
PEMBUATAN PROTOTYPE SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) DAN MIKROKONTROLLER ARDUINO

Oleh

Tri Linda Sofiyana¹, Akhlis Munazilin²

^{1,2}Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Ibrahimy

Email: ¹trilindasofiyana24@gmail.com, ²akhlismunazilin@gmail.com

Article History:

Received: 04-11-2022

Revised: 18-12-2022

Accepted: 28-12-2022

Keywords:

Smart Door Lock, RFID,
Mikrokontroler,
Arduino

Abstract: *Mengaplikasikan teknologi yang inovatif. Kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan dalam berbagai bidang. Hal tersebut telah mendorong manusia untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan suatu alat yang lebih efektif dan efisien. Perkembangan teknologi saat ini dapat dilihat sudah banyak alat yang diciptakan agar memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam melaksanakan pekerjaan. Smart door lock merupakan teknologi baru dalam penggunaan pintu secara otomatis. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dan metode pengembangan prototype. Penggunaan metode ini bertujuan untuk menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu. Metode ini diterapkan pada prosedur penelitian menjadi 6 tahapan yaitu (1) Requirements, (2) Quick Design, (3) Build Prototype, (4) User Evaluation, (5) Refining Prototype, dan (6) Implementation. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa pembuatan smart door lock dapat digunakan dengan baik, sesuai dengan rancangan yang dibuat. Ketika RFID tag ditempelkan pada RFID reader dengan jarak dekat, maka akan membaca ID kartu sesuai jadwal. Kemudian LCD akan menampilkan output berupa tulisan. Jika sesuai jadwal maka solenoid akan terbuka dan akan terkunci kembali*

PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi yang inovatif, kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan dalam berbagai bidang. Hal tersebut telah mendorong manusia untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan suatu alat yang lebih efektif dan efisien. Perkembangan teknologi saat ini dapat dilihat sudah banyak alat yang diciptakan agar memberikan kemudahan pada masyarakat dalam melaksanakan pekerjaan. Smart door lock merupakan teknologi baru dalam penggunaan pintu secara otomatis.[1]

Dari hal tersebut dibuatlah sebuah inovasi terbaru dengan perkembangan teknologi dimana mikrokontroler dibuat lebih kompleks dengan menggunakan kartu sesuai penjadwalan. Dari penggunaan kartu yang termasuk dalam jenis kartu pintar (smart card) kartu ini diharapkan dapat memiliki keamanan lebih tinggi dibandingkan dengan pengunci

pintu konvensional, karena penguncinya tidak memiliki engsel kunci yang terlihat dari depan pintu dan cara pengoperasiannya secara elektronik.[2]

PIN (Personal Identification Number) merupakan keamanan tingkat kedua selain menggunakan kartu karena memungkinkan orang agar tidak menyalahgunakan kartu untuk akses masuk selain pemilik kartu tersebut dengan keamanan menggunakan PIN. Sistem keamanan alat ini terdiri beberapa komponen utama yaitu kartu, RFID reader, mikrokontroler, PIN dan solenoid door lock. Chip RFID berfungsi sebagai label suatu objek yang didalamnya terdapat data tentang objek tersebut.[3] RFID reader digunakan sebagai alat pembaca informasi yang ada pada kartu. Mikrokontroler sebagai pengontrol utama, PIN sebagai hak akses personal identifikasi nomor serta solenoid door lock sebagai penguncinya.[4]

Keamanan kartu ini dapat digunakan dimana saja. Alat ini diharapkan dapat membantu mengatur penggunaan ruangan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Penggunaan ruangan yang tidak tepat dapat mengganggu jadwal yang telah tersusun. Dari beberapa masalah yang terjadi di atas, maka dibutuhkan alat untuk membantu mengatur penggunaan ruangan dengan baik. Alat dan aplikasi yang terintegrasi dengan RFID diharapkan dapat menyelesaikan masalah-masalah yang terjadi. Pembuatan smart door lock menggunakan RFID dan mikrokontroler Arduino dapat membantu agar ruangan digunakan sesuai jadwal yang telah ditentukan.

