



PURWARUPA PINTU OTOMATIS DENGAN PENGHITUNG JUMLAH ORANG BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328P

Yosephine Ria Melani Simanjuntak^a, Wahyu Sitompul^a, Udur Solavide Berutu^a, Afritha Amelia^b, Eunike Anggraeny Hutapea^a, Leonardus Rizky Manurung^a, Darwis A.R.^a, A. Aziz^c

^aProgram Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Medan. Jl. Almamater No.1, Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Kota medan, Sumatera Utara 20155

^b Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan. Jl. Almamater No.1, Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Kota medan, Sumatera Utara 20155

^cProgram Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 20238 Medan, Indonesia

E-mail: yosephinemelani@students.polmed.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diajukan pada 23 Mei 2022

Direvisi pada 21 Juli 2022

Disetujui pada 29 Juli 2022

Tersedia daring pada 15 Agustus 2022

Kata kunci:

Pintu Otomatis, Arduino, RFID

Keywords:

Automatic Door, Arduino, RFID

ABSTRAK

Pintu adalah media yang dipakai sebagai akses untuk masuk dan keluar dari ruangan. Untuk memudahkan suatu pekerjaan kita membutuhkan suatu alat yang efektif dan efisien. Pada masa pandemi ini pemerintah membuat kebijakan pembatasan jumlah orang pada suatu ruangan (tidak berkerumun atau jaga jarak) oleh karena itu pada tugas akhir ini penulis akan membuat rancangan purwarupa pintu otomatis yang dapat difungsikan untuk menghitung jumlah orang masuk dan keluar. Agar dapat masuk dan keluar ruangan kita membutuhkan RFID *card* sebagai akses utama. Untuk mengolah data pada alat ini digunakan mikrokontroler Arduino ATmega 328P yang memanfaatkan sensor IR *Obstacle* yang ditempatkan di pintu masuk dan pintu keluar, dimana sensor ini berfungsi sebagai alat yang akan mendeteksi pengunjung yang masuk dan keluar kemudian hasil keluarannya mengirim intruksi kepada motor servo sebagai sistem penggerak pintu dan *liquid-crystal display* (LCD) akan menampilkan informasi jumlah *visitor* yang berada didalam ruangan. Pada pintu otomatis ini terdapat *buzzer* sebagai getaran suara untuk penanda jika kartu RFID yang ditag terbaca, terdaftar dan tidak terdaftar.

ABSTRACT

The door is a medium that is used to enter or out of the room. To make a job easier, a tool is needed effective and efficient. One of them is during this pandemic, policies are made limiting the number in a room (no crowding or distancing). Because therefore, in this final project, a prototype automatic door design will be made that can be counting the number of people entering and leaving who will be equipped with RFID reader to read ID card by using RFID card as access to enter and leave the room. This prototype uses Arduino ATmega 328P microcontroller as a data processor that utilizes IR *Obstacle* sensors are located at the entrance and exit, where the sensor as a tool that will detect incoming and outgoing visitors then processed with the output of an instruction to the servo motor as a door squeezing system and, on the liquid, -crystal display (LCD) will display the quantity information visitors in the room. On this automatic door, there is a *buzzer* as a sound vibration for a marker if tagged RFID card is read, registered, and not registered.

1. PENGANTAR

Perkembangan teknologi semakin berkembang demikian pesat dan kebutuhan akan efektifitas serta efisiensi sangat diprioritaskan dalam bermacam-macam bidang. Hal ini mengharuskan manusia untuk menciptakan inovasi-inovasi baru dalam bidang teknologi untuk menciptakan suatu alat yang lebih efektif dan efisien. Perkembangan teknologi saat ini dapat dilihat dari berbagai alat yang diciptakan untuk mempermudah masyarakat dalam mengerjakan pekerjaan. Salah satunya untuk membuka dan menutup pintu yang memiliki ukuran besar apabila dilakukan secara manual maka akan membutuhkan lebih banyak waktu dan tenaga. Pintu otomatis dijumpai tempat umum, seperti mal, bank, perusahaan masih dijumpai tidak menggunakan pintu otomatis. Perusahaan pembuat pintu otomatis menggunakan cara kerja yang sama membutuhkan input dari sensor yang difungsikan sebagai indikasi (Desmira dkk, 2020, Bigmen Panjaitan, 2020). Input yang dipakai tergantung jenis pintu tersebut misalnya sensor inframerah, sensor berat, *push button* dan banyak jenis sensor lainnya (Mufida E., dkk, 2020, Fransiskus Haga Sembiring, 2020). Metode pintu otomatis pada masa pandemi ini sangatlah bermanfaat untuk mengurangi tingkat penularan virus COVID-19, dikarenakan jumlah kasus orang yang terpapar virus COVID-19 di Indonesia semakin naik membuat masyarakat khawatir untuk melakukan kegiatan sehari-hari (Arrini Syahputri, 2020). Dalam hal tersebut pemerintah juga membuat kebijakan pembatasan kapasitas orang dalam suatu ruangan untuk merancang purwarupa pintu otomatis dengan penghitung jumlah orang berbasis mikrokontroler ATmega 328P.

2. METODE

2.1 *Komponen alat yang dipakai pada penelitian ini*

2.2.1 *Komponen prototype*

Dalam tugas akhir purwarupa pintu otomatis dengan penghitung jumlah orang ini diperlukan beberapa komponen sebagai berikut:

1. *Arduino Uno*
2. *Radio Frequency Identification (RFID)*
3. *Motor Servo*
4. *Sensor IR dan Photodiode*
5. *LCD 16x2*
6. *Buzzer*
7. *Modul Step Down LM2596*
8. *Adaptor*

2.2.2 *Software yang dipakai*

Software yang digunakan pada purwarupa pintu otomatis berfungsi untuk mendesain perancangan alat dan pembuatan kode program agar alat dapat berjalan sesuai konsep yaitu:

1. *IDE Arduino*
2. *Visio*
3. *Proteus*

2.2.3 *Cara kerja pintu otomatis dengan penghitung jumlah orang*

1. Adaptor disambungkan ke sumber tegangan 220V, Output dari LM 2596 diatur tegangannya pada 5 V dan 3,3 mensuplai ke komponen yang membutuhkan tegangan 5V dan 3,4V. LCD dan motor servo membutuhkan tegangan 5V dan RFID RC522 membutuhkan 3,3V
2. Arduino memeriksa RFID RC522 pada pintu masuk apabila terdeteksi ada kartu lalu diperiksa apakah kartu tersebut terdaftar maka arduino memberi perintah ke motor servo untuk membuka pintu masuk.
3. Arduino memeriksa RFID RC522 pada pintu keluar apabila terdeteksi ada kartu lalu diperiksa apakah arduino memberi perintah ke motor servo untuk membuka pintu keluar.
4. RFID RC522 akan membaca RFID *Card* apabila terdeteksi ada kartu lalu diperiksa arduino apakah arduino memberi perintah ke LCD untuk menampilkan jumlah orang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Hasil Pengujian alat*

Penelitian ini diaplikasikan untuk pintu masuk dan keluar miniatur kantor layanan publik. Sistem rancangan pada penelitian ini adalah proses *input* dan *output* yang bertujuan untuk memeriksa kinerja dan tingkat keberhasilan dari sistem. Pengujian alat yang dilakukan meliputi pengujian RFID, LCD, motor servo, sensor IR dan *Photodiode*, serta *buzzer*.

3.1.1 *Hasil Pengujian Adaptor*

Adaptor memiliki fungsi untuk mengubah tegangan AC 220V menjadi tegangan DC dimana masukan tegangan DC yang bervariasi maka akan didapatkan tegangan 12V yang stabil. Adapun hasil pengujian adaptor terdapat pada tabel 1:

Tabel 1: Hasil Pengujian Adaptor

Eksperimen	Voltage
1	12,38 Volt
2	12,38 Volt
3	12,38 Volt

3.1.2 Hasil Pengujian Rangkaian RFID

Pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan RFID sebagai kartu identitas untuk membuka pintu secara otomatis. Pengujian rangkaian RFID yaitu dengan cara menempelkan RFID *card* pada RFID dengan jarak tertentu, maka otomatis data pada *card* akan terbaca dan dikirim ke mikrokontroler. Hasil pengujian *tag* jarak RFID terdapat pada tabel 2-3 berikut:

Tabel 2: Hasil Pengujian RFID RC522 Pada Pintu Masuk

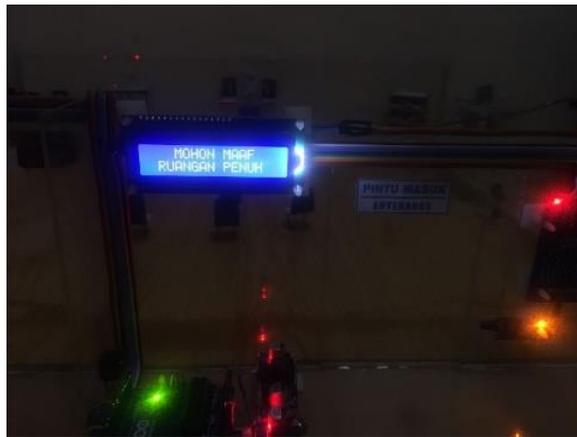
Eksperimen	Jarak Sensor Pada RFID Pintu Masuk					
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm
1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Tabel 3: Hasil Pengujian RFID RC522 Pada Pintu Keluar

Eksperimen	Jarak Sensor Pada RFID Pintu Keluar					
	1 cm	2 cm	3cm	4 cm	5 cm	6 cm
1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

3.1.3 Hasil Pengujian Rangkaian LCD

Pengujian rangkaian LCD dapat berfungsi sebagai indikator yang menandakan jumlah *visitor*. Apabila kapasitas dalam ruangan sudah memenuhi, maka pada layar LCD menampilkan kata “MOHON MAAF RUANGAN PENUH” terdapat pada gambar 1. Pada pengujian ini, ruangan dikatakan penuh jika jumlah orang yang masuk sebanyak 10 (sepuluh) orang. Jika kondisi tersebut tidak terpenuhi maka indikator pada LCD tidak dapat bekerja sesuai yang dirancang.



Gambar 1: Hasil Pengujian LCD

3.1.4 Hasil Pengujian Rangkaian Sensor IR dan Photodiode

Sensor inframerah dan photodiode pada pintu dapat dilakukan pengamatan berupa level tegangan dan kepekaannya. Besarnya level tegangan pada keluaran pembanding berdasarkan hasil pengujian Sensor IR dan Photodiode dapat kita lihat pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4: Hasil Pengujian Rangkaian Sensor IR dan Photodiode

Posisi Sensor	Kondisi	Tegangan Output
Sensor pada pintu masuk	Tidak Mendeteksi Orang	4,99 V
	Mendeteksi Orang	0,12 V
Sensor pada pintu keluar	Tidak Mendeteksi Orang	4,99 V
	Mendeteksi Orang	0,12 V

3.1.5 Hasil Pengujian Rangkaian Buzzer

Pengujian *buzzer* dilakukan pada *visitor* memasuki pintu menggunakan RFID *tag* terdaftar maka *buzzer* akan berbunyi dan pintu akan terbuka. Sedangkan pada saat *visitor* menggunakan RFID *tag* yang tidak terdaftar dan sudah masuk sebelumnya maka *buzzer* akan berbunyi dan pintu tidak akan terbuka. Berdasarkan pengujian pada *buzzer* yang telah diuji didapatkan hasil pengujian yang sesuai dengan yang diharapkan yaitu ketika ada *visitor* syang ingin masuk menggunakan RFID tag yang terdaftar, tidak terdaftar, dan sudah masuk maka *buzzer* akan berbunyi.

3.1.6 Hasil Pengujian Rangkaian Motor Servo

Pengujian motor servo dilakukan dengan mengatur motor servo. Pemberian pulsa digital pada lebar tertentu dan posisi utama tersebut membuat motor servo berada pada posisi 90° terdapat pada gambar 2. Setelah program di unggah ke mikrokontroler, motor servo akan berada pada posisi 90° selama sensor belum mendeteksi adanya visitor.

```

pengujian_arduino_servo | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
pengujian_arduino_servo
#include < Servo.h>
Servo myservo;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  myservo.attach(10);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  myservo.write(0);
  delay(5000);
  myservo.write(90);
  delay(5000);
}
    
```

Gambar 2: Program Motor Servo

3.2. Hasil Pengujian komponen

3.2.1 Pengujian Pada Pintu Masuk

Hasil pengujian pada pintu masuk ruangan terdapat pada tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5: Hasil Pengujian Pada Pintu Masuk

No.	Pengujian	Keadaan	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	RFID RC522	RFID card ditempelkan pada RFID	Data RFID card terbaca	Berhasil
2	Motor Servo	Data RFID card diterima oleh Arduino	Pintu Masuk terbuka	Berhasil
3	Sensor Infrared dan Photodiode	Sensor tidak mendeteksi Visitor	Pintu Masuk tertutup	Berhasil
4	LCD	Sensor Infrared dan Photodiode tidak mendeteksi Visitor	Pengunjung masuk bertambah 1 dan pengunjung keluar berkurang 1	Berhasil
5	Buzzer	Saat RFID card di tag lalu terbaca, terdaftar dan tidak terdaftar	Mengeluarkan bunyi	Berhasil

3.2.1 Pengujian Pada Pintu Keluar

Hasil pengujian pada pintu keluar ruangan dapat kita lihat pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6: Hasil Pengujian Pada Pintu Keluar

No.	Pengujian	Keadaan	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	RFID RC522	RFID card ditempelkan pada RFID	Data RFID card terbaca	Berhasil
2	Motor Servo	Data RFID card diterima oleh Arduino	Pintu Keluar terbuka	Berhasil
3	Sensor Infrared dan Photodiode	Sensor tidak mendeteksi Visitor	Pintu Keluar tertutup	Berhasil
4	LCD	Sensor Infrared dan Photodiode tidak mendeteksi Visitor	Pengunjung masuk bertambah 1 dan pengunjung keluar berkurang 1	Berhasil
5	Buzzer	Saat RFID card di tag lalu terbaca, terdaftar dan tidak terdaftar	Mengeluarkan bunyi	Berhasil

