

## IMPLEMENTASI SMARTLOCK BERBASIS RFID PADA LOCKER LABORATORIUM

Agung Kridoyono, Elvianto Dwi Hartono, Anton Brevia Yunanda, Mochamad Sidqon

**Abstrak:** Sistem pengaman locker digunakan karena masyarakat terutama pada dunia pendidikan di laboratorium praktik yang selalu menyimpan dokumen penting berupa modul praktik, modul elektronik dan peralatan praktikum lainnya.. Sistem pengaman kunci elektronik ini terdiri dari rangkaian sensor RFID dan keypad 4x4 sebagai sistem keamanannya dalam melakukan klasifikasi hak akses serta solenoid sebagai actuator untuk membuka kunci loker , AtmegaAVR sebagai pusat untuk memproses data. Cara kerja dari alat ini apabila tag RFID di tempelkan maka arduino akan memproses data dari kartu tersebut, jika benar masuk ke tahap masukkan password, maka solenoid akan terbuka sesuai dengan ID yang diberikan hak akses.

**Kata kunci:** Arduino, RFID, Keypad 4x4, *smartlock*

Keamanan locker adalah salah satu tempat menyimpan barang yang dianggap penting baik dari pencurian atau kerusakan seperti pada laboratorium. loker laboratorium adalah hal yang penting di dalam loker untuk menyimpan barang berharga seperti uang, modul praktik, alat praktik, property praktikan. Pada umumnya loker laboratorium hanya menggunakan kunci bisa sebagai pengamannya dan mudah untuk di bobol. Akibat dari mudahnya loker laboratorium tersebut untuk di bobol maka orang jahat memanfaatkan untuk mencuri isi loker pemilik loker karena tidak adanya sistem keamanan. Mudahnya pencurian ini karena tidak adanya sistem keamanan yang memadai dalam proses penyimpanan barang berharga di loker. Sistem keamanan yang dapat menunjang keamanan loker laboratorium dengan cara menggunakan arduino, RFID, keypad 4x4 sebagai passwordnya. Dengan adanya alat ini semoga berguna untuk perkembangan teknologi kunci pintar di bidang pendidikan.

Penelitian ini membuat loker berbasis mikrokontroler ATmega 16 dengan RFID dan password sebagai akses untuk membuka pintunya Rena Sahani Dian S dkk (2015). Metode yang digunakan ketika RFID reader mendeteksi adanya kartu RFID, pengguna kemudian memasukkan password baru secara otomatis tersimpan di ATmega 16. Dimana pengguna memasukkan ulang password sebagai konfirmasi, apabila benar pintu terbuka dan jika salah kembali ke proses awal. Pintu ditutup dengan cara menekan button diiringi dengan terhapusnya password dan matinya LED.

Penelitian ini membuat tentang sistem keamanan ruang server agar isi dari ruang server tidak terjadi pencurian dengan RFID dan password Saeful Bahri, Suhardiyanto (2015). Metode yang di pakai menggunakan mikrokontroler ATmega 16 sebagai pengolah datanya. Sensor RFID di tes dengan jarak terjauh 23 mm serta terhalang kayu atau kertas dengan tebal 15 mm. RFID juga dapat dirubah passwordnya.

### METODE

Implementasi kunci RFID pada loker laboratorium dapat meningkatkan keamanan dan mengontrol akses ke loker tersebut.

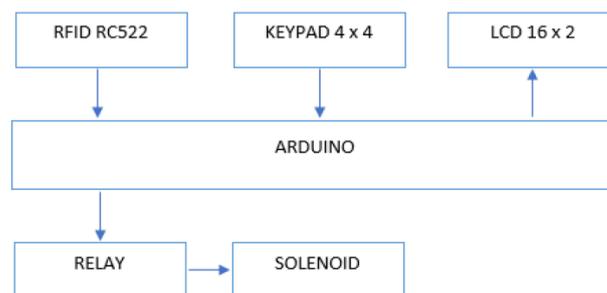
---

Agung Kridoyono, Elvianto Dwi Hartono, Anton Brevia Yunanda, Mochamad Sidqon adalah akademisi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Email: akridoyono@untag-sby.ac.id, elvianto.evh@untag-sby.ac.id, antonbrevia@untag-sby.ac.id, sidqon@untag-sby.ac.id

