

KELOMPOK 4

MATA KULIAH SISTEM TERBENAM

“Automatic car parking system”



Oleh :

Kelompok 4:

Angeleo Ivan Cahya P.	3.34.23.3.02
Kartika Yuliana	3.34.23.3.11
Rafi Iqbal Rendy S.	3.34.23.3.19

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SEMARANG

2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga kami dapat menyusun proposal ini dengan judul "Automatic Car Parking System Using Arduino and Ultrasonic Sensor" sebagai bagian dari tugas mata kuliah Sistem Tertanam. Proposal ini disusun untuk menjelaskan konsep, tujuan, serta manfaat dari proyek yang kami rancang, sekaligus sebagai bentuk aplikasi praktis dari pengetahuan yang telah kami pelajari selama perkuliahan.

Proyek ini bertujuan untuk merancang sistem parkir otomatis yang menggunakan Arduino dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketersediaan slot parkir dan menghitung kendaraan yang masuk dan keluar secara otomatis. Sistem ini dirancang untuk mengurangi kemacetan dan mempercepat proses pencarian tempat parkir dengan memberikan solusi teknologi yang sederhana dan efisien. Dengan memanfaatkan sistem otomatis berbasis sensor, proyek ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi masalah parkir di lingkungan perkotaan yang semakin padat.

Kami menyadari bahwa penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Nurseno Bayu Aji, S.Kom, M.Kom selaku dosen pengampu mata kuliah Sistem Tertanam atas ilmu dan arahan yang telah diberikan.
2. Rekan-rekan mahasiswa yang turut memberikan ide dan masukan yang sangat bermanfaat.
3. Semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan proposal ini.

Kami berharap bahwa proposal ini dapat memberikan gambaran yang jelas tentang proyek yang kami rencanakan dan bermanfaat sebagai referensi bagi pengembangan sistem parkir otomatis di masa depan. Kami juga menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Semarang, 20 November 2024

Hormat kami,

Kelompok 4

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Manfaat.....	2
BAB 2	4
SKEMA	4
BAB 3	5
IMPLEMENTASI	5
3.1. Dokumentasi.....	5
3.2. Kode Program	6
BAB 4	14
KESIMPULAN	14
DAFTAR PUSTAKA	15

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan populasi perkotaan yang pesat telah meningkatkan kebutuhan akan ruang parkir yang efisien. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan, ketersediaan lahan parkir menjadi masalah serius, terutama di pusat kota dan area komersial. Hal ini sering kali menyebabkan kemacetan, waktu tunggu yang lama, serta ketidaknyamanan bagi pengendara.

Selain itu, pengelolaan parkir manual cenderung kurang efisien karena melibatkan banyak interaksi manusia, yang dapat menyebabkan kesalahan operasional, seperti salah hitung biaya parkir atau kesalahan identifikasi kendaraan. Masalah ini menjadi lebih kompleks dalam situasi di mana tempat parkir memiliki kapasitas terbatas, sementara permintaan terus meningkat. Dalam jangka panjang, sistem pengelolaan parkir yang buruk juga dapat mengakibatkan kerugian ekonomi bagi pengelola maupun pengguna jasa parkir. Perkembangan teknologi dalam bidang otomasi membuka peluang untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem parkir otomatis telah banyak dikembangkan di berbagai negara untuk mengoptimalkan pengelolaan ruang parkir. Dengan menggunakan sensor ultrasonik, RFID, sistem ini mampu mendeteksi slot parkir yang kosong, mencatat waktu masuk dan keluar kendaraan, serta memproses pembayaran secara otomatis.

Integrasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna. Pengendara dapat mengakses informasi ketersediaan parkir secara real-time melalui aplikasi seluler, memesan slot parkir, dan melakukan pembayaran digital. Hal ini tidak hanya mengurangi waktu pencarian slot parkir tetapi juga mengurangi konsumsi bahan bakar, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan emisi karbon di lingkungan perkotaan.

