

RANCANG BANGUN SISTEM PINTU PARKIR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DAN RFID

Yohana Tri Utami^{*1)}, Yuri Rahmanto²⁾

¹⁾Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141

²⁾Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

Email: ¹yohanatriutami@unila.ac.id

Abstract

Doorstops are objects that we often encounter in various places around us, and have been considered as an effective form of protection to limit movement within an area. Not infrequently we encounter these objects in public or industrial areas, in order to maintain the security of vehicles parked in the environment. However, these places sometimes become targets for criminals, so we often hear news about the theft of parked vehicles which then causes unrest for the public. Based on this, the author wants to examine how to optimize the way the doorstop works by adding a security system that uses RFID for efficient use of time and human resources. This tool aims to limit access in and out of the vehicle by using an Id Card.

The result of this research is a doorstop that can read id cards. After scanning the ID card data, the data is sent to the microcontroller and processed according to the commands that have been implanted into the microcontroller. If the scan/reading states that access is accepted, the doorstop will open and the LCD will display the time of entry or exit, and will close again after the vehicle passes the ultrasonic sensor reading that has been installed behind the entrance.

Keywords: *Ultrasonic Sensor, RFID, ID CARD, Doorstop, Microcontroller.*

Abstrak

Palang pintu merupakan benda yang sering kita temui di berbagai tempat di sekitar kita, dan telah dianggap sebagai bentuk perlindungan yang efektif untuk membatasi pergerakan di dalam suatu wilayah. Tidak jarang pula benda ini kita temui di lingkungan umum atau pun dikawasan perindustrian, guna menjaga keamanan terhadap kendaraan yang terparkir di lingkungan tersebut. Namun, tempat-tempat tersebut terkadang menjadi target bagi para pelaku kejahatan sehingga kita sering mendengar berita tentang pencurian kendaraan yang telah terparkir yang kemudian menimbulkan keresahan bagi masyarakat. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin meneliti tentang bagaimana mengoptimalkan cara kerja palang pintu tersebut dengan menambahkan sistem keamanan yang menggunakan RFID untuk efisiensi penggunaan waktu dan Sumber Daya Manusia yang dimiliki. Alat ini bertujuan untuk membatasi akses keluar masuk kendaraan dengan menggunakan Id Card.

Hasil dari penelitian ini adalah palang pintu yang dapat membaca id card. Setelah pemindaian data id card selesai, data dikirim ke mikrokontroler dan diproses sesuai dengan perintah yang telah ditanamkan ke dalam mikrokontroler. Bila pemindaian/pembacaan menyatakan akses diterima, maka palang pintu akan terbuka dan LCD menampilkan waktu masuk atau keluar, dan akan tertutup kembali setelah kendaraan melewati pembacaan sensor ultrasonic yang telah dipasang di balik pintu masuk.

Kata Kunci: *Sensor Ultrasonic, RFID, ID CARD, Palang Pintu, Mikrokontroler.*



1. Pendahuluan

Palang pintu merupakan benda yang sering kita temui di berbagai tempat didaerah kita, sebagai akses keluar masuknya kendaraan pada area parkir [1]. Tidak jarang pula benda ini kita temui di lingkungan umum seperti di kawasan perindustrian, perkantoran bahkan di sekolah. Namun palang pintu yang ada saat ini masih menggunakan sistem manual, yaitu petugas memberikan kartu parkir kepada pengguna parkir dan mengambil kartu parkir pada saat pengguna parkir ingin keluar. Selain masih membutuhkan tenaga manusia sebagai operator pintu parkir, hal ini juga dapat menyebabkan terjadinya kemacetan yang cukup panjang yang disebabkan antrian untuk memasuki area parkir[2].

Melihat permasalahan di atas dan melihat dari kemajuan teknologi yang tengah berkembang pesat di masa modern ini. Maka penelitian ini menyimpulkan bahwa kemudahan adalah sesuatu hal yang mutlak dibutuhkan untuk memaksimal waktu yang dibutuhkan dan memecahkan masalah-masalah di atas[3][4]. Penelitian ini menyimpulkan bahwa dibutuhkan suatu alat yang dapat bekerja secara otomatis tanpa harus menggunakan tenaga manusia untuk mengoperasikannya [5]. Poin penting dalam rancangan alat ini adalah bagaimana membatasi akses yang dimiliki untuk mengoperasikan alat tersebut.

