TSAQOFAH
Jurnal Penelitian Guru Indonesia

p-ISSN: 2810-0395
e-ISSN: 2810-0042

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Semantic, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v6i3.9679

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM PERPARKIRAN KENDARAAN PADA GEDUNG 2 TINGKAT DENGAN MEMANFAATKAN RFID (*RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*) BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328

Design and Construction of a Vehicle Parking System in a Two-Story Building by Utilizing RFID (Radio Frequency Identification) Based on an ATMEGA328 Microcontroller

Egal Microfindia
Universitas Negeri Padang
egalmicrofindia10@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Mar 4, 2026	Apr 1, 2026	Apr 13, 2026	Apr 18, 2026

Abstract

The design of this prototype was motivated by the need for an automatic vehicle parking system in a two-story building to facilitate the arrangement and management of parking, which is often disorganized. This study aims to design, develop, and implement an automatic vehicle parking system by utilizing RFID as the input, a servo motor as the output for opening the entrance gate barrier, an infrared sensor as the input for counting the number of users entering and exiting, Arduino Uno (ATmega 328 microcontroller) as the main controller, and an LCD as the information medium for the number of available parking spaces. The system design process was carried out using Arduino IDE software. The test results showed that the vehicle parking system in this two-story building could operate automatically, as indicated by the LCD display showing the remaining unoccupied parking capacity. When the parking capacity was full, the parking

Tsaqofah journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

gate barrier could no longer be opened and the LCD displayed information that the parking area was full. These findings indicate that the designed system is capable of supporting more orderly and automatic parking management.

Keywords: RFID; Servo Motor; Arduino Uno; Infrared Sensor; LCD

Abstrak: Perancangan prototipe ini dilatarbelakangi oleh perlunya sistem perparkiran kendaraan otomatis pada gedung bertingkat dua untuk mempermudah pengaturan dan pengelolaan parkir yang sering tidak tertata. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat, dan mengimplementasikan sistem perparkiran kendaraan otomatis dengan memanfaatkan RFID sebagai input, *motor servo* sebagai output pembuka palang pintu masuk, sensor *infrared* sebagai input penghitung jumlah pengguna yang masuk dan keluar, Arduino Uno (mikrokontroler ATmega 328) sebagai pengendali utama, serta LCD sebagai media informasi jumlah parkir yang tersedia. Proses perancangan sistem dilakukan menggunakan perangkat lunak *Arduino IDE*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem perparkiran kendaraan pada gedung bertingkat dua ini dapat bekerja secara otomatis, yang ditunjukkan melalui tampilan LCD yang menampilkan sisa kapasitas parkir yang belum terisi. Ketika kapasitas parkir telah penuh, palang pintu parkir tidak dapat terbuka lagi dan LCD menampilkan informasi bahwa parkir telah penuh. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu mendukung pengelolaan parkir secara lebih teratur dan otomatis.

Kata Kunci: RFID; *Motor Servo*; Arduino Uno; Sensor *Infrared*; LCD

PENDAHULUAN

Parkir merupakan salah satu elemen penting dalam sistem transportasi yang berfungsi sebagai tempat pemberhentian kendaraan dalam jangka waktu tertentu, baik untuk keperluan singkat maupun lama sesuai dengan kebutuhan pengendara. Secara umum, parkir dapat diimplementasikan di ruang terbuka seperti halaman gedung, lapangan, maupun di ruang tertutup seperti basement pusat perbelanjaan, kantor, atau area kampus. Lahan parkir biasanya dirancang sedemikian rupa agar terdapat pemisahan antara kendaraan roda dua dan roda empat, sehingga tercipta keteraturan serta efisiensi penggunaan lahan.

Universitas Negeri Padang (UNP) merupakan salah satu perguruan tinggi besar di Kota Padang dengan jumlah civitas akademika yang cukup banyak, baik dari kalangan mahasiswa, dosen, maupun tenaga kependidikan. Sebagian besar dari mereka menggunakan kendaraan pribadi sebagai sarana transportasi utama menuju kampus. Kondisi ini menjadikan sistem perparkiran sebagai aspek penting dalam mendukung kelancaran aktivitas akademik di lingkungan universitas.

sistem parkir yang saat ini diterapkan di Universitas Negeri Padang masih bersifat konvensional. Sistem pengelolaan parkir yang belum modern menyebabkan berbagai

permasalahan seperti parkir sembarangan, penumpukan kendaraan, serta risiko kehilangan kendaraan bermotor. Beberapa lokasi parkir di lingkungan fakultas dan jurusan juga belum memiliki tata kelola yang baik sehingga banyak pengguna kendaraan yang memarkirkan kendaraannya tanpa mengikuti aturan. Akibatnya, sering terjadi kesulitan saat mengeluarkan kendaraan dan bahkan terjadi kasus pencurian meskipun petugas keamanan telah berupaya menjalankan tugasnya dengan baik.

Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem parkir yang ada belum memiliki sistem kontrol keamanan kendaraan, autentikasi kepemilikan, serta keteraturan manajemen parkir. Siapa pun dapat dengan mudah memasukkan dan mengeluarkan kendaraan tanpa melalui mekanisme verifikasi yang jelas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah inovasi sistem parkir otomatis berbasis teknologi informasi, yang mampu meningkatkan keamanan dan efisiensi penggunaan lahan parkir. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah *Radio Frequency Identification* (RFID).

RFID merupakan teknologi identifikasi otomatis yang memanfaatkan gelombang radio untuk membaca dan menulis data pada label atau kartu yang terpasang pada suatu objek. Teknologi ini mampu memberikan kemudahan dalam proses identifikasi kendaraan secara cepat dan akurat tanpa kontak fisik. Dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega328, sistem parkir dapat dirancang agar mampu mendeteksi data pengguna melalui kartu RFID, membuka palang parkir secara otomatis, serta mencatat data keluar-masuk kendaraan secara real-time.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan sistem parkir berbasis RFID dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi pengelolaan parkir. Misalnya, penelitian oleh Rahman (2021) dengan judul *"Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno"* menunjukkan bahwa sistem RFID mampu mengurangi tingkat kehilangan kendaraan hingga 90% dan mempercepat waktu akses parkir. Penelitian oleh Sari dan Nugroho (2020) dalam jurnal *Teknologi Elektro dan Komputer* juga menyimpulkan bahwa sistem parkir berbasis RFID lebih efektif dibandingkan sistem manual karena dapat merekam data pengguna kendaraan secara otomatis dan akurat. Sementara itu, penelitian oleh Putra (2022) pada studi kasus di Universitas Andalas membuktikan bahwa integrasi RFID dengan sensor ultrasonik dapat membantu mendeteksi ketersediaan slot parkir secara real-time.

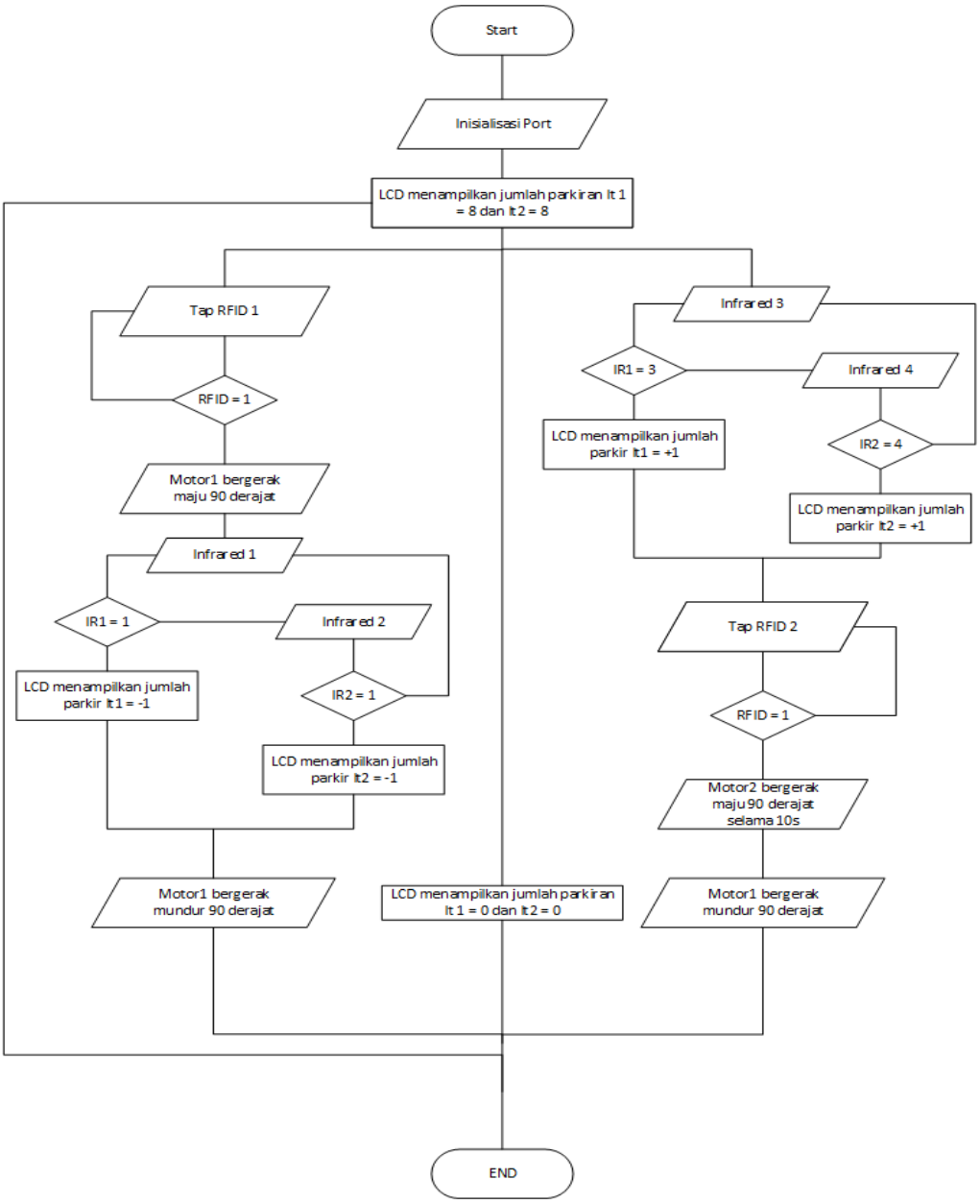
Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi RFID berpotensi menjadi solusi efektif untuk mengatasi permasalahan parkir di Universitas Negeri Padang. Sistem ini tidak hanya meningkatkan aspek keamanan dan efisiensi, tetapi juga mendukung upaya digitalisasi layanan kampus yang sejalan dengan perkembangan teknologi informasi.