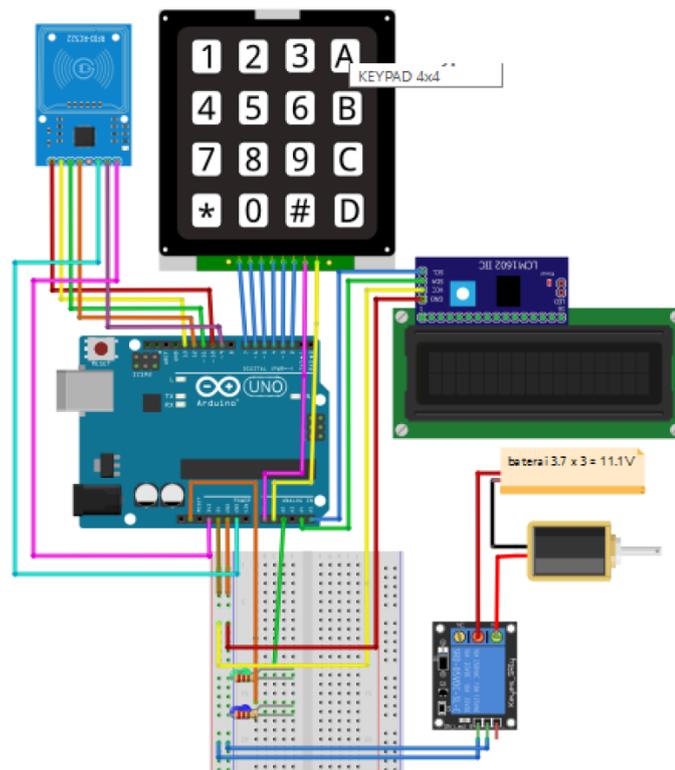
- Pemilihan loker: Pilih loker yang dirancang untuk mendukung penggunaan kunci RFID. Pastikan loker memiliki sistem kunci yang dapat diintegrasikan dengan teknologi RFID.
- Sistem kunci RFID: Sistem kunci RFID yang sesuai dengan kebutuhan. Sistem ini biasanya terdiri dari pembaca RFID, kartu RFID, tag RFID, dan perangkat lunak pengelolaan.
- Instalasi pembaca RFID: Instalasi RFID pada setiap loker. Tempatkan pembaca di lokasi yang mudah dijangkau oleh pengguna.
- Pendaftaran pengguna: database pengguna yang terhubung dengan sistem kunci RFID. Setiap pengguna akan diberikan kartu atau tag RFID yang unik. pendaftaran pengguna dan atribut akses mereka ke dalam database.
- Pengaturan hak akses: menentukan hak akses untuk setiap pengguna. Misalnya, beberapa pengguna mungkin memiliki akses ke loker tertentu, sementara yang lain memiliki akses ke semua loker.
- Integrasi dengan loker: Hubungkan sistem kunci RFID dengan loker. Pastikan setiap loker dapat berkomunikasi dengan pembaca RFID dan menerima instruksi untuk membuka atau mengunci.
- Uji coba dan pemeliharaan: Uji coba untuk memastikan sistem kunci RFID berfungsi dengan baik. Kemampuan pembaca RFID untuk membaca kartu atau tag RFID secara konsisten. Melakukan pemeliharaan rutin untuk memeriksa kinerja sistem dan memperbarui database pengguna jika diperlukan.
- Keamanan: Sistem kunci RFID memiliki langkah-langkah keamanan yang memadai. Pertimbangkan untuk mengenkripsi data pengguna dalam database dan melindungi kartu atau tag RFID dari pemalsuan atau pencurian.

Dalam mengimplementasikan kunci RFID pada loker laboratorium, penting untuk mempertimbangkan aspek keamanan dan mematuhi kebijakan laboratorium yang ada.



**Gambar 1.** Blok Diagram Alat

Dari blok diagram gambar 1 dengan proses saat arduino mendapat input data RFID, dengan fasilitas backup kunci menggunakan password melalui keypad untuk melanjutkan respon ke output berupa solenoid yang melakukan aksi buka tutup.



**Gambar 2.** Skema Rangkaian

Cara kerja dari alat ini dengan menempelkan RFID card pada RFID reader. Jika benar LCD menampilkan tulisan “input password”, jika salah “ulangi password”. Apabila password benar dilanjutkan dengan terbukanya solenoid. Data yang digunakan dengan 3 id card atau tag yang berbeda datanya. Berikut keterangan alat :

- Solenoid : Sebagai pengunci pintu laci
- RFID : Sensor untuk menerima inputan data tag
- LCD : Layar monitor untuk mengetahui status laci
- Keypad : Untuk menginput data agar pintu terbuka

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem adalah kumpulan elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sehingga sistem sangat diperlukan dalam memproses masukan (input), untuk menghasilkan informasi atau keluaran (output). Adapun keluaran yang didapatkan dapat berupa informasi yang dapat berfungsi sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, baik oleh pimpinan atau siapa saja yang membutuhkan informasi tersebut (pihak-pihak yang berwenang dalam pengaksesan data (Kristanto Harianto, 2000)).