LANDASAN TEORI

a. Smart door lock

Smart dari bahasa inggris yang artinya pintar. Smart Door Lock (SDL) adalah sebuah kunci pintar yang pengoperasiannya dapat dilakukan dengan menggunakan sidik jari, password, ketukan, komunikasi bluetooth dan juga dapat menggunakan jaringan internet. Fungsi utama dari SDL adalah untuk membatasi orang yang dapat mengakses pintu sehingga hanya orang-orang tertentu yang mendapat izin dan wewenang terhadap penggunaan pintu tersebut.[5]

b. RFID

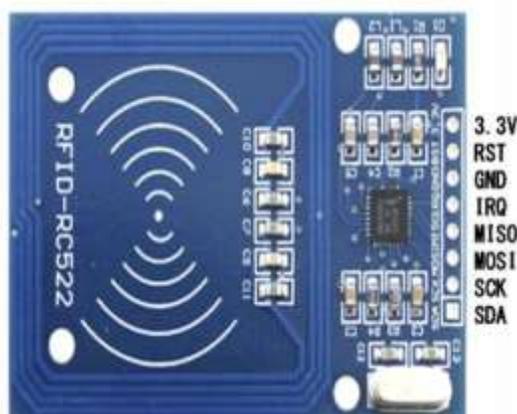
RFID (Radio Frequency Identification) adalah sistem yang memanfaatkan gelombang radio untuk membaca suatu data dari microchip, yang bisa dipasang ke sebuah produk yang ingin diidentifikasi.[3] Ada 3 komponen dalam sistem RFID yaitu :

- 1) RFID Tag, RFID Tag/kartu RFID merupakan suatu perangkat yang bisa dipasang pada sebuah objek yang akan diidentifikasi oleh RFID Reader.



Gambar 1. RFID Tag (Kartu RFID)

- 2) RFID Reader, RFID Reader adalah suatu perangkat yang kompatibel dengan RFID Tag. Berfungsi sebagai alat pembaca data dari RFID tag.
- 3) Software Aplikasi, Aplikasi ini digunakan pada RFID reader untuk membaca data dari RFID tag. RFID reader dan RFID tag dilengkapi dengan antenna untuk memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik. RFID reader tipe MFRC522 dengan frekuensi 13.56 MHz dapat diterapkan pada sistem keamanan salah satunya pada lab komputer. RFID reader akan mengirimkan data ke sistem kontrol setiap ada RFID tag yang teidentifikasi, kemudian sistem akan memprosesnya.



Gambar 2. RFID Reader

c. Arduino Uno

Arduino ini dapat disuplai menggunakan koneksi USB atau adaptor DC dengan range minimal 6–20Vdc dan memiliki mikrokontroler ATmega 328 pada board. Arduino memiliki bahasa pemrograman sendiri yaitu bahasa C yang sifatnya open source. Board arduino memiliki loader USB untuk memprogram mikrokontroler pada arduino.[6] Arduino uno memiliki 20 pin input dan output, terdiri dari 6 pin analog dan 14 pin digital. Pin analog dapat difungsikan untuk pin digital apabila dipeprlukan. Cara merubah pin analog menjadi pin digital dengan merubah konfigurasi pin pada program arduino.