Menurut studi yang dilakukan oleh *ScienceDirect* (2022), implementasi sistem parkir otomatis dapat meningkatkan efisiensi penggunaan ruang hingga 30% dan mengurangi waktu tunggu pengendara hingga 40%. Dengan latar belakang tersebut, pengembangan sistem parkir otomatis berbasis Arduino, sensor ultrasonik, dan RFID menjadi sangat penting untuk mengatasi berbagai permasalahan yang terkait dengan manajemen parkir, khususnya di lingkungan perkotaan yang padat.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem parkir otomatis sederhana menggunakan Arduino dan sensor ultrasonik?
2. Bagaimana memastikan sensor ultrasonik dapat mendeteksi keberadaan kendaraan dengan akurasi tinggi?
3. Bagaimana system dapat menghitung jumlah kendaraan yang masuk dan keluar secara otomatis?

4. Bagaimana cara menampilkan informasi ketersediaan slot parkir melalui indicator visual atau layer display?

1.3. Batasan Masalah

1. Lingkup Sistem

Sistem ini dirancang untuk simulasi parkir dengan skala kecil, seperti model parkir miniature.

2. Fokus Teknologi

Proyek ini menggunakan Arduino sebagai pengontrol utama dan sensor ultrasonik untuk deteksi kendaraan, tanpa melibatkan teknologi IoT atau koneksi internet.

3. Indikator Visual

Informasi ketersediaan slot parkir hanya ditampilkan melalui layer LCD atau lampu LED.

4. Jumlah Slot Parkir

Sistem dibatasi pada jumlah slot parkir tertentu, sesuai dengan model yang digunakan dalam praktikum.

5. Kondisi Lingkungan

Pengujian dilakukan dalam kondisi lingkungan *indoor* yang terkontrol, tanpa mempertimbangkan faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu.

1.4. Tujuan

Tujuan dari project ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan system parkir otomatis berbasis Arduino yang dapat mendeteksi keberadaan kendaraan menggunakan sensor ultrasonik. Praktikum ini juga bertujuan untuk mengembangkan sistem penghitung kendaraan yang masuk dan keluar secara otomatis serta menampilkan informasi ketersediaan slot parkir secara *real-time* melalui indicator visual, seperti layer LCD atau lampu LED. Selain itu, praktikum ini memberikan pengalaman langsung dalam merancang system elektronik yang efisien dan mudah digunakan dalam pengelolaan parkir.