Hasil Uji alat ini di tujukan untuk memastikan rangkaian dan alat bekerja sesuai fungsinya. Setiap output dari alat ini bekerja dengan baik. Keypad mampu memberi output yang sesuai. RFID bekerja dengan lancar. Power supply berupa baterai 11.1 V mampu memberi daya alat secara penuh. Keseluruhan alat dapat mendeteksi kartu RFID dan password yang diinputkan serta mampu mengganti password menggunakan eeprom arduino LCD 16x2.

**Pengujian modul RFID**

Pengujian RFID ditujukan agar tidak terjadi kesalahan saat di test, gambar di bawah menunjukkan bahwa RFID berhasil. Dengan input memasukkan data tag dari kartu.



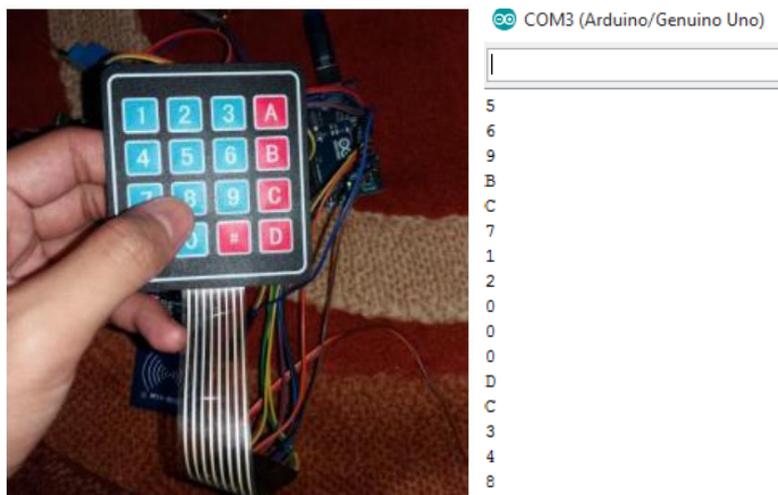
**Gambar 3.** Pengenalan RFID

Pada gambar 3 menunjukkan modul mengenali kartu RFID dan tiap kartu memiliki ID yang unik, kode tersebut yang akan digunakan dalam penentuan hak akses suatu kunci atau aksi tertentu.

```
COM3 (Arduino/Genuino Uno)
Cek UID RFID RC522
ID : 86 B9 2E 1F
ID : 86 54 6D 1F
ID : 84 0C 5B D3
ID : C9 92 4F D3
```

**Gambar 4.** Sampel Kode pada Tiap Kartu

Pada gambar 4 tersebut merupakan contoh sampel kode pada kartu yang ditangkap oleh modul RFID, tiap ID akan digunakan hak akses suatu kunci pada loker laboratorium. Tingkatan ID ini dapat direpresentasikan kepala jurusan, kalab, laboran dan praktikan.



**Gambar 5.** Pengujian Keypad

Pada gambar 5 merupakan pengujian pada keypad 4x4 setelah melalui langkah-langkah berikut:

keypad 4x4 dan pastikan bahwa koneksi antara keypad dan perangkat mikrokontroler sudah terkoneksi dengan benar sesuai port yang tersedia dan software Arduino IDE terkoneksi melalui sketsa atau kode program yang diperlukan untuk membaca input dari keypad melalui library pada arduino.

Pengujian dengan beberapa tombol secara bersamaan atau dengan urutan tertentu dengan memastikan pengenalan kombinasi tombol dengan benar. Uji kemampuan keypad untuk mendeteksi dan menangani kondisi yang tidak valid, seperti pada gambar 5 jika ada tombol yang rusak atau ditekan secara bersamaan. Hasil ditampilkan melalui software arduino IDE

### **Pengukuran solenoid**

Pengukuran ini merupakan berhasil atau tidaknya respon solenoid setelah pembacaan RFID.



**Gambar 6.** Pengujian Solenoid

Merupakan aksi mekanik dari respon sistem, dimana kunci ini dapat dimodifikasi agar lebih kuat dalam implementasinya.

### **Pengujian RFID**

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat pembaca RFID yang telah terkalibrasi. Hasil pengujian menunjukkan kinerja yang baik dengan jarak baca yang memadai, kecepatan baca yang cukup tinggi, dan tingkat keandalan yang tinggi.

**Tabel 1.** Uji RFID

<b>Pengujian ke</b>	<b>RFID tag</b>	<b>Jarak baca</b>	<b>Kecepatan</b>	<b>Akurasi</b>
1	Model XYZ123	2	100 tag/detik	98,5%
2	Model ABC456	5	200 tag/detik	97,2%
3	Model DEF789	3	150 tag/detik	98,8%
4	Model GHI012	1	50 tag/detik	96,6%
5	Model JKL345	4	180 tag/detik	98,1%

Standar deviasi adalah ukuran statistik yang menggambarkan sejauh mana data tersebar atau beragam di sekitar rata-ratanya. Dalam konteks pengujian RFID, standar deviasi memberikan informasi tentang variasi atau ketidakteraturan hasil pengujian dalam hal jarak baca, kecepatan baca, dan akurasi baca.

Jarak baca:

Rata-rata: 3 meter

Standar deviasi: 1.414 meter

Kecepatan baca:

Rata-rata: 136 tag/detik

Standar deviasi: 60.417 tag/detik

Akurasi baca:

Rata-rata: 97.84%

Standar deviasi: 0.787%

Dalam perhitungan rata-rata dan variasi dari hasil pengujian yang dilakukan. Jarak baca rata-rata adalah 3 meter dengan standar deviasi 1.414 meter, yang menunjukkan variasi jarak baca antara pengujian yang berbeda. Kecepatan baca rata-rata 136 tag/detik dengan standar deviasi 60.417 tag/detik, menunjukkan variasi kecepatan baca yang terjadi dalam pengujian yang berbeda. akurasi baca rata-rata adalah 97.84% dengan standar deviasi 0.787%, yang menunjukkan variasi tingkat keandalan dalam pengujian yang berbeda.

## KESIMPULAN

Pada standar deviasi untuk jarak baca adalah 1.414 meter. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengujian jarak baca cenderung bervariasi dalam rentang sekitar 1.414 meter dari rata-rata 3 meter. Semakin tinggi standar deviasi, semakin besar variasi atau ketidakteraturan hasil pengujian.

Standar deviasi untuk kecepatan baca adalah 60.417 tag/detik menunjukkan variasi atau ketidakteraturan dalam kecepatan baca antara pengujian yang berbeda. Semakin tinggi standar deviasi, semakin besar variasi dalam kecepatan baca antara pengujian yang dilakukan.

Untuk akurasi baca, standar deviasi adalah 0.787% ketidakteraturan dalam tingkat akurasi baca antara pengujian yang berbeda. Semakin tinggi standar deviasi, semakin besar variasi dalam tingkat keandalan baca yang terjadi dalam pengujian.

Dengan demikian, standar deviasi menunjukkan konsisten atau tidak konsisten hasil pengujian dalam hal jarak baca, kecepatan baca, dan keandalan baca. Semakin rendah standar deviasi, semakin konsisten hasil pengujian dalam parameter yang diukur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Setiyo Budiyo, 2012, Sistem Logger Suhu dengan Menggunakan Komunikasi Gelombang Radio. Jakarta. Hal 15
- Djuandi, Feri, 2011. "Pengenalan Arduino". Jakarta: Penerbit Elexmedia
- Budiharto, W., 2005. Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Sanjaya W.S., Ph.D., Mada. 2016. Panduan Praktis Membuat Robot Cerdas Menggunakan Arduino dan Matlab. Yogyakarta
- Kridoyono, A., Sidqon, M., & Yunanda, A. B. 2022. IOT IMPLEMENTATION FOR CALCULATING POWER CONSUMPTION BASED ON ANDROID. SIMANTEC JOURNAL , 49-56.
- K. Htwe, T. Aye, dan S. Lwin. Design and Implementation of an Automatic Drawer Opening System Based on Microcontroller. International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics, and Instrumentation Engineering.
- A. R. Halim, A. K. R. Hossain, dan M. S. M. Sani. Automatic Drawer System for Smart Furniture Using Microcontroller. Journal of Electrical, Electronics, Control, and Instrumentations Engineering.
- F. Arslan, M. Erol-Kantarci, dan H. T. Mouftah. Design and Implementation of an Automatic Drawer Control System with Microcontroller. IEEE Access.
- S. Islam, M. S. Rahman, dan M. S. Ali. Automatic Drawer System Design with Microcontroller . International Journal of Scientific and Engineering Research.
- K. M. R. Zaman, M. H. Hasan, dan M. S. Islam, 2020. Development of a Microcontroller-Based Automatic Drawer Control System. Journal of Electrical Engineering and Automation.