Oleh sebab itu penulis tertarik untuk mengembangkan prototype alatdengan judul "Perancangan dan Pembuatan Sistem Perparkiran Kendaraan pada Gedung 2 Tingkat dengan Memanfaatkan RFID (*Radio Frequency Identification*) Berbasis Mikrokontroller ATMEGA328".

METODE

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa atau *engineering design*, yaitu metode penelitian yang bertujuan merancang, membuat, dan menguji suatu produk teknologi. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah prototipe sistem parkir otomatis pada gedung dua tingkat berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Sistem ini dirancang untuk mengatur proses masuk dan keluar kendaraan secara otomatis melalui penggunaan RFID, sensor infrared, motor servo, LCD 2 × 16, dan power supply. Konsep kerja alat mengacu pada sistem kontrol *open loop*, yaitu sistem kontrol yang keluarannya tidak memberikan umpan balik langsung terhadap proses pengendalian .

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu perancangan sistem, pembuatan prototipe, integrasi komponen, pemrograman mikrokontroler, serta pengujian fungsi alat. Tahap perancangan sistem dilakukan dengan menyusun desain mekanik, rangkaian keseluruhan, blok diagram, dan flowchart. Desain mekanik digunakan untuk menggambarkan bentuk fisik alat, sedangkan rangkaian keseluruhan menunjukkan hubungan antar komponen elektronik yang digunakan. Blok diagram berfungsi untuk memperjelas alur kerja sistem berdasarkan bagian input, proses, dan output. Flowchart digunakan untuk menggambarkan urutan kerja program pada mikrokontroler.



Gambar 1. Alur metode penelitian dan rancangan sistem parkir otomatis

Komponen input pada sistem ini terdiri atas RFID dan sensor infrared. RFID digunakan untuk membaca identitas kendaraan melalui kartu RFID yang ditempelkan oleh pengguna pada RFID reader. Sensor infrared digunakan untuk mendeteksi kendaraan yang masuk dan keluar dari area parkir. Data dari kedua komponen tersebut diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali sistem. Arduino Uno kemudian memberikan perintah kepada motor servo untuk membuka atau menutup palang pintu, serta mengirimkan informasi jumlah slot parkir yang tersedia ke LCD 2 × 16.

Cara kerja sistem dimulai ketika pengguna kendaraan menempelkan RFID tag pada RFID reader. Apabila RFID terdeteksi valid, mikrokontroler akan mengaktifkan motor servo sehingga palang pintu terbuka sebesar 90 derajat. Setelah kendaraan melewati pintu masuk, sensor infrared akan mendeteksi kendaraan dan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler. Sinyal tersebut digunakan untuk mengurangi jumlah slot parkir yang tersedia. Informasi terbaru mengenai jumlah slot parkir kemudian ditampilkan pada LCD. Apabila seluruh slot parkir telah penuh, sistem akan menampilkan informasi bahwa area parkir penuh dan palang pintu tidak akan terbuka.

Proses keluar kendaraan dilakukan dengan mekanisme serupa. Ketika kendaraan keluar dari area parkir, sensor infrared akan mendeteksi pergerakan kendaraan dan mengirimkan data ke mikrokontroler. Selanjutnya, sistem akan menambahkan kembali jumlah slot parkir yang tersedia. Pengguna juga perlu menempelkan RFID tag pada RFID reader di pintu keluar. Jika RFID berhasil terbaca dan dinyatakan valid, motor servo akan membuka palang pintu keluar secara otomatis. Setelah kendaraan melewati palang, motor servo kembali menutup palang pintu.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian kerja setiap komponen dengan fungsi yang telah dirancang. Pengujian meliputi pembacaan RFID, deteksi kendaraan oleh sensor infrared, gerakan motor servo pada palang pintu, serta tampilan informasi jumlah slot parkir pada LCD. Selain itu, pengujian juga dilakukan pada kondisi parkir penuh untuk memastikan bahwa sistem mampu menolak kendaraan masuk ketika kapasitas parkir telah terisi seluruhnya.

