

Smart Doorlock Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino

Moch. Surya Rizkyudin¹, Candra Pradhana², Indah Martha Fitriani^{3*}

^{1,2,3}Universitas Islam Raden Rahmat, Malang

*Penulis Korespondensi, email: indahmartha28@gmail.com

Received:20/12/2021

Revised:03/01/2021

Accepted:03/01/2021

Abstract. In the era of revolution 4.0, currently technological developments have inspired many manufacturers to produce and be able to apply innovative technology, from these technological developments it is expected to be able to facilitate human activities both in the office, education, and business fields. The benefits of technology are now included in the various activities of every human being, ranging from the simplest to the more specific. The RFID automatic door lock system based on the Arduino microcontroller is a system that was created to replace conventional locks. This tool has the ability to detect correct and incorrect e-KTP cards and RFID tag cards automatically with an optimal distance of 2-3cm from the RFID sensor. This system is connected to a 12 V power supply and battery which is connected to ATS (Automatic Transfer Switch) which is then connected to the Arduino microcontroller which has been connected to all components that have been connected by pins, such as doorlock solenoids, LCDs, buzzers, LEDs, and relays. By using 1 sensor RFID reader, solenoid door lock as unlocker, 1 relay module as current control, LCD, LED, and buzzer useful for interface and Arduino microcontroller as brain in this system and the programming application used is Arduino IDE. This research produces a system that can provide security on the door by using an RFID sensor. This system can also notify that the card is true/false via the LCD, buzzer, and LED. And this system can still function even though the voltage from PLN is in a blackout condition because of the backup voltage from the battery which is automatically switched with ATS (Automatic Transfer Switch).

Keywords: door lock, RFID, arduino, ATS (Automatic Transfer Switch)

Abstrak. Di zaman revolusi 4.0 saat ini perkembangan teknologi banyak menginspirasi produsen untuk menghasilkan dan mampu mengaplikasikan teknologi yang inovatif, dari perkembangan teknologi tersebut diharapkan mampu mempermudah aktivitas manusia baik dibidang perkantoran, pendidikan, maupun dibidang usaha. Manfaat teknologi saat ini sudah masuk dalam berbagai aktivitas setiap manusia, di mulai dari yang paling sederhana hingga yang lebih spesifik. Sistem kunci pintu otomatis RFID berbasis mikrokontroler arduino merupakan sistem yang diciptakan untuk menggantikan kunci konvensional. Alat ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi kartu e-KTP dan RFID tag card yang benar dan salah secara otomatis dengan jarak optimal 2-3cm dari sensor RFID. Sistem ini tersambung dengan power supply dan baterai 12 V yang dihubungkan dengan ATS (Automatic Transfer Switch) yang selanjutnya dihubungkan dengan mikrokontroler arduino yang telah terhubung dengan semua komponen yang telah terkoneksi dengan pin, seperti solenoid Doorlock, lcd, buzzer, LED, dan relay. Dengan menggunakan 1 sensor RFID reader, solenoid door lock sebagai pembuka kunci, 1 modul relay sebagai kontrol arus, LCD, LED, dan buzzer berguna untuk interface dan mikrokontroler arduino sebagai pusat kendali pada sistem ini dan aplikasi pemrograman yang digunakan adalah Arduino IDE. Penelitian ini dapat menghasilkan alat yang dapat menunjang tingkat keamanan pada pintu dengan menggunakan sensor RFID. Sistem ini juga dapat memberitahukan bahwa kartu benar/salah melalui LCD, buzzer, dan LED. Serta sistem ini dapat tetap berfungsi meskipun tegangan dari PLN dalam kondisi padam karena adanya backup tegangan dari baterai yang di switch otomatis dengan ATS (Automatic Transfer Switch).

Kata Kunci: door lock, RFID, arduino, ATS (Automatic Transfer Switch)

I. PENDAHULUAN

Laboratorium teknik elektro adalah tempat bagi mahasiswa dan dosen melakukan aktivitas pembelajaran dan praktikum, ruangan tersebut merupakan tempat untuk menyimpan segala macam

peralatan yang digunakan untuk pembelajaran elektronika dan mikrokontroler. Laboratorium sangat sering digunakan untuk proses perkuliahan dan kegiatan praktikum mahasiswa. Semakin seringnya ruang laboratorium digunakan

menandakan bahwa ruangan tersebut sangat produktif, tetapi disisi lain, semakin sering ruangan tersebut digunakan maka kunci laboratorium juga semakin sering berpindah tangan, karena laboratorium tidak hanya digunakan oleh dosen dan mahasiswa teknik elektro saja. Tetapi seluruh fakultas sains dan teknologi dapat mengukannya. Semakin sering ruangan tersebut digunakan maka kunci konvensional juga akan sering berpindah tangan, hal ini membuat pihak universitas terutama lembaga yang mengelola laboratorium menjadi resah oleh keadaan tersebut, tidak jarang juga kunci konvensional hilang setelah pemakaian ruangan, faktornya adalah kelalaian mahasiswa ataupun dosen setelah memakai ruangan tersebut dan kelupaan untuk mengembalikan kunci. Masalah tersebut tentunya harus segera dicarikan solusi yang dapat mengurangi dampak yang kurang baik dari kebiasaan seseorang seperti human error, solusinya yaitu dengan membuat sistem pengunci pintu menggunakan sensor RFID reader RC522 dengan *multi access* berbasis mikrokontroler arduino. Solusi tersebut diharapkan mampu memberikan kenyamanan akses seluruh prodi fakultas sains dan teknologi saat menggunakan laboratorium tersebut.

Penggunaan sistem kunci pintu otomatis menggunakan sensor RFID memang sudah banyak diterapkan di beberapa tempat dan kondisi, seperti di bidang perhotelan pemanfaatan teknologi RFID dapat membantu menjaga privasi dan keamanan sebuah ruangan yang ahanya boleh diakses oleh beberapa orang saja, dengan menggunakan akses kartu, keamanan suatu ruangan akan lebih terjaga dibandingkan dengan di banding dengan menggunakan sistem kunci konvensional.

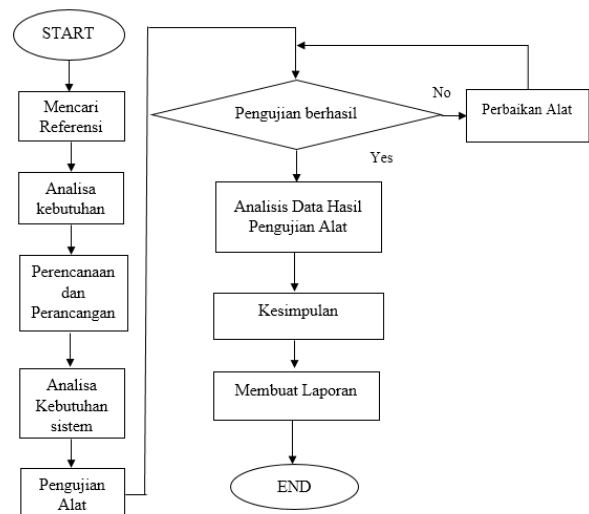
Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat sistem keamanan *smart doorlock* otomatis yang diaplikasikan pada laboratorium teknik elektro dengan menggunakan e-KTP dan *tag card* sebagai kuncinya. Alat Ini menggunakan pembaca RFID RC522 *multi card* yang berfungsi sebagai pembaca data dari E-KTP yang mana E-KTP sendiri menggunakan *chip* yang bekerja pada frekwensi 13,56 MHz, yang kemudian data tersebut

diproses akan diproses oleh mikrokontroler arduino.

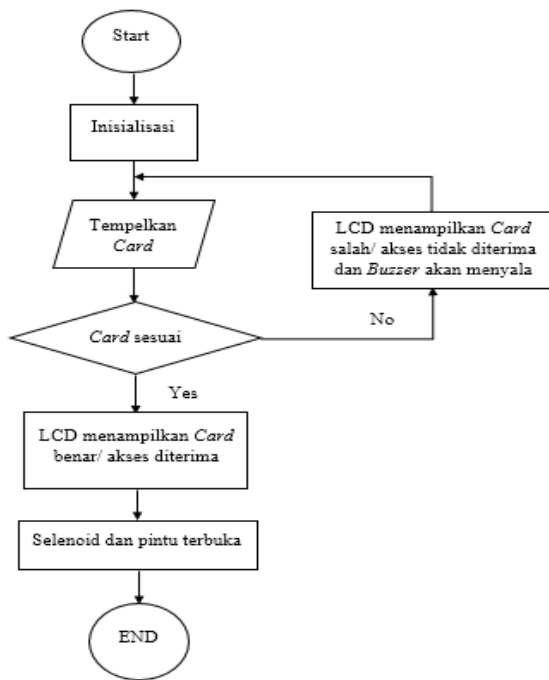
II. METODE YANG DIGUNAKAN

Metodologi penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode reset dan pengembangan. Metode ini diterapkan pada prosedur penelitian dalam 5 tahapan. Sumber yang dijadikan acuan oleh peneliti dalam penelitian *smart door lock* otomatis ini berasal dari beberapa buku, jurnal, tesis, skripsi dan beberapa literatur terkait dengan penelitian ini.

Metodologi penelitian pintu otomatis menggunakan sensor RFID RC522 menggunakan E-KTP dan *tag card* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flow chart metodologi penelitian



Gambar 2. Flow chart cara kerja alat

A. Program Arduino

Pengujian ini dilakukan dengan *board* arduino menggunakan *software* arduino IDE, *software* arduino IDE yang digunakan yaitu versi 1.8.15. pengujian arduino ini dilakukan untuk mengetahui apakah program terjadi *error* pada saat di *upload* ke mikrokontroler arduino.

B. Perakitan dan Pemrograman RFID

Pengujian rangkaian sensor RFID RC522 dengan cara menempelkan kartu E-KTP atau *tag*

card pada RFID Reader, maka otomatis data yang ada pada kartu akan terbaca dan dikirim ke arduino untuk diproses.

C. Perakitan LCD 16x2

Pada komponen ini hanya terdiri dari LCD 16x2 karakter yang berfungsi sebagai *interface* dari hasil pembacaan E-KTP maupun *Tag Card* RFID untuk menampilkan akses diterima atau tidaknya. LCD akan dihubungkan langsung ke modul I2C, yang selanjutnya akan dihubungkan dan diproses oleh arduino.

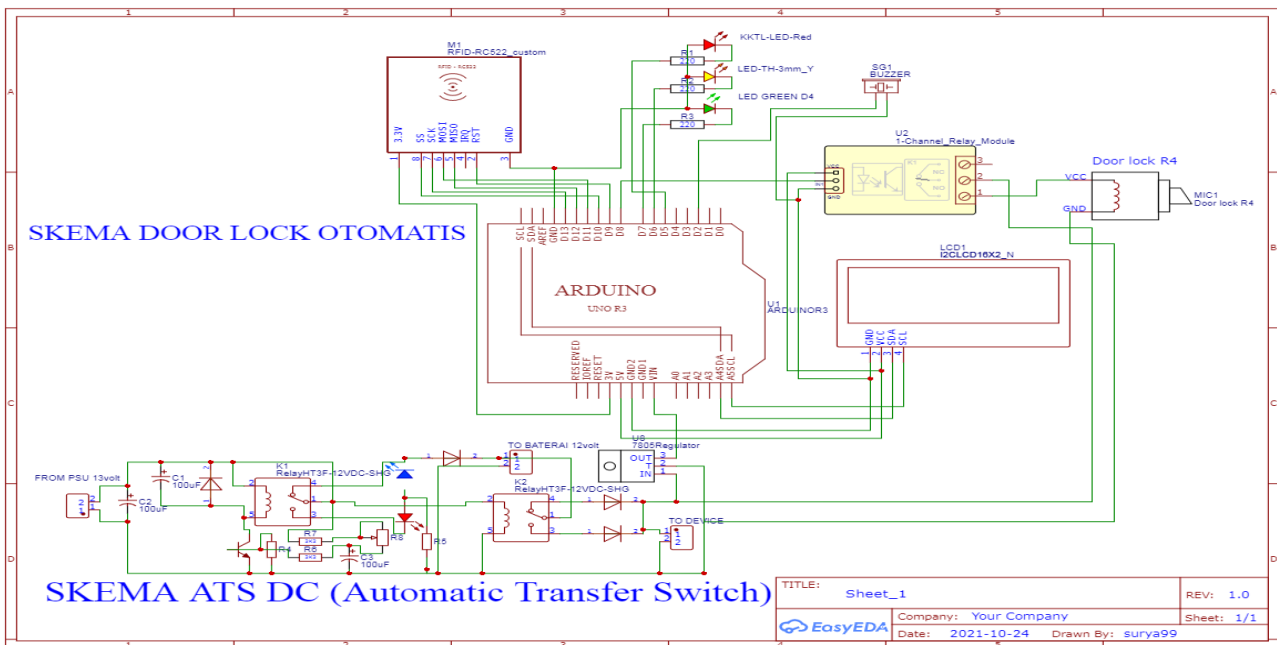
D. Perakitan Solenoid

Dalam perakitan solenoid *door lock* yang harus dilakukan adalah memberikan tegangan 12 volt pada solenoid *door lock* untuk menguji daya tarik magnet pada benda tersebut.

E. Perakitan ATS (Automatic Transfer Switch)

Perakitan ATS ini menggunakan 2 buah relay 12 volt yang dirangkai pada PCB *matrix*, yang berfungsi sebagai *switch* otomatis pada saat pemadaman agar alat nantinya tidak sampai nonaktif pada saat listrik PLN padam.

Wiring diagram dari keseluruhan rangkaian pada *smart door lock* otomatis ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Wiring diagram rangkaian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Modul Sensor RFID Reader

Pengujian modul sensor RFID reader dilakukan dengan menempelkan E-KTP ataupun Card/Tag ke RFID Reader dengan jarak tertentu yang kemudian diukur dengan menggunakan mistar ukur. Apabila E-KTP atau Tag Card terdeteksi oleh RFID Reader maka Selenoid akan bekerja untuk membuka pin kunci. Apabila E-KTP atau tag card tidak sesuai maka Buzzer dan led warna merah pada rangkaian akan menyala dan pintu tetap terkunci. Hasil uji coba kemampuan jarak baca dari sensor RFID Reader dengan E-KTP dan Tag Card bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian jarak baca RFID

Uji Coba	Pendeteksian Tag Card pada RFID Reader					
	1cm	2cm	3cm	4cm	5cm	6cm
1.	√	√	√	√	√	×
2.	√	√	√	√	√	×
3.	√	√	√	√	√	×

4.	√	√	√	√	√	×
----	---	---	---	---	---	---

B. Pengujian Magnetik Selenoid Door Lock

Pengujian magnetik selenoid dilakukan dengan memberi sinyal logic 0 yang berarti low dan 1 yang berarti high pada input selenoid, sehingga selenoid akan bergerak sebagai mana mestinya. Data hasil pengujian dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian selenoid

Sinyal Digital	Kondisi Selenoid
1	Keluar
0	Masuk

Pada saat sinyal berlogika “low” atau “0”, menunjukkan bahwa magnetik selenoid terkunci atau (Slot keluar). Sedangkan ketika sinyal berlogika “high” atau “1”, menunjukkan bahwa magnetik selenoid terbuka atau (Slot masuk).

C. Pengujian Auto Cut-Off Baterai Charger

Pengujian dilakukan dengan memberikan tegangan masukan tegangan sebesar 12 volt pada auto cut off baterai charger dan menghubungkan alat dengan baterai sehingga tegangan baterai tetap

stabil. Data dari hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian *cut-off charger*

Tegangan Baterai (VDC)	Auto Cut-Off
11,2 VDC	Charger On
13,3 VDC	Charger Off

D. Pengujian ATS (Automatic Transfer Switch)

Pengujian sistem ATS dilakukan dengan memberikan catu daya dari PLN yang kemudian dikoversi ke 12 volt yang kemudian akan di suplai ke baterai sehingga daya pada baterai dan suplai pada rangkaian tetap stabil. ATS akan bekerja pada saat sumber listrik utama dari PLN padam, secara otomatis dengan mengubah posisi *Switch* ke sumber tegangan dari baterai. Data hasil dari pengujian ATS (*Automatic Transfer Switch*) ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian ATS (*Automatic Transfer Switch*)

Tegangan PLN	ATS
Menyala	Switch terhubung dengan baterai
Padam	Switch terhubung dengan PLN

E. Pengujian secara Keseluruhan

Pengujian sistem alat secara keseluruhan ini dilakukan setelah pengujian dari setiap komponen dari sistem *smart door lock*. Tujuan dari pada pengujian ini yaitu untuk mengetahui sistem dan cara kerja dari alat *smart door lock* menggunakan E-KTP berbasis mikrokontroler arduino apakah sudah memenuhi tujuan dari penelitian ini.

Pengujian sistem secara keseluruhan ini dapat dijelaskan bahwasannya kinerja dari sistem keamanan yang digunakan seperti sensor RFID

reader mampu berfungsi atau bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Dengan baterai sebagai *backup* tegangan dengan perhitungan $1,8W/12V=0,15A$. Waktu pemakaian $3,5Ah/0,15A=23,33$ jam – di efisiensi baterai sebesar 20%, $23,33-2,00=21,33$ jam (21 jam 33 menit).



Gambar 3. Pengujian E-KTP dan RFID Tag Card sebelum didaftarkan

Ketika E-KTP dan atau RFID Tag Card belum didaftarkan, maka *buzzer* dan lampu indikator warna merah akan menyala serta LCD akan menampilkan “akses ditolak” dan pintu tidak akan terbuka.



Gambar 4. Pengujian E-KTP dan RFID Tag Card setelah didaftarkan

Ketika E-KTP dan atau RFID Tag Card telah didaftarkan, maka *buzzer* dan lampu indikator warna hijau akan menyala serta LCD akan menampilkan “akses diterima” dan pintu akan terbuka.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian dan pembahasan yang tertera pada penelitian sebelumnya maka dapat disimpulkan dari hasil penelitian ini bahwa prototipe *Smart Door Lock* Otomatis yang telah didesain menggunakan sensor RFID ini memiliki kemampuan mendeteksi ID *Tag Card* dan atau E-KTP dengan jarak maksimal hanya 5cm. Kemampuan *Reader* untuk mendeteksi *tag card* dan atau E-KTP adalah 2 sampai 3 detik dimulai saat kartu ditempelkan pada *Reader*.

Selain hal tersebut, dapat disimpulkan pula bahwa saat listrik PLN padam, maka secara otomatis ATS (*Automatic Transfer Switch*) akan memindahkan terminal dari sumber utama menggunakan listrik PLN ke baterai 12VDC sebagai *backup* catu daya. Sehingga alat tidak sampai nonaktif. Dan alat tetap mampu bekerja hingga 21 jam 33 menit.

B. Saran

Untuk pengembangan alat serupa diharapkan alat dapat lebih terintegrasi dengan sistem keamanan yang dapat di monitoring. Selain itu, diharapkan agar alat dilengkapi dengan sensor sentuh yang berfungsi untuk membuka kunci pintu dari dalam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua dosen yang telah memberikan dukungan ide dan ilmu, serta pada lab. elektro Universitas Islam Raden Rahmat yang telah menjadi sarana untuk mendukung proses kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan.

REFERENSI

- [1] Amarudin, A., Saputra, D. A., & Rubiyah, R. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 7–13.
- [2] Christanto, F. E., & Candra, R. (2017). Implementasi Kartu Untuk Transaksi Basis Data Digital. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 22(3), 133–140.
- [3] Djamal, H. (2014). Radio Frequency Identification (RFID) Dan Aplikasinya. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 16(1), 45–55.
- [4] Ekayana, A. A. G. (2018). Implementasi Sistem Penguncian Pintu Menggunakan RFID Mifare Frekuensi 13.56 Mhz dengan Multi Access. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 244–253.
- [5] Fitriani, I. M. (2020). Kinerja topologi flayback pada SMPS (Switch Mode Power Supply). *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(2), 31–43.
- [6] HADINATA, A. F. (2019). Rancang Bangun Pengaman Pintu Rumah Otomatis Menggunakan E-Ktp Berbasis Mikrokontroler.
- [7] Handoko, P. (2017). Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3. *November*, 1–2.
- [8] Ruslan, A. (2018). Sistem Peminjaman Dan Keamanan Pada Perpustakaan Menggunakan Rfid. *Skripsi*, 1–82.
- [9] Setyawan, A., & Setiyadi, A. (2017). Rancang Bangun Purwarupa Sistem Home Automation Berbasis Internet of Things Studi (Kasus di Hotel Bukit Juanda). *Diploma Thesis, Universitas Komputer Indonesia*.
- [10] Sudiharto, Indhana dkk, Rancang Bangun Sistem Automatic Transfer Switch (ATS) dan Automatic Main Failure (AMF) PLN-Genset Berbasis PLC Dilengkapi Dengan Monitoring, Surabaya, Jurnal Jurusan Teknik Elektro Industri PENS-ITS, 2011.