Gambar 3. Arduino Uno

d. Relay

Relay merupakan perangkat yang bekerja menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar elektronik atau kontraktor yang dikendalikan menggunakan rangkaian elektrohik lain. Kontrktor akan terbuka atau tertutup akibat efek induksi magnet yang

dihasilkan dari arus listrik yang mengalirinya kumparan. Relay dapat juga difungsikan sebagai pengaman.[2]

e. Selenoid Door Lock

Selenoid merupakan sebuah pengaman pintu yang memanfaatkan selenoid untuk membuka dan mengunci pintu secara elektronik. Selenoid merupakan sebuah kumparan elektromagnet yang dirancang secara khusus pada tegangan 12Vdc. Sistem kerja selenoid yakni pada saat arus mengalirinya kawat pada selenoid. Disekitar kawat akan menghasilkan medan magnet yang difungsikan sebagai penggerak kunci otomatis.[4]

f. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (Integrated Circuit) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya, sebuah IC Mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih Inti Prosesor (CPU), Memori (RAM dan ROM) serta perangkat INPUT dan OUTPUT yang dapat diprogram.[7]

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dan metode prototype. Metode yang diterapkan pada prosedur penelitian ada 6 tahapan yaitu : 1) requirement 2) quick design 3) Build Prototype 4) User Evaluation 5) Refining Prototype 6) Implement. Sumber data dalam penelitian ini berasal dari beberapa buku elektronik, jurnal, skripsi dan beberapa literatur terkait dengan penelitian ini.[8] Alat dan bahan yang digunakan untuk membuat perancangan pintu otomatis menggunakan RFID yaitu :

- a. RFID card sebagai output gelombang frekuensi berupa radio.
- b. RFID reader sebagai penerima gelombang radio.
- c. Arduino sebagai pengendali sistem secara keseluruhan dan telah diprogram.
- d. Lcd menampilkan tampilan input dan output yang benar maupun yang salah.
- e. Servo sebagai penggerak dari pintu.
- f. Selenoid door lock sebagai pengunci pintu secara otomatis.
- g. Rtc sebagai pengatur waktu.
- h. Kabel jumper sebagai penghubung rangkaian yang dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

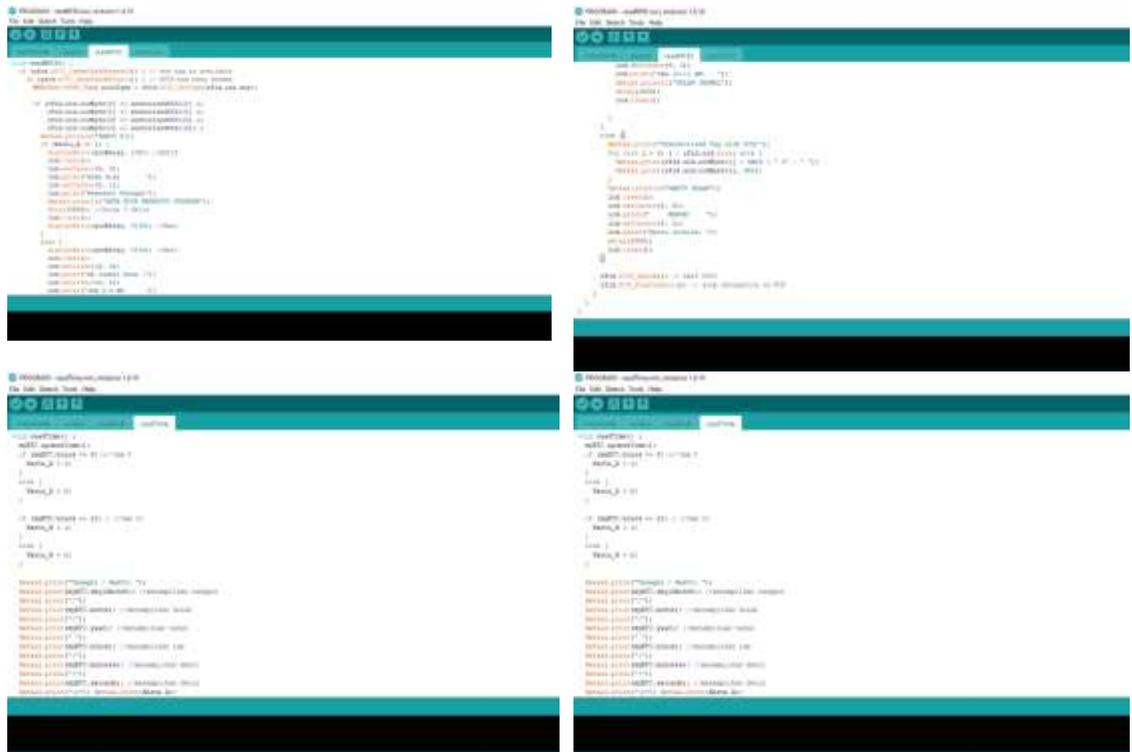
Setelah RFID sistem direalisasikan, perlu dilakukan berbagai pengujian untuk mengetahui cara kerja perangkat dan menganalisa tingkat reliabilitas, kelemahan dan keterbatasan spesifikasi fungsi dari alat yang telah dibuat. Selain itu, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengkondisian sistem agar alat dapat bekerja dengan optimal.[9]