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif. Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi yang dirancang dengan hasil kerja alat saat pengujian. Sistem dinyatakan berhasil apabila RFID mampu membaca kartu dengan baik, sensor infrared dapat mendeteksi kendaraan masuk dan keluar, motor servo mampu membuka serta menutup palang pintu secara otomatis, dan LCD mampu menampilkan informasi ketersediaan slot parkir secara tepat. Melalui metode ini, prototipe sistem parkir otomatis diharapkan mampu membantu pengelolaan parkir secara lebih efektif, informatif, dan praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pembuatan alat selesai, alat yang dirancang diuji baik dari segi *hardware* maupun *software*. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan alat yang dirancang

serta membandingkan dengan spesifikasi yang diinginkan. Dari segi *hardware* dilakukan pengukuran tegangan serta analisa rangkaian. Berikut adalah rangkaian-rangkaian yang diukur dan dilakukan penganalisaan yang sesuai dengan blok diagram.

1. Pengujian RFID

Untuk mengetahui nilai RFID pada program yang telah dirancang dengan mendekatkan kartu yang terpasang chip RFID tag berupa kartu ke RFID reader pada saat mendekati palang pintu. RFID digunakan untuk pengintputan untuk mengetahui berapa tegangan di port yang mana terhubung di ATMega 328 yang mempunyai tegangan 5 Volt.

Program Arduino IDE



Gambar 1. Program RFID

Tabel 1. Pengujian RFID TAG

RFID TAG	Keterangan
Kartu 1 Masuk	Servo 1 Aktif
Kartu 1 Keluar	Servo 2 Aktif
Kartu 2 Masuk	Servo 1 Aktif
Kartu 2 Keluar	Servo 2 Aktif
Kartu 3 Masuk	Servo 1 Aktif
Kartu 3 Keluar	Servo 2 Aktif
Kartu 4 Masuk	Servo 1 Aktif
Kartu 4 Keluar	Servo 2 Aktif
Kartu 5 Masuk	Servo 1 tidak aktif (Penuh)

2. Pengujian Rangkaian Sensor Infrared

Untuk mengetahui nilai sensor Infrared pada program yang telah dirancang dengan menggerakkan tangan didekat sensor untuk melakukan penginputan. berapa tegangan dan port yang mana terhubung pada ATMega 328 yang mempunyai tegangan 5 Volt.

Program Arduino IDE




```
186  void setup() {
187    Serial.begin(9600);
188    Serial.println("inisialisasi");
189
190    pinMode(IR1, INPUT);
191    pinMode(IR2, INPUT);
192    pinMode(IR3, INPUT);
193    pinMode(IR4, INPUT);
194
195    myservo1.attach(servo1);
196    myservo2.attach(servo2);
197      myservo1.write(180);
198      myservo2.write(180);
199
200    lcd.init(); lcd.backlight(); lcd.clear();
201  }
202
203  void loop() {
204    int ir1_value = digitalRead(IR1);
205    int ir2_value = digitalRead(IR2);
206    int ir3_value = digitalRead(IR3);
207    int ir4_value = digitalRead(IR4);
208
209    readRFID();
210
211    if(!ir1_value && buka){
212      myservo2.write(180);
213      slotAtas--;
214      buka = false;
215    }
216
217    if(!ir4_value && buka){
218      myservo2.write(180);
219      slotBawah--;
220      buka = false;
221    }
222
223    if(!ir2_value && !tutupAtas && !tutup){
224      tutupAtas = true;
225      tutup = true;
226    }
```