Setelah mengetahui poin penting tersebut peneliti memiliki ide untuk membatasi akses untuk mengoperasikan alat tersebut menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dimana benda ini hanya dimiliki oleh para karyawan ataupun nasabah pada suatu instansi terkait [6]. Sistem kerja dari alat ini adalah RFID reader akan membaca atau memindai alamat pada RFID card yang dimiliki oleh karyawan atau nasabah instansi tersebut. Bila data yang dibutuhkan dan data yang dimasukan sesuai maka perangkat mikrokontroler akan memberi perintah kepada perangkat agar membuka dan menutup palang pintu tersebut tanpa harus menggunakan campur tangan pihak ketiga lagi [7].

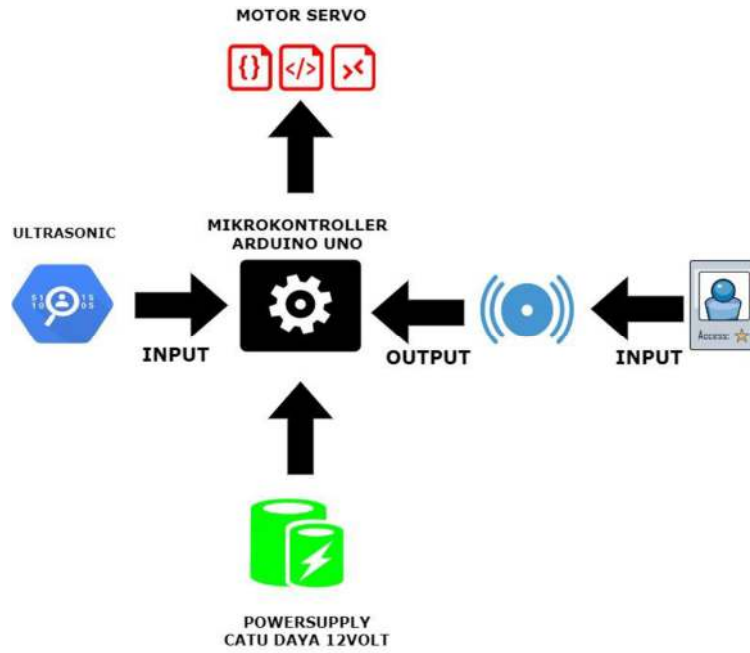
2. Metode

Metode dalam penelitian ini, yaitu :

1. Analisis masalah
Analisis masalah merupakan tahapan awal untuk memulai proses penelitian dengan melakukan penelusuran terhadap permasalahan yang ada pada objek yang ingin diselesaikan, perumusan masalah yang didapat adalah bagaimana merancang sebuah alat yang dapat membuka dan menutup palang pintu parkir secara otomatis yang dapat membaca RFID Card sebagai media kartu parkir.
2. Studi Literatur
Sebagai sumber informasi dalam melakukan penelitian adalah sumber buku, artikel jurnal dan beberapa artikel yang didapat secara online. Adapun literatur yang dijadikan rujukan adalah teori mengenai Arduino yang telah dipakai untuk beberapa penelitian seperti sistem kendali otomatis [1][2], mikrokontroler, HC-SR04 Ultrasonic, RFID, Moto Servo, dan RTC.
3. Analisis dan Perancangan Sistem
Tahap analisis dan perancangan sistem meliputi rancangan sistem, blok diagram, flowchart sistem, perancangan alat, peralatan dan komponen, serta perancangan rangkaian [8].
4. Implementasi
Implementasi dilakukan dengan alat yang dibuat untuk menerapkan konsep yang telah dirancang[9].
5. Pengujian dan identifikasi kesalahan
Untuk menegaskan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik, pengujian meliputi pengujian dan analisis alat, pengujian tahap akhir, pengujian power supply, pengujian komponen, dan pengujian alat beserta aplikasi.