1.5. Manfaat

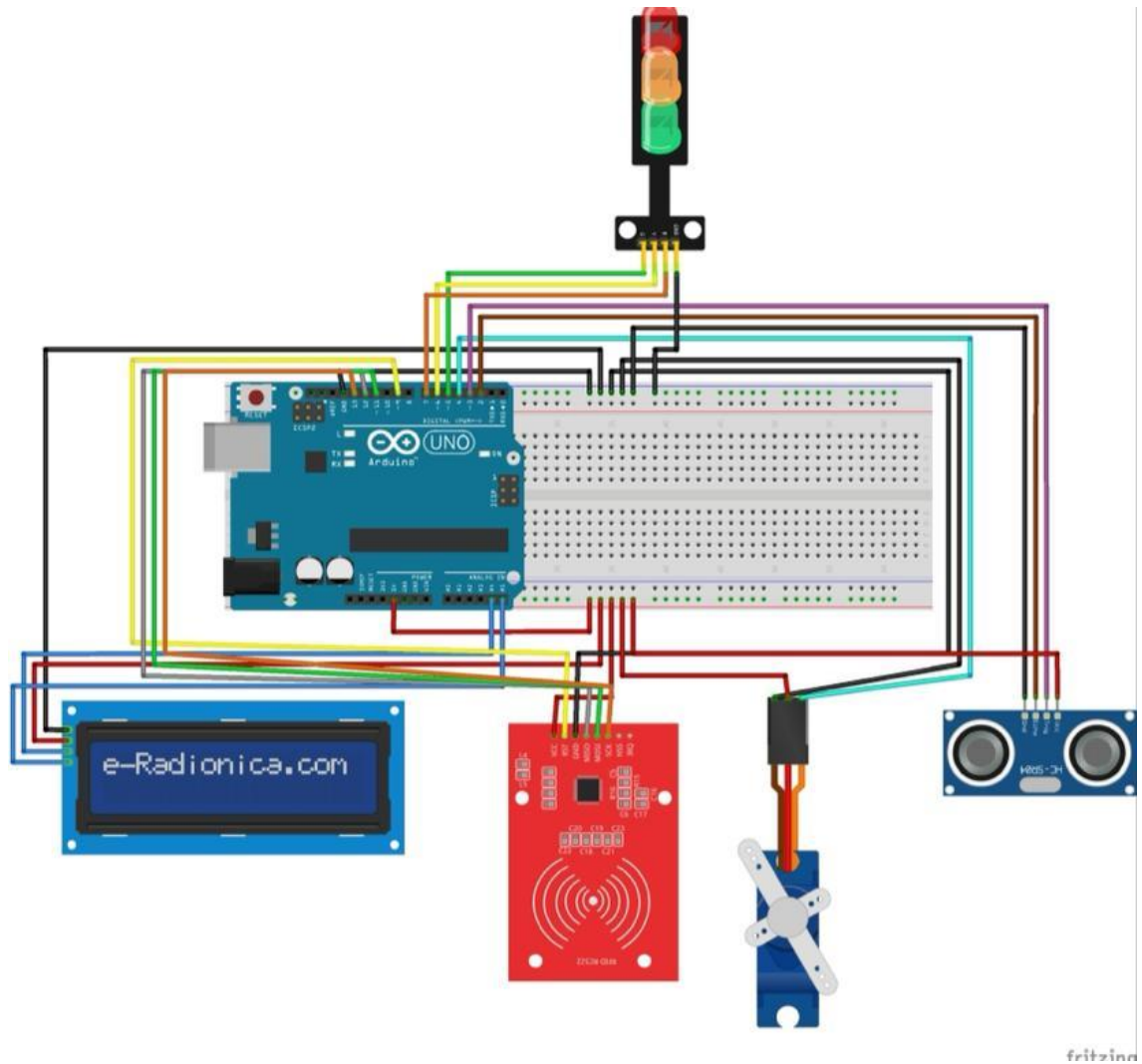
Adapun manfaat yang diharapkan dari project ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman praktis tentang pengoperasian system parkir otomatis berbasis mikrokontroler.

2. Mengurangi kesalahan manual dalam pengelolaan parkir dengan otomatisasi sistem.
3. Meningkatkan efisiensi dalam manajemen parkir melalui penggunaan teknologi sederhana.
4. Memperkenalkan konsep dasar sensor dan mikrokontroler dalam aplikasi dunia nyata.

BAB 2

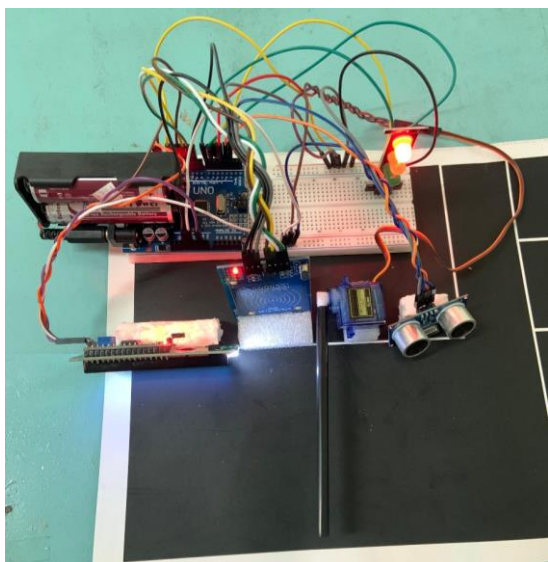
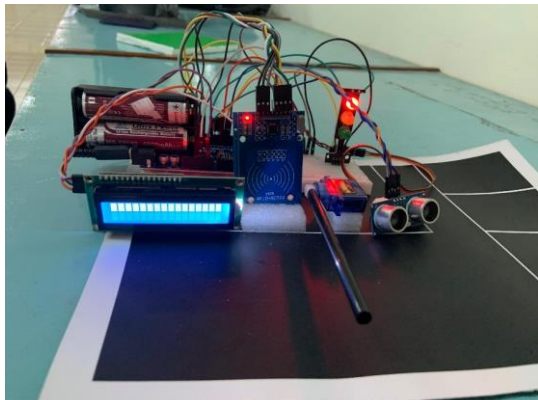
SKEMA