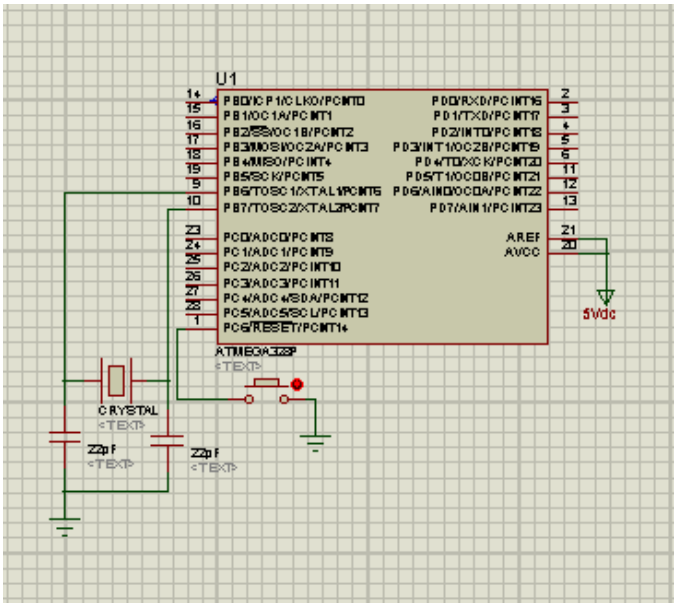
Gambar 2. Program sensor Infrared

Tabel. 2 Hasil Pengukuran Pada sensor Infrared

Pin	Tegangan
Pin A0	5v
Pin A1	5v
Pin A2	5v
Pin A3	5v

3. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Atmega328

Rangkaian mikrokontroler ini merupakan pusat pengolahan data dan pusat pengendali alat. Di dalam rangkaian mikrokontroler ini terdapat 3 buah *port* yang digunakan untuk menampung input atau output data dan terhubung langsung oleh rangkaian-rangkaian dari alat pengendali. Alat ukur yang digunakan Multimeter. Logika 0 dimana mikrokontroler tidak bekerja (*standby*) dan logika 1 mikrokontroler sedang bekerja. Titik ukur mikrokontroler dimana positif multimeter terletak di kaki 1 dan negatif multimeter di ground.



Gambar. 3. Pengukuran Sistem Minimum Atmega328

.Tabel. 3 Pengukuran Sistem Minimum ATMega3

Kondisi	Tegangan
High (1)	5 Volt
Low (0)	0 Volt

Dari kondisi pengukuran diatas, maka rangkaian mikrokontroler Atmega328 telah dapat bekerja dengan baik. Disisi lain peranan manusia (brainware) sebagai pembuat program

pengendali (software) maupun perancang perangkat keras (hardware) turut mendukung keberhasilan pembuatan alat yang dirancang.

Dari kondisi pengukuran diatas, maka rangkaian mikrokontroler Atmega328 telah dapat bekerja dengan baik. Pengujian sistem minimum Atmega328 ini bertujuan untuk mengetahui apakah mikrokontroler sudah bekerja dengan baik, atau masih ada *error* di port I/O IC Atmega328.

Inisialisasi *pin - pin* yang dipakai pada arduino uno sebagai berikut :

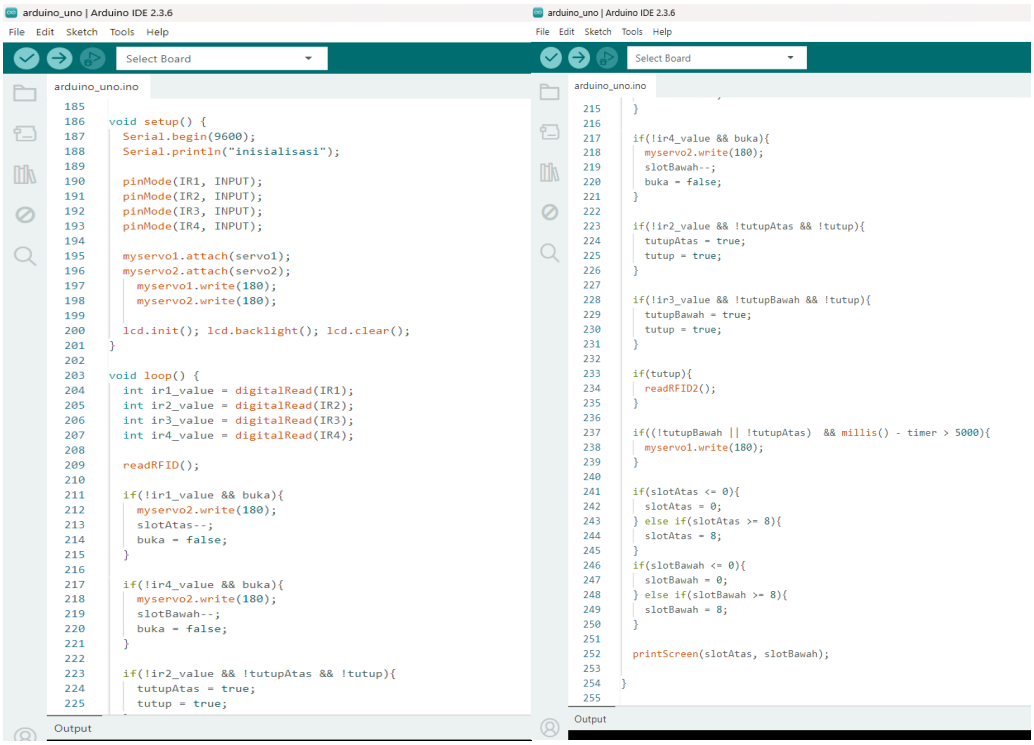
Tabel 4. Inisialisasi Pin

Controller	PIN	PIN	Komponen
Arduino Uno	A0	OUT	IR1 (atas-masuk)
	A1	OUT	IR2 (atas-tutup)
	A2	OUT	IR3 (buka-bawah)
	A3	OUT	IR4(buka-atas)
	VCC	3,3	RFID Masuk
	9	RST	
	GND	GND	
	12	MISO	
	11	MOSI	
	13	SCK	
	10	SDA	
	VCC	3,3	RFID Keluar
	7	RST	
	GND	GND	
	12	MISO	
	11	MOSI	
	13	SCK	
	8	SDA	
	VCC	VCC	Servo Masuk
	GND	GND	
	6	IN	
	VCC	VCC	Servo Keluar
	GND	GND	
	5	IN	

4. Pengujian Rangkaian Motor Servo

Tujuan dari pengukuran Motor servo ini adalah untuk melihat, apakah komponen dalam keadaan baik. Motor servo merupakan sebagai output dari RFID, yang digunakan untuk membuka dan menutup pintu masuk serta membuka dan menutup pintu keluar perparkiran.