a. Program

Bahasa pemrograman yang digunakan pada Arduino Uno adalah Bahasa C. jadi, untuk membuat dan upload program ke dalam mikrokontroler dibutuhkan sebuah software yaitu Arduino IDE (Integrated Development Environment).



Gambar 4. Source Code Program



Gambar 5. Source Code Pengujian

b. Cara Kerja Sistem

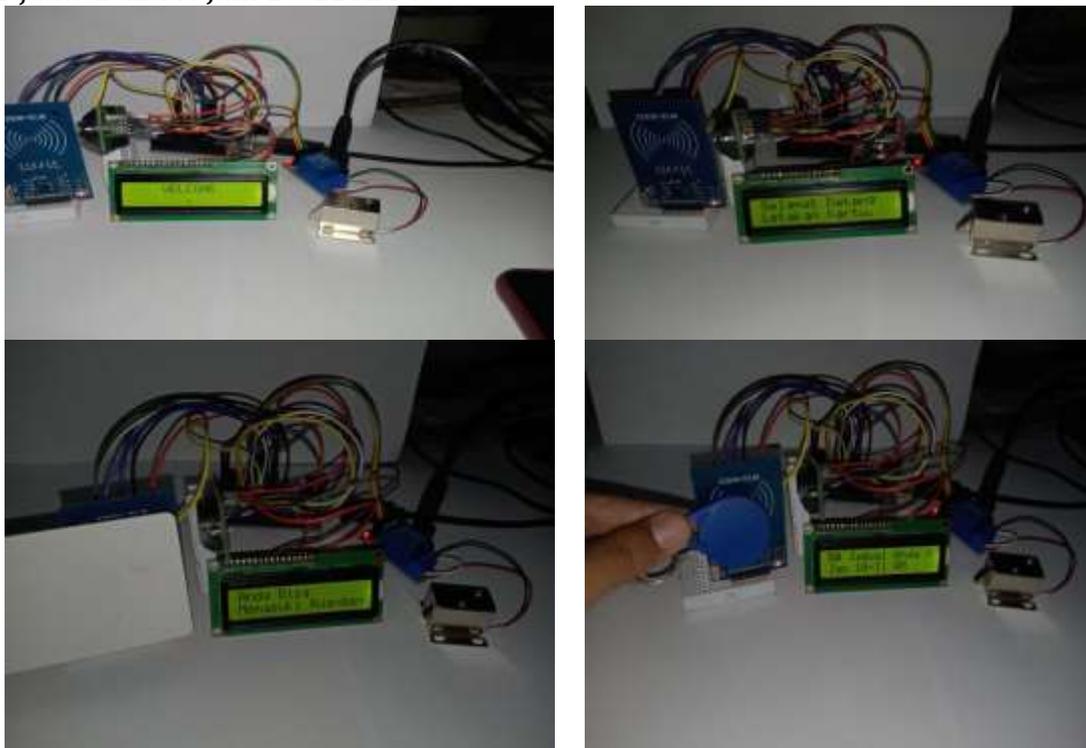
Cara kerja sistem yaitu mengidentifikasi kartu dengan cara mengambil data menggunakan frekuensi radio. Scan kartu atau tag pada RFID reader sehingga RFID reader akan menangkap sinyal dari tag. Ketika data sesuai, maka kunci akan terbuka, sebaliknya jika data tidak sesuai maka kunci tidak dapat terbuka.