2.1 Blok Diagram

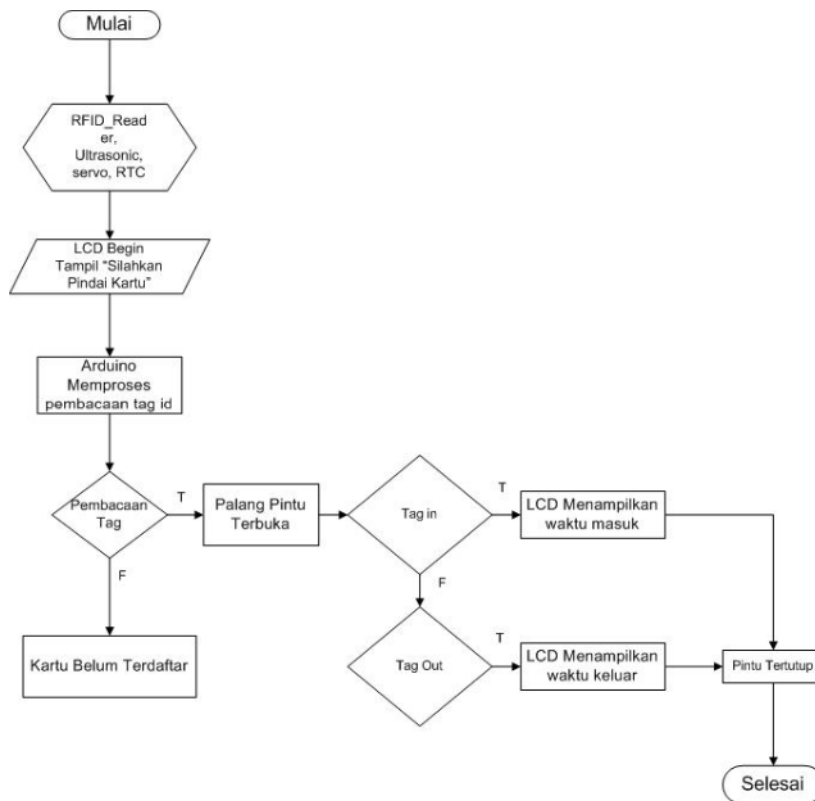
Blok diagram merupakan bagian terpenting dalam perancangan alat [10]. Adapun blok diagram dalam perancangan pintu parkir otomatis dengan sistem keamanan menggunakan RFID adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian

2.2 Flowchart

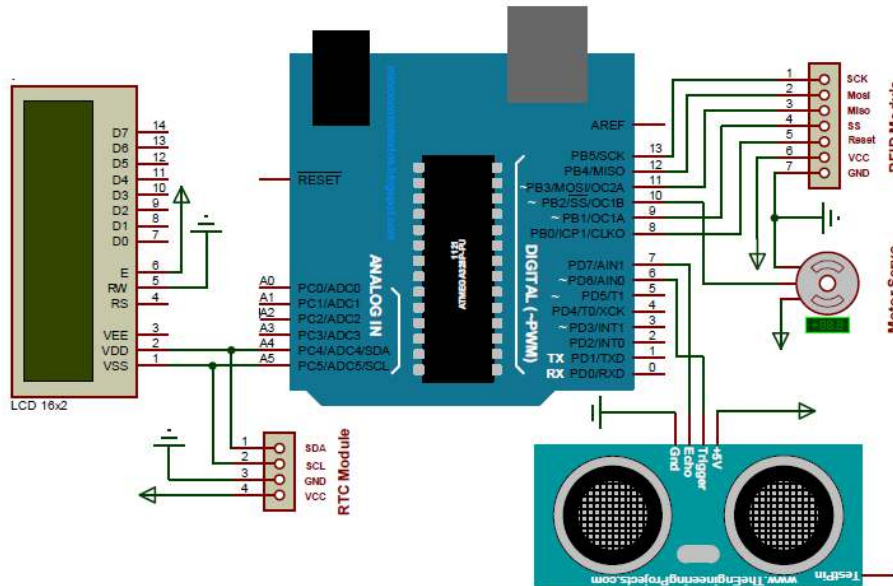
Setelah perancangan blok diagram selesai, langkah yang peneliti lakukan selanjutnya ialah merancang flowchart. Berikut adalah flowchart yang peneliti buat untuk menggambarkan urutan kerja aplikasi dan juga mikrokontroler :



Gambar 2. Flowchart Perancangan Aplikasi

2.3 Perancangan Rangkaian

Perancangan Rangkaian Keseluruhan alat terdiri dari empat elemen penting agar menjadi satu rangkaian yang saling terintegrasi. Elemen-elemen tersebut yaitu rangkaian input, rangkaian pengendali, rangkaian output dan juga software program yang akan saling diintegrasikan. Rangkaian yang terdiri dari komponen-komponen elektronika baik berupa input atau output yang dibutuhkan oleh mikrokontroler agar dapat berfungsi dengan baik. Rangkaian keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar berikut :

