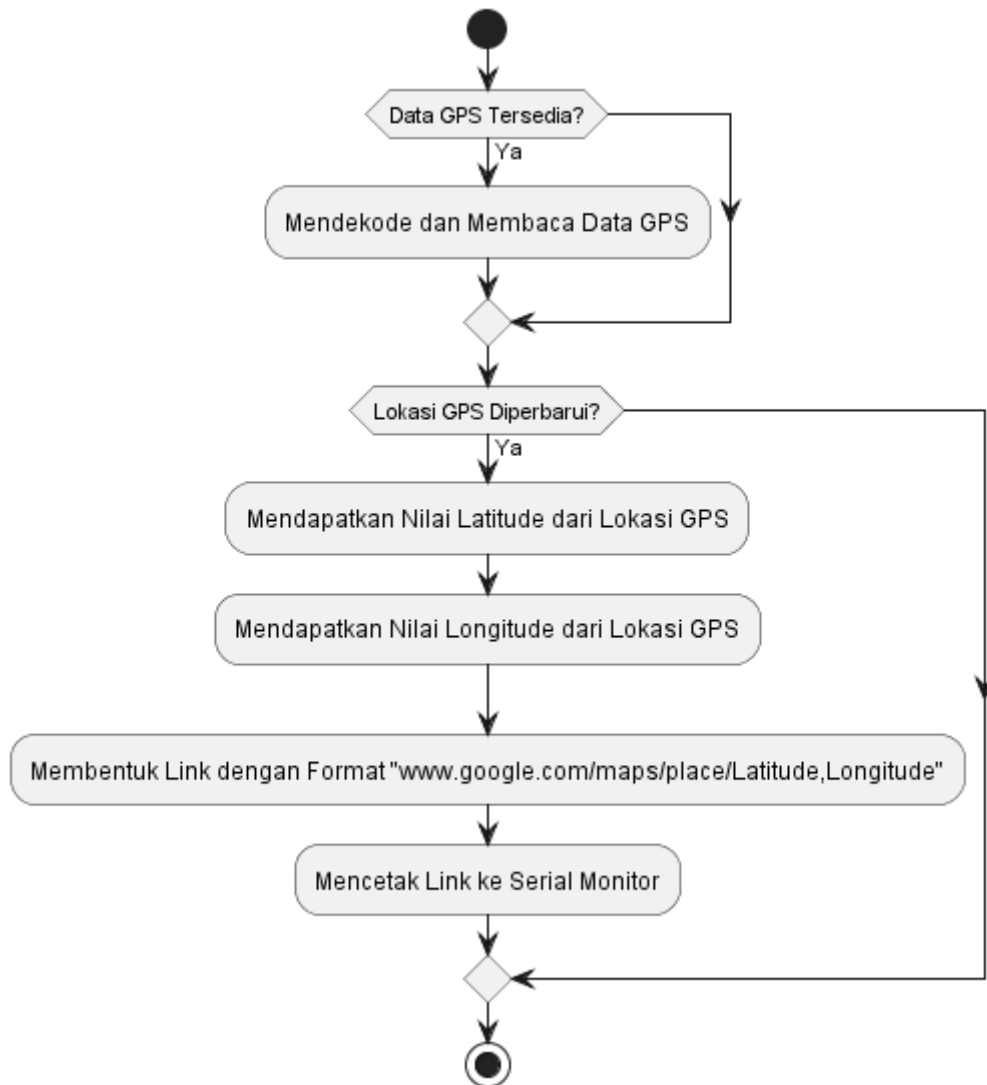
4.1 Flowchart Pemrograman



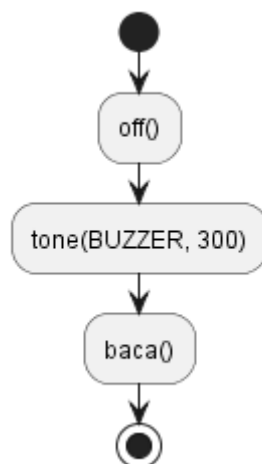
Gambar 4.1. Int check



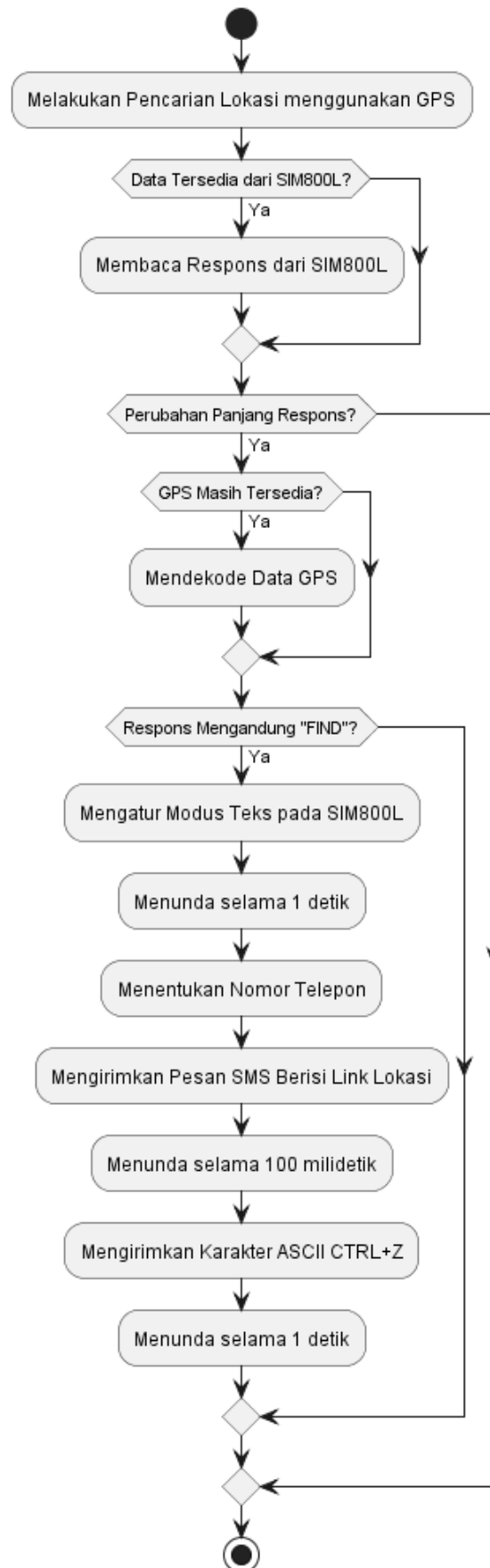