Gambar 6. Cara Kerja Sistem

c. Hasil Pengujian

Pada pengujian ini akan menghasilkan output pada LCD. Jika sesuai maka LCD akan menampilkan output “Anda Bisa Masuk Ruangan” namun jika salah maka akan menampilkan output “#B jadwal anda ! Jam 10-11 AM”.



Gambar 7. Hasil Pengujian Alat

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan beberapa poin sebagai berikut:

- Prototipe smart door lock berhasil dibuat. Alat dan aplikasi yang dirancang dapat tersinkronisasi dan berjalan sesuai yang diharapkan.

- b. RFID Reader dapat membaca Kartu RFID ketika didekatkan. Sistem kemudian membaca kesesuaian jadwal penggunaan ruangan. Smart door lock dapat berjalan sesuai perancangan. Jika waktu sesuai jadwal maka kunci dapat terbuka, sebaliknya jika tidak sesuai maka tidak bisa terbuka.
- c. Alat kunci otomatis berjalan dengan baik.

SARAN

Saran untuk pengembangan ke depan:

- a. Prototype perlu dikemas lebih menarik agar dapat diujicoba tanpa takut ada konsleting pada bagian PCB maupun kabel.
- b. Perlu dibuat dalam bentuk asli sehingga hasil penelitian dapat berguna dan dapat diaplikasikan secara nyata agar lebih bermanfaat.
- c. Ide penelitian ini dapat diaplikasikan di berbagai bidang lain, sehingga ide smart door lock ini tidak hanya untuk buka tutup pintu.
- d. Bisa dicoba menggunakan mikrokontroler lain

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Dzar Faraby *et al.*, "Prototype Pengontrolan Pintu Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android," *JTT (Jurnal Teknol. Ter.*, vol. 2, no. 2, pp. 32–39, 2016, doi: 10.31884/jtt.v2i2.17.
- [2] W. Wendanto, D. J. N. Salim, and D. W. T. Putra, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Smart Door Lock Menggunakan E-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Dan Personal Identification Number Berbasis Arduino Mega R3," *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 25, no. 2, p. 133, 2019, doi: 10.36309/goi.v25i2.111.
- [3] T. Novianti, "Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.21107/triac.v6i1.4878.
- [4] A. Hazarah, "Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan Qr Code Dan Solenoid," *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 4, no. 1, pp. 5–10, 2019, doi: 10.25047/jtit.v4i1.14.
- [5] F. F. Iman, "Purwarupa Smart Door Lock Menggunakan Multi Sensor Berbasis Sistem Arduino," *Fak. Teknol. Inf. dan Elektro Universtas Teknol. Yogyakarta*, pp. 1–7, 2017.
- [6] V. Pradana and H. L. Wiharto, "Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan RFID Berbasis Arduino Uno," *El Sains J. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 55–61, 2020, doi: 10.30996/elsains.v2i1.4016.
- [7] E. Saputro and D. H. Wibawanto, "Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328," *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 1–4, 2016.
- [8] Y. A. Prasetyo and N. Ambarsari, "Pengembangan Web E-Commerce Bojana Sari Menggunakan Metode Prototype," *e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 1042–1056, 2015.
- [9] D. Andreas and T. Willay, "Penerapan Teknologi RFID Pada Alat Pemantau Kehadiran Berbasis Arduino Uno," *Inteksis*, vol. 4, no. 2, pp. 54–63, 2018.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN