

Rancang Bangun Miniatur Sistem Portal Otomatis Menggunakan RFID dan Mikrokontroler Arduino Uno

Abdul Harits Syaifuddin[#], Fiqri Taufiq Currahman, Isminarti, Muhammad Nur

Teknik Mekatronika, Politeknik Bosowa

Jl. Kapasa Raya No. 23, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90224

Abdulharits791@gmail.com

Abstrak

Parkir merupakan kondisi keadaan dimana kendaraan tidak bergerak atau di tinggal pemiliknya. Di lingkungan kampus Politeknik Bosowa, sistem parkir masih manual atau konvensional dan belum tertata baik, sehingga keamanan kendaraan juga tidak terjamin. Tujuan penelitian ini untuk memudahkan mengidentifikasi kendaraan dan menjaga keamanan kendaraan kampus Politeknik Bosowa. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Pada penelitian ini, digunakan RFID sebagai pengontrol motor servo untuk palang pintu dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak kendaraan yang lewat dan lcd sebagai tampilan utama. Hasil uji coba menunjukkan keberhasilan mengidentifikasi kartu yang terdaftar dengan jarak deteksi kartu RFID hanya 0 – 1 cm dan jarak deteksi sensor ultrasonik mulai 10 – 80 cm.

Kata kunci: Motor Servo, RFID, LCD, Sensor Ultrasonik, Arduino Uno

Abstract

Parking is a condition where the vehicle is not moving or the owner lives there. On the Bosowa Polytechnic campus, the parking system is still manual or conventional and not well organized, so vehicle safety is not guaranteed. The aim of this research is to make it easier to identify vehicles and maintain the security of the Bosowa Polytechnic campus. The method used is an experimental method. In this research, RFID was used as a servo motor controller for the doorstop and an ultrasonic sensor to detect the distance of passing vehicles and lcd as the main display. The test results show success in identifying registered cards with an RFID card detection distance of only 0 – 1 cm and an ultrasonic sensor detection distance ranging from 10 – 80 cm.

Keywords: Servo Motor, RFID, LCD, Ultrasonic Sensor, Arduino Uno

I. PENDAHULUAN

Parkir merupakan kondisi keadaan dimana kendaraan tidak bergerak atau ditinggal pemiliknya [1]. Adanya tempat parkir disini sebagai sebuah sarana yang digunakan untuk menjaga kendaraan pada sebuah tempat dan meminimalkan kasus pencurian kendaraan.

Di lingkungan kampus Politeknik Bosowa, sistem parkir yang berlaku saat ini masih manual atau konvensional dan belum tertata baik sehingga membuat petugas keamanan sulit mengidentifikasi

kendaraan sivitas akademik yang masuk dan keluar kampus. Dalam hal ini penggunaan palang pintu otomatis dikembangkan untuk menjaga keamanan kampus sehingga kendaraan yang keluar masuk dapat dibatasi. sistem pengaturan keamanan yang dapat di kembangkan saat ini adalah penggunaan palang pintu untuk membatasi keluar masuknya kendaraan [1], [2].

Penelitian ini membuat suatu palang pintu otomatis menggunakan RFID yang bertujuan untuk memudahkan mengidentifikasi kendaraan dan menjaga keamanan kampus Politeknik Bosowa.

Sekelompok peneliti membuat desain sistem parkir RFID reader dan tag, serta sensor LDR. Dari penelitian sebelumnya yang berjudul “Desain Sistem Parkir Berbasis RFID”. Penelitian menggunakan RFID reader dan tag, dan Sensor LDR sebagai input yang mendeteksi intensitas cahaya dari kendaraan dan menggunakan LCD sebagai output [1].

Penelitian lain yang berjudul “Purwarupa Sistem Keamanan Portal Perumahan Menggunakan RFID Berbasis Arduino Uno”. RFID sebagai input menggunakan untuk pengumpul data dan Sensor Infra Merah untuk mendeteksi kendaraan serta Arduino Uno sebagai mikrokontroler, motor servo, led dan speaker sebagai output [3].

Berdasarkan Penelitian-penelitian sebelumnya, kami membuat penelitian ini untuk menjaga keamanan kampus menggunakan palang pintu otomatis dengan RFID, mikrokontroler Arduino Uno, LCD dan Sensor Ultrasonik. Pada alat keamanan tempat parkir otomatis, RFID digunakan sebagai objek yang mampu menyimpan data sesuai dengan database sivitas akademik. Penelitian ini menggunakan gelombang suara atau sensor ultrasonik karena jarak jangkauannya lebih luas sehingga semua kendaraan bisa dideteksi dibandingkan pada penelitian yang kami sanggah diatas seperti penelitian yang menggunakan sensor LDR masih memiliki kekurangan. Pada Sensor LDR memiliki kekurangan pada respon yang tidak linier terhadap intensitas cahaya yang membuat kalibrasi dan pengukuran intensitas cahaya menjadi sulit. Kemudian penelitian lain yang menggunakan sensor Infra Merah juga masih memiliki kekurangan dalam jarak pengambilan data kendaraan yang cukup dekat. Berikut di bawah ini bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan alat yang terdiri dari;

Sensor Ultrasonik HC - SR 04

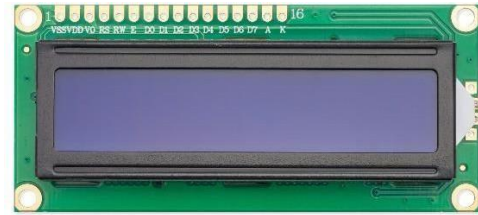


Gambar 1. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik merupakan sensor yang menggunakan gelombang suara untuk menentukan jarak dengan objek yang dideteksi. Jarak yang bisa di deteksi mulai dari 2 – 400 cm dengan akurasi 3 mm. Alat ini mempunyai 4 pin yaitu, Vcc, Gnd, Trigger dan Echo. Pin Vcc sebagai sumber tegangan yaitu 5v, Gnd sebagai groundnya, pin Trigger untuk memicu keluarnya sinyal dari sensor tersebut dan pin Echo sebagai penangkap sinyal pantul dari benda

tersebut. Bentuk sensor HC – SR 04 dapat dilihat pada gambar 1 [4].

LCD



Gambar 2. LCD 16 x 2

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan sebuah kristal cair yang digunakan sebagai tampilan utama. Tampilan yang diperlihatkan dalam bentuk angka-angka, atau karakter. LCD 16 x 2 ini hanya dapat menampilkan 2 baris dan 16 karakter setiap baris. Bentuk LCD 16 x 2 dapat dilihat pada gambar 2. LCD ini menggunakan 16 pin sebagai pengendalinya akan tetapi tidak efektif jika menggunakan pin sebanyak itu [5]. Jadi disini digunakan modul I2C (Inter-Integrated Circuit) yang hanya mempunyai 4 pin yaitu:

1. GND : Sebagai ground
2. VCC : Sebagai input tegangan (5V)
3. SDA : Sebagai I2C data ke pin D2
4. SCL : Sebagai I2C data ke pin D1

RFID MFRC522



Gambar 3. RFID

RFID (Radio Frequency Identification) adalah media komunikasi tanpa sentuh (nirsentuh) yang menggunakan frekuensi dari sebuah radio untuk membaca atau menulis. Media yang digunakan sebuah RFID reader / tag untuk mengidentifikasi database yang terdaftar pada sebuah computer. Bentuk RFID dapat dilihat pada gambar 3 [6].

Motor Servo MG 996R



Gambar 4. Motor Servo MG 996R

Motor servo adalah motor berputar yang digunakan untuk mengontrol sebuah sistem dan dapat ditentukan arah berputar posisinya sesuai dengan kebutuhan. Bentuk Motor Servo MG 996R dapat dilihat pada gambar 4. Motor tersebut termasuk jenis motor dc yang menggunakan roda gigi logam dengan torsi sebesar 10kg. Mempunyai 3 pin yaitu pin merah sebagai tegangan input dari 4,8 V – 7,2 V dengan arus 500 mA – 900 mA, pin coklat sebagai ground, dan pin kuning sebagai pwm[7], [8].

Arduino Uno



Gambar 5. Arduino Uno

Arduino uno adalah sebuah mikrokontroler ATmega 328 yang menggunakan 14 pin I/O 6 pin diantaranya adalah pin pwm, 6 pin analog, koneksi usb, jack power, tombol reset, 16 MHz osilator kristal dan ICSP header. Untuk menggunakan Arduino Uno hanya perlu menghubungkan kabel USB dengan listrik AC ke DC ke komputer. Bentuk Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 5 [9].

Step Down LM2596



Gambar 6. Step down

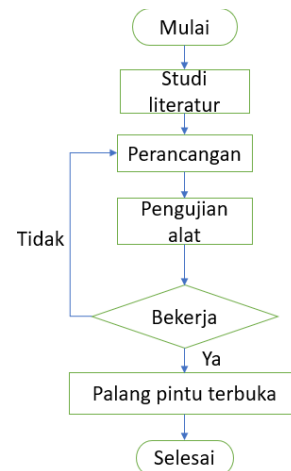
Stepdown LM2596 merupakan switching yang mengendalikan tegangan output melalui tegangan input yang dimasukkan. Bentuk Stepdown LM2596 dapat dilihat pada gambar 6. Untuk toleransinya $\pm 4\%$ tegangan keluaran dibawah tegangan input. beban 3A dan output tegangan mulai dari 3,3 V, 5 V, dan 12 V [10].

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan metode eksperimental. Pada penelitian ini dijelaskan tahapan

- tahapan pembuatan palang portal menggunakan RFID. Alur yang dilakukan ada di gambar 7.

Diagram Alir

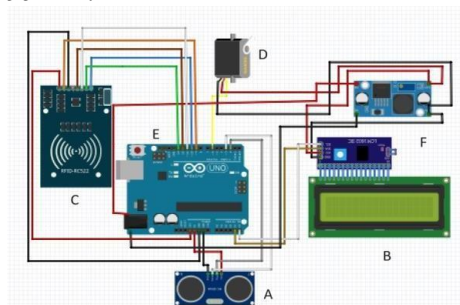


Gambar 7. Diagram alir penelitian

Berdasarkan gambar 7 di atas penelitian ini dimulai dengan studi literatur selanjutnya perancangan kemudian membuat alat. Terakhir pengujian pada alat jika benar maka palang pintu akan terbuka, jika tidak terbuka maka ada masalah di bagian perancangan.

Rangkaian Elektronika

Rangkaian elektronika adalah sebuah gabungan dari beberapa komponen-komponen pasif maupun aktif yang membentuk suatu rangkaian elektronika sederhana ataupun kompleks. Gambar 8 berikut merupakan rangkaian yang digunakan pada penelitian ini.

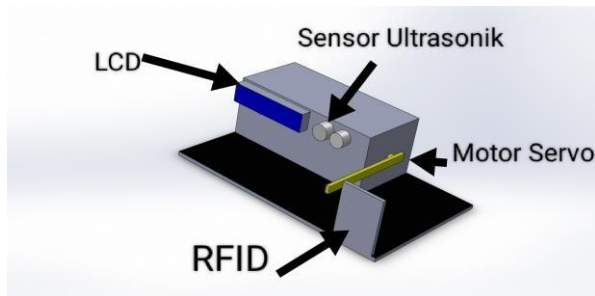


Gambar 8. Rangkaian elektronika sistem kendali palang pintu otomatis

Gambar 8 merupakan Rangkaian elektronika sistem kendali palang pintu otomatis yang terdiri dari:

- A = Sensor Ultrasonik
- B = LCD
- C = RFID
- D = Motor Servo
- E = Arduino Uno
- F = Step down

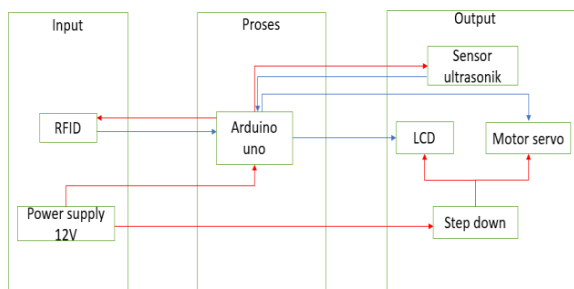
Perancangan Alat



Gambar 9. Perancangan alat

Dari gambar 9 di atas memperlihatkan gambar desain yang akan dibuat dengan solid works untuk alat yang akan dibuat.

Diagram Blok Alat



Gambar 10. Diagram blok alat

Berdasarkan gambar 10 di atas prinsip kerja yang di gunakan pada palang portal diatas warna merah merupakan input dan biru merupakan outputnya. Jika RFID di identifikasi di Arduino Uno dan terdaftar maka motor servo akan terbuka dan LCD akan menampilkan outputnya. Ketika kendaraan sudah lewat maka sensor ultrasonik aktif untuk mendeteksi jarak kendaraan melewati motor servo dan tertutup kembali.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 11. Miniatur palang pintu

Dari gambar 11 di atas terlihat hasil sistem kendali portal yang di buat. Berikut gambar 12 di bawah ini merupakan tampilan LCD jika kartu terdaftar.



Gambar 12. Tampilan di LCD jika RFID terdaftar

Dari gambar 12 di atas memperlihatkan tampilan LCD jika RFID terdaftar maka LCD akan menampilkan **MASUK**. Berikut gambar 13 di bawah ini tampilan LCD jika kartu tidak terdaftar.



Gambar 13. Tampilan LCD jika sistem RFID tidak terdaftar

Dari gambar 13 di atas memperlihatkan jika RFID tidak terdaftar maka LCD akan menampilkan Tempelkan kartu. Berikut tabel 1 di bawah ini merupakan percobaan yang dilakukan.

Tabel 1. Hasil uji coba jenis kartu RFID

No.	Kartu RFID	Jenis	Tampilan LCD	Kondisi Motor Servo
1.	90 7A 53 20	Terdaftar	Masuk	Bergerak
2.	13 4E C0 1D	Tidak terdaftar	Tempelkan kartu	Tidak bergerak
3.	6B D7 D2 12	Terdaftar	Masuk	Bergerak
4.	5B A7 41 13	Tidak terdaftar	Tempelkan kartu	Tidak bergerak
5.	D6 98 38 03	Terdaftar	Masuk	Bergerak
6.	5B EF 7E 12	Tidak terdaftar	Tempelkan kartu	Tidak bergerak
7.	E6 0B 51 03	Terdaftar	Masuk	Bergerak

Dari tabel 1 di atas menjelaskan bahwa jika kartu RFID yang terdaftar merupakan sivitas akademik dan yang kartu RFID tidak terdaftar merupakan orang asing. Penggunaan jarak untuk menempelkan kartu memerlukan jarak tertentu. Berikut tabel 2 di bawah ini untuk jarak kartu RFID yang di butuhkan untuk dideteksi oleh sistem.

Tabel 2. Jarak untuk tag kartu RFID

No	RFID	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	907A5320	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.	134EC01D	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.	6BD7D212	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.	5BA74113	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.	D6983803	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.	5BEF7E12	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.	E60B5103	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.	B6B7C603	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.	865CD206	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10.	E9868C16	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Dari tabel 2 di atas memperlihatkan jika jarak untuk menempelkan kartu RFID ke RFID scanner hanya 0 cm dan 1 cm.

Tabel 3. Pengujian Sensor Ultrasonik pada Mobil

No.	Jarak Sensor	Mobil	Hasil
1.	10 cm	9 cm	Terdeteksi
2.	30 cm	33 cm	Terdeteksi
3.	60 cm	61 cm	Terdeteksi
4.	80 cm	84 cm	Terdeteksi
5.	100 cm	102 cm	Tidak Terdeteksi
6.	120 cm	123 cm	Tidak Terdeteksi
7.	140 cm	141 cm	Tidak Terdeteksi
8.	160 cm	163 cm	Tidak Terdeteksi
9.	180 cm	182 cm	Tidak Terdeteksi
10.	200 cm	201 cm	Tidak Terdeteksi

Dari tabel 3 di atas memperlihatkan jika jarak mulai dari 10 cm, 30 cm, 60 cm, dan 80 cm menunjukkan bahwa Sensor Ultrasonik mendeteksi adanya mobil dan jarak di atas 100 cm, 120 cm, 140 cm, 160 cm, 180 cm, dan 200 cm tidak mendeteksi adanya mobil.

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan yakni:

1. Sistem ini berhasil mengidentifikasi kartu yang terdaftar.
2. Sensor Ultrasonik hanya mendeteksi jarak mulai dari 10 - 80 cm untuk kendaraan melewati motor servo dan tertutup kembali.
3. Jarak yang dibutuhkan untuk menempelkan kartu RFID hanya 0 - 1 cm

REFERENSI

- [1] M. Agustin, I. Mekongga, I. Admirani, and I. Azro, "Desain Sistem Parkir Berbasis RFID," J. Jupiter, vol. 11, no. 1, pp. 21–28, 2019.
- [2] M. R. Ramadhan, R. Kurnia Lesmana, F. S. Siregar, R. Ridho, M. Hafi, and I. Isnani, "Rancangan Teknologi RFID Gerbang Parkir Pada UINSU Medan," J.J. Sains Dan Teknol., vol. 3, no. 1, p. 14, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.minartis.com/index.php/jsithtps://doi.org/10.47233/jsit.v3i1.464>
- [3] Fauziah and Meta Meysawati, "Purwarupa Sistem Keamanan Portal Perumahan Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno," J. Ilm. Tek., vol. 1, no. 2, pp. 34–40, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.227.
- [4] E. J. Morgan, "HC-SR04 ETC2 | Alldatasheet," 2014.
- [5] S. Budiyo, "Sistem Logger Suhu Dengan Menggunakan Komunikasi Gelombang Radio," J. Teknol. Elektro, vol. 3, no. 1, pp. 21–27, 2012, doi: 10.22441/jte.v3i1.735.
- [6] C. R. Ic, "1. Introduction," no. May, 2007.
- [7] H. Torque, "MG996R," no. 6 V, pp. 7–8.
- [8] A. Hilal and S. Manan, "Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu," Gema Teknol., vol. 17, no. 2, pp. 95–99, 2015, doi: 10.14710/gt.v17i2.8924.
- [9] A. Uno and R. Front, "Lampiran A-1 Datasheet Arduino Uno 66".
- [10] Texas Instruments, "LM2596 SIMPLE SWITCHER® Power Converter 150-kHz 3-A Step-Down Voltage Regulator," Data Sheet, no. March, pp. 1–49, 2021, [Online]. Available: www.ti.com.