3.3 Pembahasan

Pengujian buzzer dilakukan apabila visitor memasuki pintu apabila visitor menggunakan RFID tag terdaftar maka buzzer akan berbunyi dan pintu akan terbuka. Pada saat visitor menggunakan RFID tag yang tidak terdaftar dan sudah masuk sebelumnya maka buzzer akan berbunyi dan pintu tidak akan terbuka. Menurut Eko Saputro dan Hari Wibawanto (2016) dalam menyatakan bahwa RFID yang

memiliki frekuensi 13,56 MHz memiliki jarak operasional sekitar 5 cm. Pada datasheet, RFID reader MFRC522 13,56 MHz memiliki jarak operasional sekitar 50 mm. Adapun Pintu Otomatis ini diprogram oleh aplikasi arduino dengan membuat sistem keamanan menggunakan *radio frequency identification* (RFID) sebagai gelombang radio frekuensi pembawa data yang akan diterima receiver dan membrane *keypad* sebagai pengganti *Card* RFID bila user tidak membawa kunci rumah/*card* RFID (Triuli Novianti, 2019). Untuk itulah diperlukan sistem parkir yang modern dan mampu memberikan keamanan bagi penghuni apartemen. Palang pintu otomatis yang dirancang, dikendalikan oleh mikrokontroler berbasis Arduino Uno. Sensor infrared memberikan input ke mikrokontroler untuk membuka dan menutup palang pintu secara otomatis (Elly Mufida dkk, 2020). Berdasarkan pengujian pada *buzzer* yang telah diuji didapatkan hasil pengujian yang sesuai dengan yang diharapkan yaitu ketika ada *visitor* yang ingin masuk menggunakan RFID *tag* yang terdaftar, tidak terdaftar, dan sudah masuk maka *buzzer* akan berbunyi.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian pada alat ini diketahui bahwa alat ini menggunakan RFID *card* yang dapat dirancang dan dijalankan dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 328P sebagai pusat kontrol rangkaian dan diprogram menggunakan *software* bahasa C. Motor servo sebagai penggerak pintu dan LCD yang berfungsi untuk menampilkan jumlah objek Pembuatan pintu otomatis menggunakan sensor gerak yang telah diprogramkan membaca objek dan menggerakkan pintu. Motor servo juga terdapat pada pintu masuk dan pintu keluar sudah dapat berfungsi untuk membuka dan menutup pintu masuk dan pintu keluar. LCD sudah menampilkan jumlah pengunjung yang berada dalam ruangan dan waktu saat itu pada tampilan menu utama. Jarak maksimal RFID *card* membaca RFID *card* berjarak maksimal 4 cm. Pada saat LCD menampilkan kata “MOHON MAAF RUANGAN PENUH” namun ada *visitor* yang mencoba memasuki ruangan, maka pintu tidak akan terbuka. RFID *card* yang dapat bekerja pada saat di *tag* yaitu *card* yang sudah terdaftar pada program.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan rasa syukur karena berkat dan rahmat yang maha kuasa penulis dapat menyelesaikan artikel ini, serta terima kasih yang sedalamnya karena dukungan finansial yang diberikan oleh Direktorat Akademik Pendidikan Tinggi Vokasi Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Pusat Penelitian Pengabdian Masyarakat, Politeknik Negeri Medan dan Jurusan Teknik Mesin POLMED.

DAFTAR PUSTAKA

- Desmira, Aribowo, D., Widhi Dwi Nugroho, W.D., & Sutarti. (2020) Penerapan *Sensor Passive Infrared* (Pir) Pada Pintu Otomatis Di PT LG Electronic Indonesia. *Jurnal PROSISKO* 7, 1-7.
- Mufida, E., Anwar, R.S., & Gunawam, I. (2020). Rancangan Palang Pintu Otomatis Pada Apartemen Dengan Akses e-KTP. *INSANtek – Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro* 1. 52-63.
- Novianti, T. (2019). Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC* 6, 1-6.
- Panjaitan, B. (2020). Prototype Pintu Otomatis Dengan Sistem Keamanan Dan Penghitung Jumlah Orang Otomatis Pada Pintu Masuk Dan Keluar Memanfaatkan RFID Reader Berbasis Arduino, diakses pada 11 Oktober 2021 dari <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/29489>.
- Saputro, E., & Wibawanto H. (2016). Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega 328, *Jurnal Teknik Elektro* 8, 1-7.
- Sembiring, F. H. (2020). Perancangan Pintu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dan Android, diakses pada 29 September 2021 dari <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/3324>.
- Syahputri, A. (2018). Rancang Bangun Palang Pintu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Kartu Rfid Dan Photodiode, diakses pada 3 Oktober 2021 dari <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/8951>.