Program Arduino IDE




```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("inisialisasi");

  pinMode(IR1, INPUT);
  pinMode(IR2, INPUT);
  pinMode(IR3, INPUT);
  pinMode(IR4, INPUT);

  myservo1.attach(servo1);
  myservo2.attach(servo2);
    myservo1.write(180);
    myservo2.write(180);

  lcd.init(); lcd.backlight(); lcd.clear();
}

void loop() {
  int ir1_value = digitalRead(IR1);
  int ir2_value = digitalRead(IR2);
  int ir3_value = digitalRead(IR3);
  int ir4_value = digitalRead(IR4);

  readRFID();

  if(!ir1_value && buka){
    myservo2.write(180);
    slotAtas--;
    buka = false;
  }

  if(!ir4_value && buka){
    myservo2.write(180);
    slotBawah--;
    buka = false;
  }

  if(!ir2_value && !tutupAtas && !tutup){
    tutupAtas = true;
    tutup = true;
  }

  if(!ir3_value && !tutupBawah && !tutup){
    tutupBawah = true;
    tutup = true;
  }

  if(tutup){
    readRFID2();
  }

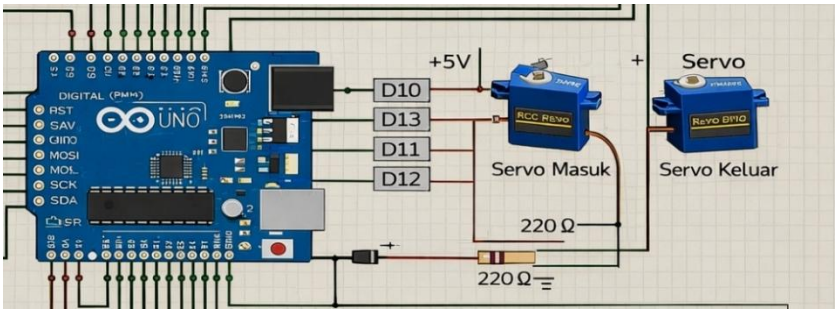
  if((!tutupBawah || !tutupAtas)  && millis() - timer > 5000){
    myservo1.write(180);
  }

  if(slotAtas <= 0){
    slotAtas = 0;
  } else if(slotAtas >= 8){
    slotAtas = 8;
  }
  if(slotBawah <= 0){
    slotBawah = 0;
  } else if(slotBawah >= 8){
    slotBawah = 8;
  }

  printScreen(slotAtas, slotBawah);

}
```

Gambar. 5 Listing Program Motor Servo



Gambar. 6 Pengukuran Motor Servo

Dari rangkaian diatas, maka dapat diukur tegangan ketika motor dalam keadaan netral dan terbuka pada pintu saat masuk dan keluar ruangan. Hasil dari pengukurannya dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini.

Tabel. 7 Pengukuran Motor Servo

Kondisi	**Tegangan**	
	Pintu masuk	Pintu keluar
Netral (0°)	0 Volt	0 Volt
Terbuka (90°)	5 Volt	5 Volt

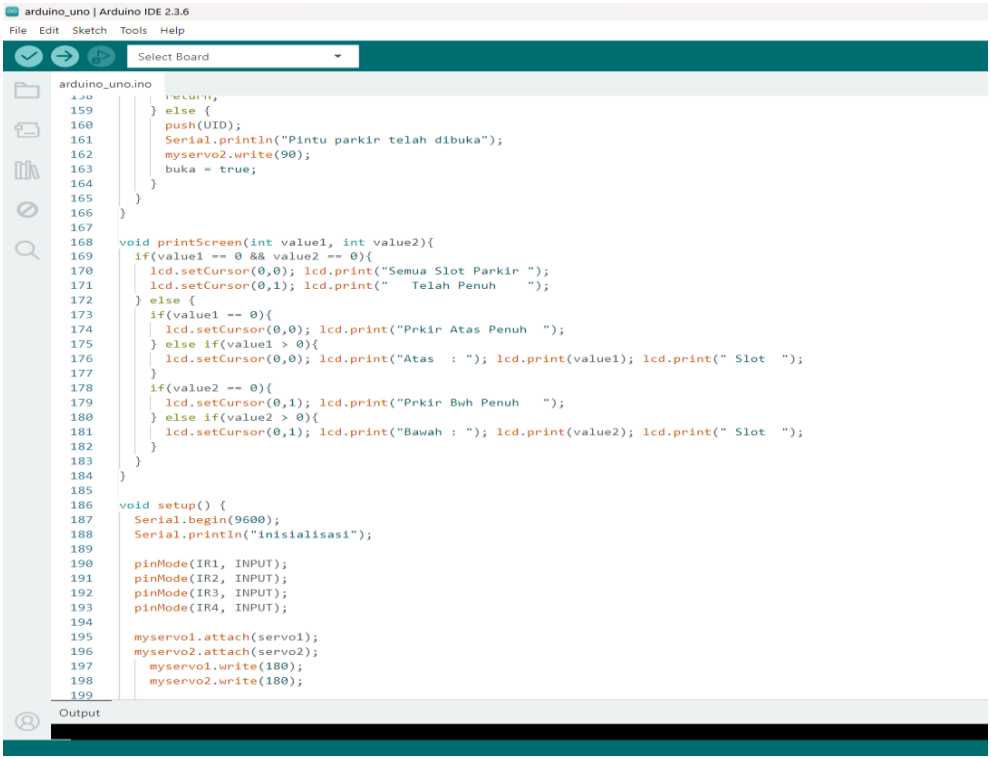
Hasil yang didapat dari pengukuran tegangan rangkaian motor servo yang terdapat pada pintu masuk terbuka dan pintu keluar terbuka adalah 5 voltDC pada saat motor servo terbuka posisi 90 derajat, *output* ini didapat menjalankan sistemnya dengan baik.

5. Pengujian Rangkaian LCD

Untuk mengetahui nilai kondisi pada program yang telah dirancang akan ditampilkan menggunakan *Liquid Crystal Display* (LCD). LCD merupakan *output* yang dapat menampilkan tulisan sehingga lebih mudah dimengerti.

LCD digunakan untuk menampilkan beberapa kalimat yang akan diinputkan melalui sensor infrared, pemberitahuan jika ada pengguna yang masuk ke lantai 1 maupun 2. LCD ini menggunakan daya yang kecil, tegangan yang ibutuhkan juga sangat rendah yaitu +5 VDC.

Program Arduino IDE



Gambar. 7 Program LCD

Dari Gambar 29 dapat dibuat sebuah tabel pengukuran yang diketahui dari titik pengukuran rangkaian LCD. Berikut tabel pengukuran rangkaian LCD.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Rangkaian LCD

Kondisi	**Tegangan Pada Port LCD**
On	5 Volt
Off	0 Volt

Dari Tabel 7 Dapat dikatakan bahwa rangkaian LCD telah bekerja dengan baik. LCD akan menampilkan kalimatpemberitahuan jika sensor infrared aktif.

Integrasi sistem menjadi satu kesatuan alat

1. Pengujian Catu Daya

Rangkaian*Power Supply* berfungsi untuk mengubah arus bolak balik menjadi arus listrik searah. Pada rangkaian ini dilakukan pengujian, yaitu dengan mengukur secara manual tegangan *input* dan tegangan *output*. Dan setelah di ukur maka tegangan inputnya adalah 220 Volt AC dan dengan tegangan output dari *Power Supply* yaitu 12 Volt DC.

Pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan sumber tegangan PLN 220V ke sisi primer transformator. Multimeter dipasangkan pada bagian yang di ukur.Kemudian tegangan dapat diamati pada jarum penunjuk multimeter.

Tabel. 9 Pengukuran Catu Daya

Pin	Tegangan
Pin 4	12v

2. Pengujian Sistem Antrian perparkiran 2 lantai

a. Saat sistem aktif

Pada saat prototype dihubungkan dengan tenaga listrik maka sistem akan aktif, LCD akan menampilkan tulisan Jumlah slot parkir yang tersedia seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan LCD setelah inisialisasi Modem

b. Saat Pengendara Masuk area Gedung parkir

Pada saat pengunjung hendak masuk, setelah kartu ditempelkan akan terkirim logika 1 (satu) motorservo aktif dan pintu otomatis terbuka seperti pada gambar 9.



Gambar 9. Ketika Kendaraan melewati Sensir Infrared pada Lantai 1

c. Saat setelah melalui palang pintu masuk

Pada saat setelah pengendara melewati palang pintu masuk pengendara akan memilih tempat parkir lantai 1 atau lantai 2 dengan mengacu pada indikator LCD yang menampilkan jumlah parkir yang terisi.

d. Saat memasuki area parkir

Pada saat memasuki area parkir lantai 1 pengendara akan melewati sensor infrared yang akan mengirim informasi logika 1, maka slot yang tersisa berkurang.



Gambar. 10 Ketika kendaraan melewati sensor Infrared pada lantai 1

Pada saat memasuki area parkir lantai 2 pengendara akan melewati sensor infrared yang akan mengirim informasi logika 1, maka slot yang tersisa berkurang seperti pada gambar 11

e. Saat Keluar area parkir



Gambar. 11 Ketika kendaraan melewati sensor Infrared pada lantai 2

Pada saat keluar area parkir pengendara Kembali melewati sensor infrared dilorong keluar parkir yang akan mengirim informasi logika 1 pada layer LCD. Maka slot parkir akan kembali tersedia seperti pada gambar 35.



Gambar. 12 Ketika kendaraan melewati sensor Infrared untuk keluar

f. Saat mendekati pintu keluar gedung

Pada saat pengendara mendekati palang pintu parkir pengendara akan menempelkan kartu RFID ke RFID tag kembali sesuai dengan data nput ketika pengendara masuk. Lalu akan terkirim logika 1 motor servo aktif untuk membuka palang pintu seperti pada Gambar 12.

.



Gambar. 13 Bentuk miniatur Gedung

g. Gedung ketika telah terisi penuh

Ketika Gedung ke 2 lantai telah penuh maka palang pintu masuk tidak bisa terbuka lagi sebelum pengguna yang parkir keluar terlebih dahulu.

3. Miniatur Gedung Parkir Pada Gedung 2 Lantai

Perancangan dan Pembuatan Sistem Perparkiran Kendaraan Pada Gedung 2 Tingkat dengan Memafaatkan RFID Berbasis Mikrokontroller Atmega328 ini berbentuk prototype, adapun bentuk dari prototype nya seperti pada Gambar 37.



Gambar. 14 ketika kenderaan hendak keluar dan melakukan inisialisasi kartu

4. Analisa

Dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa sistem yang telah dirancang telah menggunakan kontrol otomatis untuk membuka dan menutup palang pintu pada area pintu masuk begitu juga dengan pintu keluar Gedung. untuk masuk area parkir, pengendara tidak lagi cemas ketika parkir yang tiba- tiba penuh setelah pengendara terlanjur masuk karena sudah ada indikator jumlah pengguna yang tertulis di LCD, dan sistem antri yang tidak amburadul. Serta mengusung kenyamanan dan keamanan parkir yang sangat baik.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terdapat perbedaan untuk sistem keamanan secara otomatis dan manual yang terletak pada Kemudahan dalam memarkirkan kendaraan. Dengan sistem antrian dan keamanan menggunakan RFID pada kedua sisi pintu masuk maupun pintu keluar, sensor infrared untuk mengetahui jumlah parkir yang terisi dan pintu otomatis yang menggunakan motor servo ini tentu dapat menjamin keamanan dan kenyamanan bagi pengendara yang parkir.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, pengujian, dan analisis terhadap sistem yang dikembangkan, dapat disimpulkan bahwa prototipe sistem parkir otomatis pada gedung dua tingkat berbasis mikrokontroler ATmega328 telah berhasil dirancang dan diintegrasikan dengan baik. Sistem ini memanfaatkan RFID sebagai media identifikasi kendaraan, sensor infrared sebagai pendeteksi kendaraan yang masuk dan keluar, motor servo sebagai penggerak palang pintu otomatis, serta LCD sebagai media informasi ketersediaan slot parkir.

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa penggunaan RFID berbasis mikrokontroler ATmega328 dapat meningkatkan keamanan dan keteraturan sistem perparkiran karena akses kendaraan dapat dikendalikan melalui kartu yang teridentifikasi. Sensor infrared berfungsi mendukung proses pendeteksian kendaraan sehingga sistem mampu menghitung perubahan jumlah slot parkir secara otomatis. Selain itu, penggunaan Arduino Uno sebagai pusat kendali mampu mengintegrasikan seluruh komponen input dan output menjadi satu sistem kerja yang lebih efisien.

Penerapan motor servo pada palang pintu otomatis juga memberikan kemudahan bagi pengguna karena proses buka dan tutup palang dapat dilakukan tanpa pengoperasian manual. LCD yang digunakan dalam sistem ini mampu menampilkan informasi jumlah slot

parkir sehingga pengguna dapat mengetahui ketersediaan tempat parkir sebelum memasuki area parkir. Secara keseluruhan, sistem yang dirancang telah mampu membentuk prototipe perparkiran otomatis yang lebih praktis, informatif, dan mendukung kenyamanan serta keamanan pengguna pada area parkir gedung dua tingkat.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (1995). *Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib*.

Elektronika Dasar. (n.d.). *LCD (Liquid Crystal Display)*.

Galerypustaka.com. (n.d.). *Tanda Parkir* [Gambar].

Hermawan, R. (n.d.). *Mikrokontroler dan Arduino* [Blog post].

Panasonic. (n.d.). *MIFARE reader module* [Product specifications].

Rahman, F. (2021). Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Informasi, 12*(1), 34–42.

Rayendente. (2015, March 26). *Sensor inframerah. Coretan Tanganku.* https://rayendente.wordpress.com/2015/03/26/sensor-inframerah/

Sari, D., & Nugroho, A. (2020). Implementasi RFID pada Sistem Parkir Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Elektro dan Komputer, 8*(3), 155–162.

Trinaputri. (2014). *Sistem Pengendalian Otomatis*.

Universitas Indonesia. (n.d.). *Teknologi RFID dan Aplikasinya*. Perpustakaan UI Lontar.