BAB 3

IMPLEMENTASI

3.1. Dokumentasi



3.2. Kode Program

```
#include <SPI.h>

#include <MFRC522.h>

#include <Servo.h>

#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>


// Pin konfigurasi RFID

#define SS_PIN 10

#define RST_PIN 9


// Pin konfigurasi Servo

#define SERVO_PIN 4


// Pin konfigurasi Sensor Ultrasonik

#define TRIG_PIN 3

#define ECHO_PIN 2


// Pin konfigurasi LED Traffic Light

#define GREEN_LED_PIN 5

#define YELLOW_LED_PIN 6

#define RED_LED_PIN 7


// Inisialisasi objek

MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN);
```

```

Servo portalServo;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Alamat I2C untuk LCD


// Variabel status

bool isPortalOpen = false;

int availableSlots = 4;

unsigned long portalTimer = 0;

const unsigned long PORTAL_DELAY = 3000;


// Kartu RFID yang diizinkan

const int MAX_CARDS = 2;

String allowedCards[MAX_CARDS] = {"A35A9215", "53D76E2D"};


// Servo posisi

const int BOTTOM_POSITION = 0; // Tertutup

const int TOP_POSITION = 90; // Terbuka


// Threshold sensor ultrasonik

const int DISTANCE_THRESHOLD = 10;


void setup() {

    Serial.begin(9600);

    SPI.begin();

    rfid.PCD_Init();

```

```

// Servo setup

portalServo.attach(SERVO_PIN);

portalServo.write(BOTTOM_POSITION);


// Sensor Ultrasonik setup

pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);

pinMode(ECHO_PIN, INPUT);


// LED setup

pinMode(GREEN_LED_PIN, OUTPUT);

pinMode(YELLOW_LED_PIN, OUTPUT);

pinMode(RED_LED_PIN, OUTPUT);

digitalWrite(RED_LED_PIN, HIGH); // Awal, LED merah menyala (gerbang tertutup)


// LCD setup

lcd.init();

lcd.backlight();

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Sistem Parkir Siap");

delay(2000);

updateLCD();

}


int measureDistance() {

    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);

```

```

delayMicroseconds(2);

digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);

delayMicroseconds(10);

digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);


long duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH, 20000);

int distance = duration * 0.034 / 2;


if (distance == 0 || distance > 500) return 999; // Jika error

return distance;

}


void moveServo(int fromPosition, int toPosition) {

    digitalWrite(YELLOW_LED_PIN, HIGH); // Kuning menyala saat servo bergerak

    digitalWrite(RED_LED_PIN, LOW); // Merah mati sementara

    digitalWrite(GREEN_LED_PIN, LOW);


    if (fromPosition < toPosition) {

        for (int pos = fromPosition; pos <= toPosition; pos++) {

            portalServo.write(pos);

            delay(15); // Pergerakan halus

        }

    } else {

        for (int pos = fromPosition; pos >= toPosition; pos--) {

            portalServo.write(pos);

        }

    }

}

```

```

    delay(15);

}

}

digitalWrite(YELLOW_LED_PIN, LOW); // Matikan LED kuning setelah selesai

}

```

```

void openPortal() {

    if (!isPortalOpen) {

        moveServo(BOTTOM_POSITION, TOP_POSITION);

        isPortalOpen = true;

        portalTimer = millis();

        Serial.println("Portal Naik Ke Atas");

        digitalWrite(GREEN_LED_PIN, HIGH); // Hijau menyala saat terbuka

        updateLCD();

    }

}

```

```

void closePortal() {

    if (isPortalOpen && millis() - portalTimer >= PORTAL_DELAY) {

        moveServo(TOP_POSITION, BOTTOM_POSITION);

        isPortalOpen = false;

        Serial.println("Portal Turun Ke Bawah");

        digitalWrite(RED_LED_PIN, HIGH); // Merah menyala lagi setelah tertutup

        updateLCD();

    }

}

```

```
}  
}
```

```
void updateLCD() {  
    lcd.clear();  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Slot Tersedia: ");  
    lcd.print(availableSlots);  
    lcd.setCursor(0, 1);  
    lcd.print(isPortalOpen ? "Silahkan Masuk" : "Terima Kasih");  
}
```

```
void loop() {  
    // RFID Section  
    if (rfid.PICC_IsNewCardPresent() && rfid.PICC_ReadCardSerial()) {  
        String cardUID = "";  
        for (byte i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {  
            cardUID += String(rfid.uid.uidByte[i], HEX);  
        }  
        cardUID.toUpperCase();  
  
        bool isCardValid = false;  
        for (int i = 0; i < MAX_CARDS; i++) {  
            if (cardUID == allowedCards[i]) {  
                isCardValid = true;  
            }  
        }  
    }  
}
```

```

        break;

    }

}

if (isCardValid) {

    Serial.println("Kartu Valid: " + cardUID);

    if (availableSlots > 0) {

        availableSlots--;

        updateLCD();

        openPortal();

    } else {

        Serial.println("Slot Penuh");

        lcd.clear();

        lcd.setCursor(0, 0);

        lcd.print("Slot Penuh!");

        delay(2000);

        updateLCD();

    }

} else {

    Serial.println("Kartu Tidak Valid: " + cardUID);

}

rfid.PICC_HaltA();

rfid.PCD_StopCrypto1();

}

```

```

// Ultrasonik Section

int distance = measureDistance();

if (distance <= DISTANCE_THRESHOLD && !isPortalOpen) {

    Serial.print("Mobil Keluar, Jarak: ");

    Serial.println(distance);

    if (availableSlots < 4) {

        availableSlots++;

        updateLCD();

        openPortal();

    }

}

// Tutup portal setelah delay

closePortal();

delay(50); // Stabilitas sensor

}

```


BAB 4

KESIMPULAN

Sistem parkir otomatis sederhana dapat dirancang menggunakan Arduino dan sensor ultrasonik dengan memanfaatkan kemampuan sensor untuk mendeteksi jarak dan keberadaan kendaraan. Untuk memastikan akurasi deteksi, diperlukan kalibrasi yang tepat, pengaturan sudut pemasangan sensor, dan pemrograman algoritma yang mampu meminimalkan gangguan. Selain itu, sistem dapat dirancang agar mampu menghitung jumlah kendaraan yang masuk dan keluar secara otomatis dengan memanfaatkan sinyal deteksi dari sensor dan pengolahan data oleh mikrokontroler Arduino. Dengan pendekatan ini, sistem parkir otomatis menjadi lebih efisien, akurat, dan praktis untuk diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. How2Electronics. (n.d.). *Smart Parking System Using Ultrasonic Sensor and Arduino*. Diakses pada 20 November 2024, dari <https://how2electronics.com>
2. IoT World. (n.d.). *Implementing IoT-Based Parking Solutions*. Diakses pada 20 November 2024, dari <https://iotworld.co>
3. Arduino Project Hub. (n.d.). *Automated Car Parking System using RFID and Ultrasonic Sensors*. Diakses pada 20 November 2024, dari <https://projecthub.arduino.cc>
4. ScienceDirect. (2022). *Design and Development of a Smart Parking System: A Review*. Diakses pada 20 November 2024, dari <https://sciencedirect.com>
5. ResearchGate. (2023). *IoT-Based Smart Parking System for Urban Areas*. Diakses pada 20 November 2024, dari <https://researchgate.net>