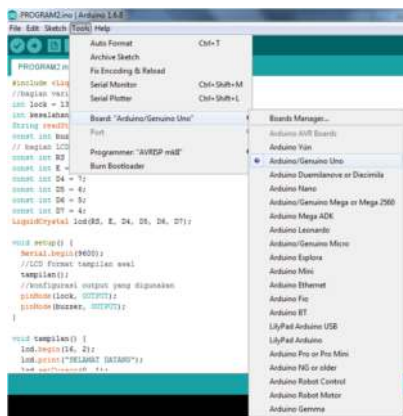


Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan Alat

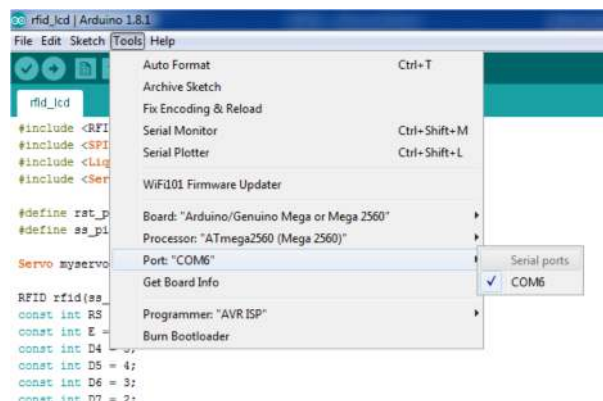
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perancangan Program dengan Arduino IDE (Integrated Development Environment)

Aplikasi dan modifikasi syntac perangkat lunak pada mikrokontroler Arduino ini dimaksudkan untuk membuat program yang berisi perintah untuk menerima data yang dikirimkan oleh smartphone lalu mengeksekusi perintah tersebut baik secara mekanik audio, atau pun dengan visualisasi. Hal yang dilakukan berupa inialisasi dan penelitian listing program.



Gambar 3. Tampilan Jendela Arduino IDE 1.6.8



Gambar 4. Tampilan Inialisasi Por Arduino

```

#include <DS3231.h>
#include <SPI.h>
#include <RFID.h>
#include <string.h>
#include <EEPROM.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
#include <Servo.h>

Servo pintu;
int tutup = 180;
int buka = 90;

int count001;
int count002;

const int TRIG_PIN = 7;
const int ECHO_PIN = 6;

long duration, jarak;

DS3231 rtc(SDA, SCL);

Time t;
uint8_t hh = 0, mm = 0, ss = 0;

```

Dalam blok proses ini merupakan inisialisasi awal program, penggunaan *library* dan pendefinisian pin yang digunakan LCD dan mikrokontroler.

Gambar 5. Listing Library dan Definisi

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  rtc.begin();
  SPI.begin();
  lcd.begin(16, 2);
  RC522.init();
  pintu.attach(10);
  pintu.write(tutup);
  pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
}

```

Program yang digunakan untuk pendefinisian mode pin atau memulai komunikasi data serial.

Gambar 6. Listing Setup dan Mode PIN

```

if(EEPROM.read(10) %2 != 0){ // IN
  lcd.clear();
  readRTC();
  lcd.setCursor(0,0); lcd.print("Masuk");
  lcd.setCursor(7,0); lcd.print(rtc.getTimeStr());
  EEPROM.write(1, hh);
  EEPROM.write(2, mm);
  EEPROM.write(3, ss);
}
if(EEPROM.read(10) %2 == 0){ // OUT
  readRTC();
  sprintf(tampilJam, "Masuk %i:%i:%i", EEPROM.read(1), EEPROM.read(2), EEPROM.read(3));
  lcd.setCursor(0,0); lcd.print(tampilJam);

  lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Keluar");
  lcd.setCursor(7,1); lcd.print(rtc.getTimeStr());
}
delay(100);
pintu.write(buka);
status = 10;
goto lop;

```

Merupakan blok *syntax* yang gunanya adalah sebagai sebuah *variabel procedure* yang siap dieksekusi kapan saja.

Gambar 7. Listing Variabel Prosedu

```

void loop(){
  readJarak();
  readRTC();

  if(status == 0){
    lcd.setCursor(0,0); lcd.print("  Silahkan  ");
    lcd.setCursor(0,1); lcd.print("  Pindai Kartu  ");
    if (status == 0 && RC522.isCard()){
      lcd.clear();
      status = 1;
    }
  }

  if(status == 1){
    readCard();
  }

  if(status == 10){
    Serial.println("Status 10");
    delay(100);
    readJarak();

    if(jarak < 10){
      lcd.clear();
      pintu.write(tutup);
      status = 0;
    }
  }
}

```

Proses perulangan program yang digunakan untuk membaca nilai yang dikirim oleh *RFID dan Ultrasonic*

Gambar 8. Listing Looping Program

3.2. Pengujian dan Analisis Alat

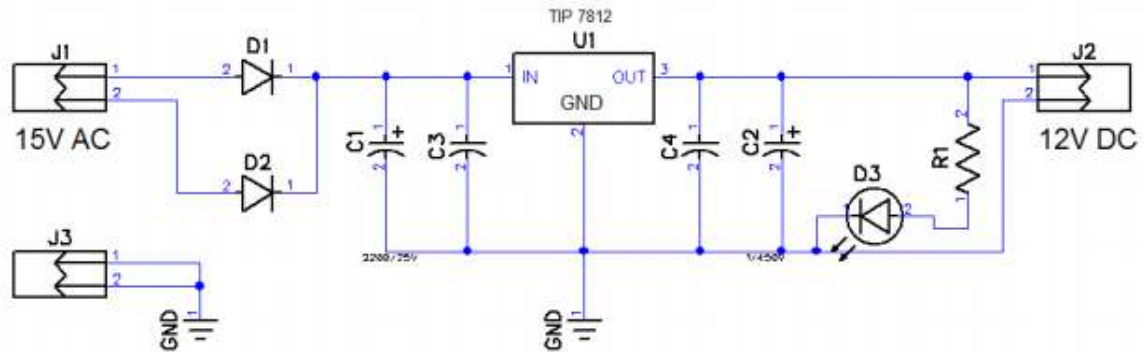
Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap alat yang telah dibuat dengan cara melakukan pengambilan data terhadap beberapa parameter. Pengujian yang dilakukan antara lain meliputi:

1. Pengujian catu daya (power supply)
2. Pengujian setiap komponen pada rangkaian
3. Pengujian seluruh rangkaian

Secara rinci hasil pengujian adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Power Supply

Untuk ujicoba awal sebelum rangkaian catu daya 12 volt digunakan pada tegangan rangkaian arduino dibuat dalam bentuk layout PCB. Lalu dilakukan pengujian tegangan I/O dengan melihat status lampu indikator terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kesalahan ketika pengaplikasian dalam bentuk nyata dari rangkaian tersebut. Power supply sangat penting untuk mensuplai tegangan ke sistem mikrokontroler. Power supply pada alat ini menggunakan adaptor 12Volt.



Gambar 9. Skema Power Supply 12 Volt

Hasil pengujian Power Supply dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Power Supply

Pengujian Power Supply	
Power Supply 12 V	Keterangan
0 Volt	LED Tidak Menyala
12 Volt	LED Menyala

2. Pengujian Komponen

Merupakan metode pengujian yang dilakukan oleh peneliti sebelum semua komponen dirakit menjadi satu. Yang bertujuan untuk memastikan apakah komponen-komponen tersebut dapat bekerja dengan baik dan layak pakai. Sehingga tidak akan terjadi kesalahan ketika alat tersebut disatukan menjadi pintu parkir otomatis dengan sistem keamanan menggunakan RFID. Secara garis besar peneliti telah membagi pengujian tersebut dalam 3 tahapan, yaitu sebagai berikut :

1. Pengujian Koneksi (RFID module, dan ultrasonic)
2. Pengujian tampilan (liquid crystal display)
3. Pengujian Mekanisme (motor servo)

3. Pengujian Seluruh Rangkaian

Merupakan tahap untuk memastikan apakah alat dan aplikasi yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan apa yang peneliti inginkan. Berikut gambar alat dan aplikasinya :



Gambar 10. Prototipe alat



Gambar 11. Tampilan LCD kondisi ID terbaca



Gambar 12. Tampilan LCD waktu masuk



Gambar 13. Tampilan LCD waktu keluar

Hasil pengujian alat dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat (palang pintu)

RFID Read		
Perintah	Waktu	Keterangan
Membaca	2 - 3 second	Membaca Card ID / Tag ID
Membuka	1 - 2 second	Membuka palang pintu
Menutup	0,5 - 2 second	Menutup palang pintu
Ultrasonic Read		
Perintah	Jarak	Keterangan
Membaca	<10 CM	Memberi perintah untuk menutup

Pada tabel 2 menjabarkan tentang respon alat yang dibutuhkan dalam pengeksekusian suatu perintah. Pada tabel tersebut dijelaskan waktu dan jenis perintah, dimana cara kerjanya ialah ketika perangkat android sedang mengirim perintah hubung maka perangkat mikrokontroler akan menerima perintah dan menampilkan keterangannya di layar lcd sehingga kita dapat mengetahui apakah perangkat sudah dikerjakan atau pun belum dikerjakan.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan rangkaian arduino menggunakan adaptor 12 volt yang diregulasi menggunakan IC 7812 untuk menghasilkan keluaran tegangan 12 volt yang terhubung dengan mikrokontroler arduino sebagai catu daya. Sistem kerja dari keseluruhan alat adalah bermula setelah seluruh rangkaian dihubungkan dengan sumber tegangan atau catu daya 12 volt untuk mikrokontroler arduino, RFID, ultrasonic, servo. Cara kerja alat dimulai dari pemindaian atau pembacaan kartu id atau pun tag id. setelah pemindaian selesai data dikirim ke mikrokontroler dan diproses sesuai dengan perintah yang telah ditanamkan ke dalam mikrokontroler. Bila pemindaian/pembacaan menyatakan akses diterima, maka palang pintu akan terbuka dan LCD menampilkan waktu masuk atau keluar. Dan akan tertutup kembali setelah kendaraan melewati pembacaan sensor ultrasonic yang telah dipasang di balik pintu masuk.

Untuk pengembangan lebih lanjut, alat dapat ditambahkan database untuk proses login, untuk keamanan data apabila terjadi pencurian.

Daftar Pustaka

- [1] S. Samsugi, "IOT : EMERGENCY BUTTON SEBAGAI PENGAMAN UNTUK MENGHINDARI PERAMPASAN SEPEDA MOTOR," vol. 14, no. 2, pp. 100–106, 2020.
- [2] K. Pindrayana, R. I. Borman, B. Prasetyo, and S. Samsugi, "Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, 2018.
- [3] B. S. Gandhi, D. A. Megawaty, and D. Alita, "Aplikasi Monitoring dan Penentuan Peringkat Kelas Menggunakan Naive Bayes Classifier," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, pp. 54–63, 2021.
- [4] D. Alita, A. D. Putra, and D. Darwis, "Analysis of classic assumption test and multiple linear regression coefficient test for employee structural office recommendation," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.*, vol. 15, no. 3.
- [5] P. Agung, A. Z. Iftikhor, D. Damayanti, and M. Bakri, "SISTEM RUMAH CERDAS BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN MIKROKONTROLER NODEMCU DAN APLIKASI TELEGRAM," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–14, 2020.
- [6] A. T. Wahyudi, Y. W. Utama, M. Bakri, and S. D. Rizkiono, "SISTEM OTOMATIS PEMBERIAN AIR MINUM PADA AYAM PEDAGING MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO DAN RTC DS1302," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2020.
- [7] Y. Rahmanto, A. Rifaini, S. Samsugi, and S. D. Riskiono, "Sistem Monitoring pH Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 23–28, 2020.
- [8] D. Alita and A. R. Isnain, "Pendeteksian Sarkasme pada Proses Analisis Sentimen Menggunakan Random Forest Classifier," *J. Komputasi*, vol. 8, no. 2, pp. 50–58, 2020.
- [9] S. Sintaro, A. Surahman, and N. Khairandi, "APLIKASI PEMBELAJARAN TEKNIK DASAR FUTSAL MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID," *TELEFORTECH J. Telemat. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [10] H. Hayatunnufus and D. Alita, "SISTEM CERDAS PEMBERI PAKAN IKAN SECARA OTOMATIS," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 11–16, 2020.