Gambar 4.2. Void baca



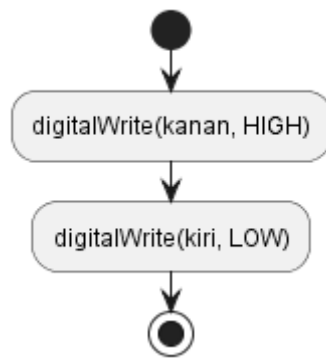
Gambar 4.3. Void gps



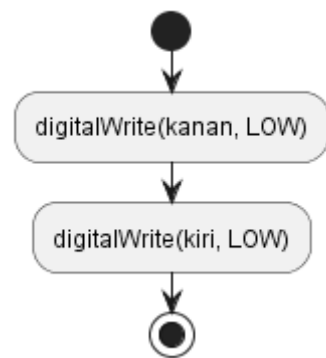
Gambar 4.4. Void hilang



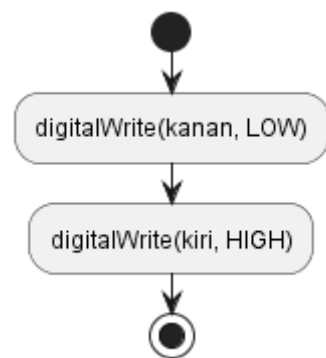
Gambar 4.5. Void linksms



Gambar 4.6. Void lock



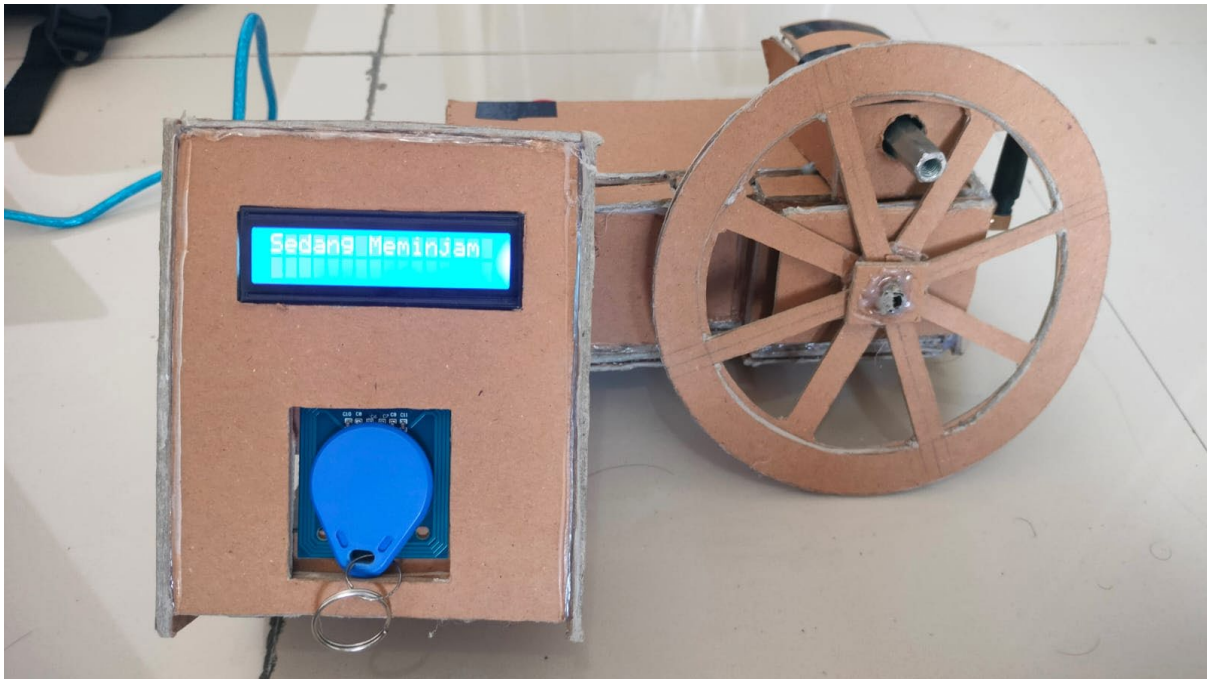
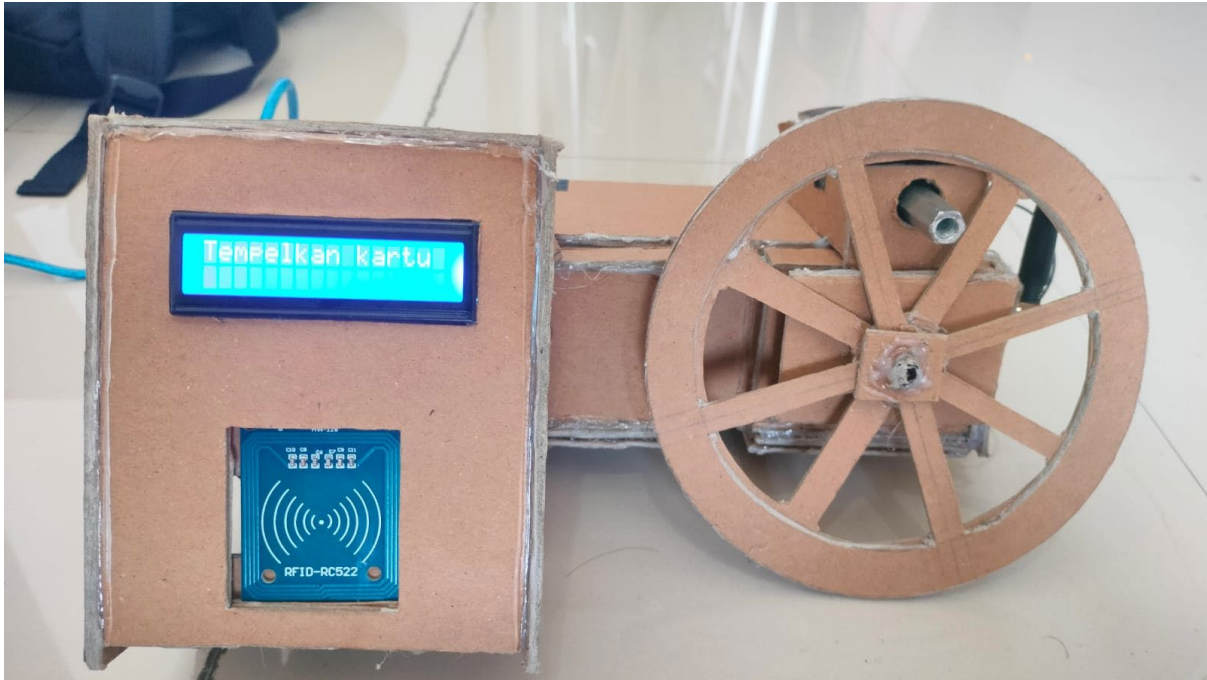
Gambar 4.7. Void off



Gambar 4.8. Void unlock

4.2 Implementasi dan Hasil Uji

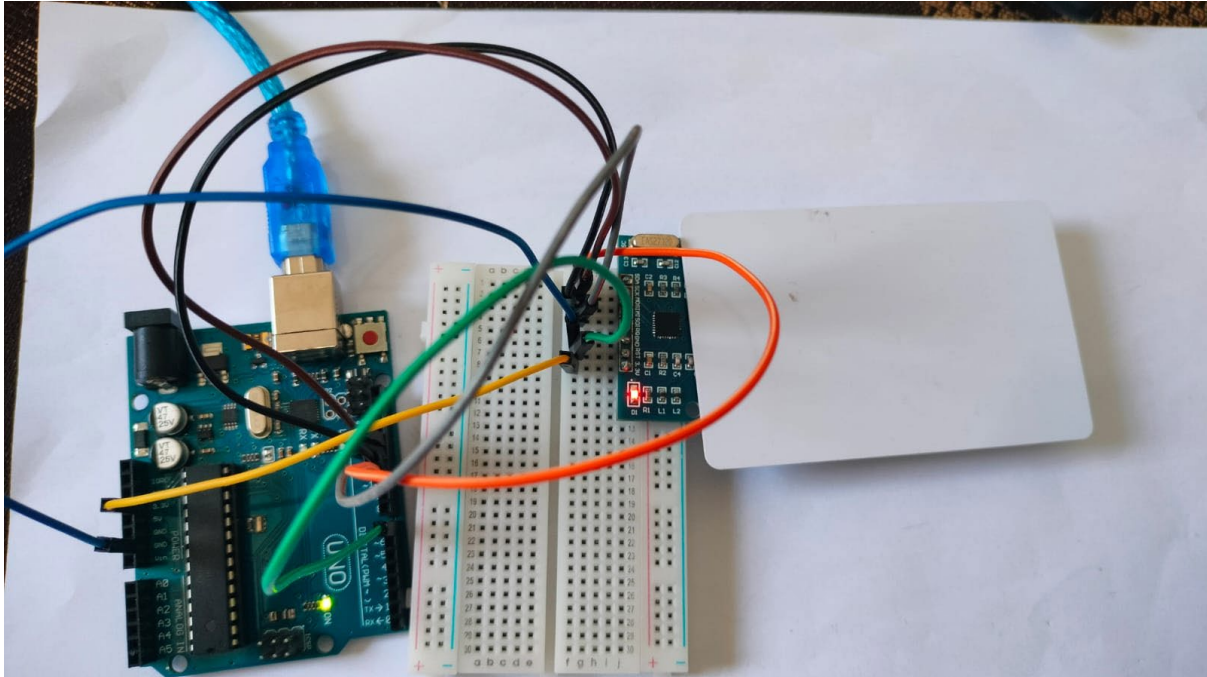
4.2.1 Hasil Akhir Alat



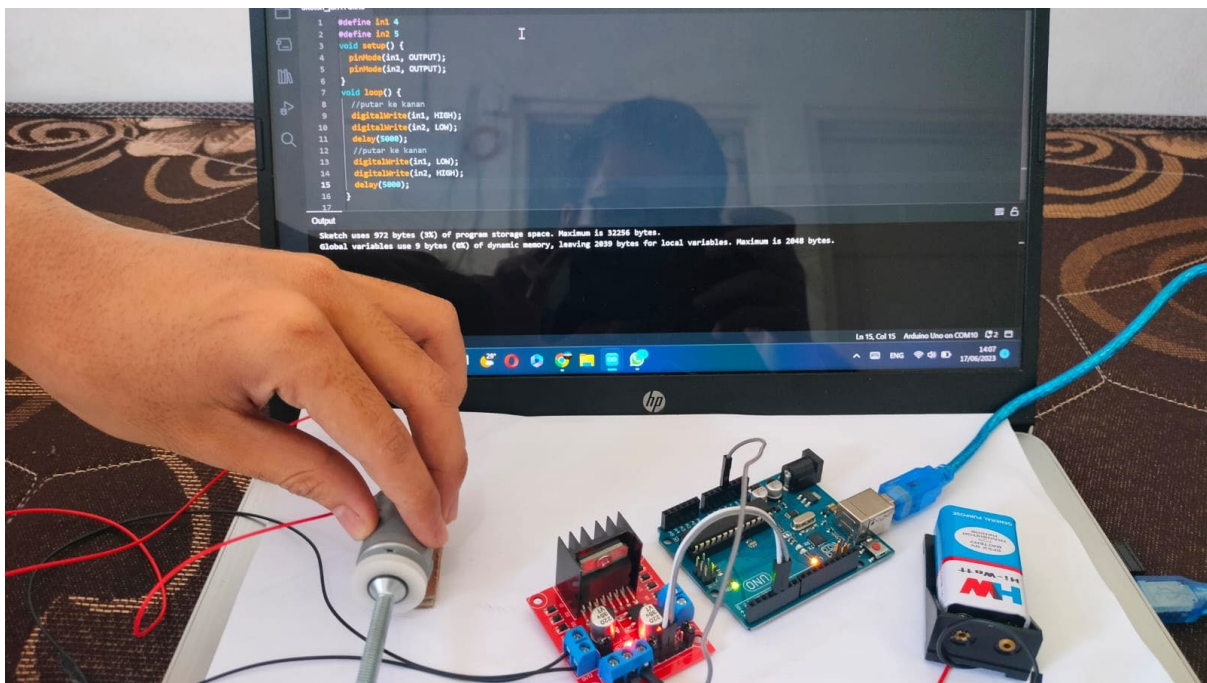


4.2.2 Sub Bagian pada Hasil Akhir

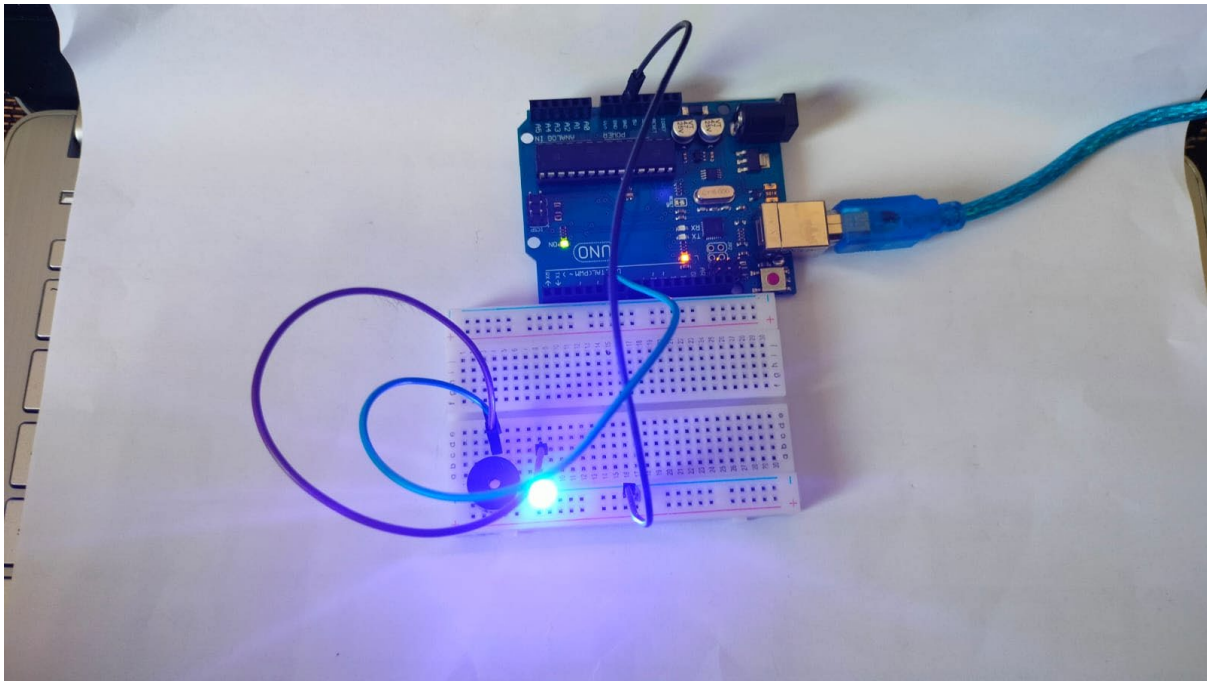
4.2.2.1 RFID dan *RFID Card* (Kartu RFID)



4.2.2.2 Driver Motor dan DC Motor dengan menggunakan Baterai 9V



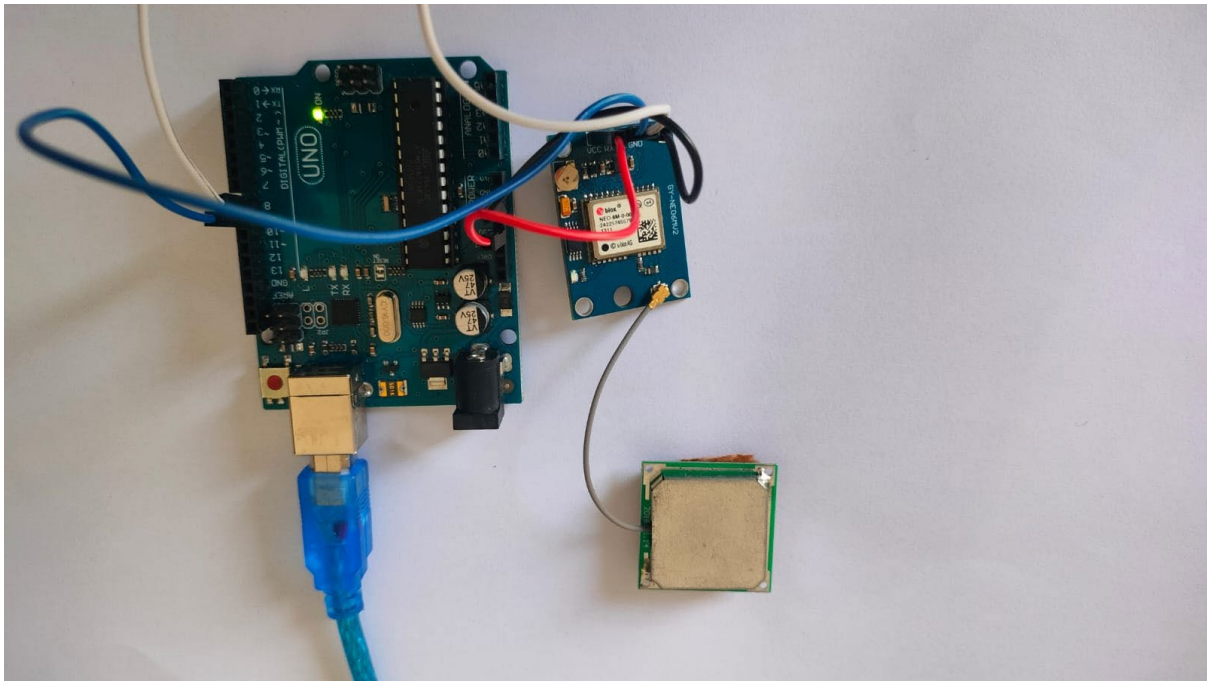
4.2.2.3 Buzzer (LED untuk menandakan Tegangan dan Arus bekerja)



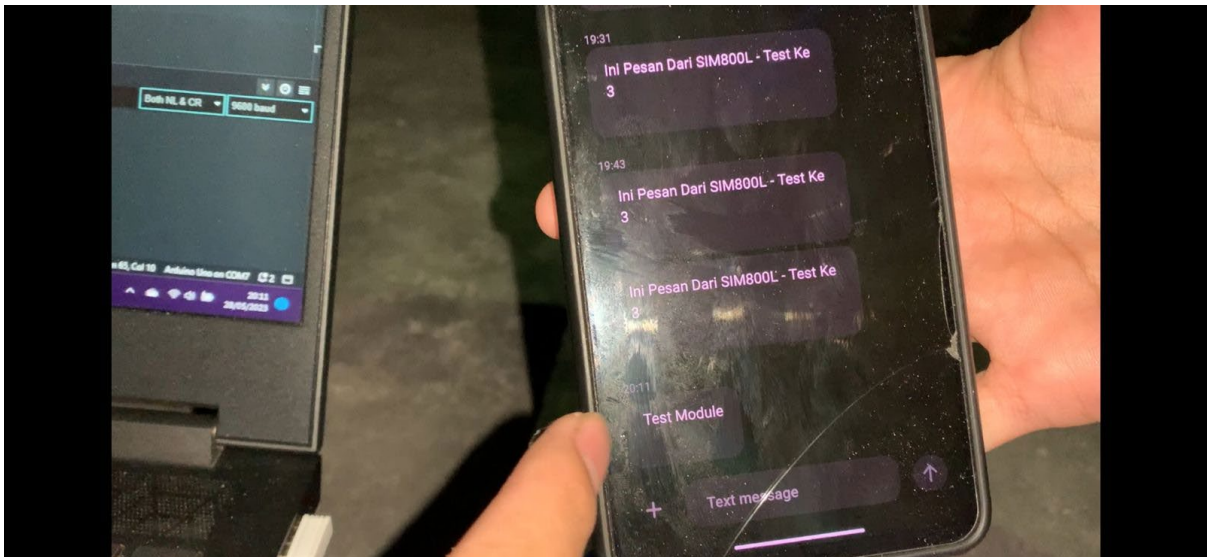
4.2.2.4 LCD



4.2.2.5 GPS



4.2.2.6 GSM



BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pemilik usaha persewaan sepeda memiliki kemampuan untuk mengendalikan dan melacak posisi sepeda melalui pesan yang dikirim melalui jaringan seluler pada handphone.

Handphone berfungsi sebagai alat komunikasi dengan modul SIM800L yang secara berkala mengirimkan pesan ke pemilik usaha persewaan sepeda. SIM800L adalah modul GSM/GPRS yang dapat digunakan dengan Arduino. Modul ini memiliki kemampuan untuk mengirimkan pesan berupa titik koordinat yang dapat diakses melalui aplikasi peta, dan juga mendukung transfer data melalui GPRS serta fungsi DTMF. SIM800L digunakan sebagai perantara antara Arduino dan handphone penyewa sepeda. Arduino Uno berperan sebagai pengendali rangkaian dan diprogram menggunakan software IDE Arduino.

Pengendalian posisi sepeda dilakukan dengan menggunakan GPS, di mana GPS memantau lokasi sepeda dan mengirimkannya ke handphone pemilik usaha persewaan sepeda melalui SIM800L. Digunakan modul GPS NEO-6M yang terhubung dengan Arduino. Modul GPS NEO-6M dapat melacak posisi menggunakan satelit dan mengidentifikasi lokasi di mana pun, asalkan dalam kondisi dan tempat yang baik. Modul GPS NEO-6M memiliki konsumsi daya yang rendah, sehingga cocok digunakan pada perangkat bertenaga baterai. Selain itu, modul ini juga terjangkau dan mudah digunakan.

Penggunaan sistem persewaan sepeda dengan teknologi RFID ini sangat berguna untuk bisnis persewaan sepeda, terutama di wilayah kampus. Dengan adanya layanan persewaan sepeda di sekitar kampus, terutama bagi mahasiswa yang tinggal di asrama, diharapkan mereka dapat bertransportasi dengan mudah, nyaman, dan biaya yang terjangkau. Fitur-fitur yang telah dijelaskan sebelumnya memberikan keamanan bagi penyewa dan pemilik persewaan sepeda. Terlebih lagi, dengan adanya buzzer alarm yang aktif jika kartu RFID tidak sesuai, penyewa atau pemilik persewaan dapat mengetahui jika ada upaya memaksa untuk membuka sistem.

5.2 Saran

1. Pencarian sinyal GPS Neo Ublox 6Mv2 untuk pertama kali akan lama dan disarankan untuk mencari sinyal di luar ruangan
2. Untuk GSM SIM800L diwajibkan agar menggunakan power supply external atau baterai yang dapat mengalirkan arus sebesar 2 mA. Dikarenakan jika modul tidak mendapatkan arus minimal 2 mA, maka modul akan restart dengan sendirinya, sehingga susah untuk mendapatkan sinyal.
3. Disarankan membeli antena untuk GSM, tidak disarankan untuk menggunakan antena dari bonus pembelian, karena penangkapan sinyal yang kurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkhar, R. PERANCANGAN SAKLAR ELEKTRONIK MENGGUNAKAN MODUL SIM800L UNTUK APLIKASI PERALATAN RUMAH TANGGA. URL: <http://scholar.unand.ac.id/100557/3/BAB%20V.pdf>. Diakses tanggal 7 Maret 2023.
- Arduino store. Arduino Uno Rev3. URL: <http://store.arduino.cc/products/arduino-uno-rev3>. Diakses tanggal 7 Maret 2023.
- Jojo. 2017. RFID Reader and Tag – Ultimate Guide on RFID Module. URL: <https://www.circuitstoday.com/rfid-reader-tag>. Diakses tanggal 10 Maret 2023.
- Last Minute Engineer. How Servo Motor Works & Interface It With Arduino. URL: <https://lastminuteengineers.com/servo-motor-arduino-tutorial/>. Diakses tanggal 12 Maret 2022.
- Last Minute Engineer. Interface an I2C LCD with Arduino. URL: <https://lastminuteengineers.com/i2c-lcd-arduino-tutorial/>. Diakses tanggal 12 Maret 2023.
- Sharma, R. 2017. How to Interface GPS Module (NEO-6m) with Arduino. URL: <https://create.arduino.cc/projecthub/ruchir1674/how-to-interface-gps-module-neo-6m-with-arduino-8f90ad>. Diakses tanggal 12 Maret 2023.
- Sharma, R. 2017. How to Interface GPS Module (NEO-6m) with Arduino. URL: <https://create.arduino.cc/projecthub/ruchir1674/how-to-interface-gps-module-neo-6m-with-arduino-8f90ad>. Diakses tanggal 12 Maret 2023.
- <https://forum.arduino.cc/t/gsm-issue-sim800l/689996>. Diakses tanggal 20 Maret 2023

Lampiran 1: Source Code

```
#include <MFRC522.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <AltSoftSerial.h>
#include <TinyGPS++.h>
#include <SoftwareSerial.h>

// Deklarasikan pin dan objek yang diperlukan
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 7
#define BUZZER 6
#define ACCESS_DELAY 2000
#define DENIED_DELAY 1000

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
AltSoftSerial neogps;
SoftwareSerial SIM800L(2, 3);
TinyGPSPlus gps;

static unsigned long t1;
static unsigned long t2;
static unsigned long t3;
static unsigned long t_unlock = 500;
static unsigned long t_lock = 500;
double latitude, longitude;
int counter = 0;
int detik = 0;
int kiri = 4, kanan = 5;
byte cek = 0;
String response;
int lastStringLength = response.length();
String link;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    setuptrack();
    setupMain();
}

void loop() {
    baca();
    linkSms();
}

int check() {
    bool cardRemoved = false;
    bool current, previous;
    int counter = 0;
    previous = !mfrc522.PICC_IsNewCardPresent();
```

```

while (!cardRemoved) {
    current = !mfrc522.PICC_IsNewCardPresent();

    if (current && previous) counter++;

    previous = current;
    cardRemoved = (counter > 2);
    delay(50);
}

//Serial.println("Card was removed");
mfrc522.PICC_HaltA(); //Menghentikan komunikasi dengan kartu yang sedang berinteraksi.
mfrc522.PCD_StopCrypto1(); // metode yang digunakan untuk menghentikan enkripsi pada kartu
yang sedang berinteraksi dengan modul MFRC522
return 1;
}

void baca() {
    // cari apakah ada kartu ditempelkan
    if (!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()) {
        return;
    }
    // pilih salah satu kartu
    if (!mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
        return;
    }
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Scanning");
    String content = "";
    byte letter;
    for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
        Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
        Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX);
        lcd.print(".");
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " "));
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX));
        delay(300);
    }
    content.toUpperCase(); // merubah string content menjadi uppercase

    if (content.substring(1) == "63 54 09 1C" && cek == 0) {
        Serial.println("Authorized access/Unlocking");
        Serial.println();
        delay(500);
        noTone(BUZZER);
        t1 = millis();
        lcd.clear();

        while (millis() - t1 <= t_unlock) {
            unlock();
            millis();
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print("Unlocking");

```

```

}

off();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Sedang Meminjam");
t1 = millis();

if (check() == 1) {
    lcd.clear();
    hilang();
    t2 = millis() - t1;
    t3 = t2 + t3;
    detik = t3 / 1000;
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Pinjam selama ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(detik);
    lcd.setCursor(3, 1);
    lcd.print(" detik");
    t1 = millis();
    cek = 1;
}
} else if (content.substring(1) == "A5 22 77 53" && cek == 1) {
    Serial.println("Authorized access/Locking");
    Serial.println();
    delay(500);
    noTone(BUZZER);

    t1 = millis();
    lcd.clear();

    while (millis() - t1 <= t_lock) {
        lock();
        millis();

        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Locking");
    }
    off();

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Terima kasih");
    t2 = 0;
    t3 = 0;
    cek = 0;
    delay(2000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Tempelkan Kartu");

} else {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);

```

```

    lcd.print("Access denied");
    tone(BUZZER, 300);
    delay(DENIED_DELAY);
    noTone(BUZZER);
    lcd.clear();
    lcd.print("Tempelkan Kartu");
  }
}

void hilang() {
  off();
  tone(BUZZER, 300);
  baca();
}

void lock() {
  digitalWrite(kanan, HIGH);
  digitalWrite(kiri, LOW);
}

void unlock() {
  digitalWrite(kanan, LOW);
  digitalWrite(kiri, HIGH);
}

void off() {
  digitalWrite(kanan, LOW);
  digitalWrite(kiri, LOW);
}

void setuptrack() {
  neogps.begin(9600);
  SIM800L.begin(9600);
  SIM800L.println("AT+CMGF=1");
  delay(1000);
  SIM800L.println("AT+CNMI=2,2,0,0,0");
}

void setupMain(){
  SPI.begin();      // Initiate SPI bus
  mfr522.PCD_Init(); // Initiate MFRC522
  pinMode(BUZZER, OUTPUT);
  noTone(BUZZER);
  lcd.init(); // Initialize the lcd
  pinMode(kanan, OUTPUT);
  pinMode(kiri, OUTPUT);
  // Print a message to the LCD.
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Tempelkan Kartu");
  delay(2000);
}

void GPS() {
  if (neogps.available()) {

```



```

    gps.encode(neogps.read());
}
if (gps.location.isUpdated()) {
    latitude = gps.location.lat();
    longitude = gps.location.lng();
    link = "www.google.com/maps/place/" + String(latitude, 6) + "," + String(longitude, 6);
    Serial.println(link);
}
}

void linkSms() {
    GPS();
    if (SIM800L.available() > 0) {
        response = SIM800L.readStringUntil('\n');
    }

    if (lastStringLength != response.length()) {
        if (neogps.available()) {
            gps.encode(neogps.read());
        }
    }

    if (response.indexOf("FIND") != -1) {
        SIM800L.println("AT+CMGF=1"); //Sets the GSM Module in Text Mode
        delay(1000); // Delay of 1000 milli seconds or 1 second
        SIM800L.println("AT+CMGS=\""081335372942\"r");
        delay(1000);
        SIM800L.println(link); // The SMS text you want to send
        delay(100);
        SIM800L.println((char)26); // ASCII code of CTRL+Z
        delay(1000);
    }
}
}
}

```