

## **RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTAR PADA PINTU KAMAR MENGGUNAKAN RFID, PASSWORD DAN ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO**

**Agus Setyawan, Muhammad Nur Prabowo, dan Jatmiko Endro Suseno**

*Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang*

E-mail: [agussetyawan@fisika.fsm.undip.ac.id](mailto:agussetyawan@fisika.fsm.undip.ac.id)

*Received: 4 Desember 2019; revised: 4 Januari 2020; accepted: 9 Januari 2020*

### **ABSTRACT**

*The security system is very important for someone who often leaves his/her home or private room that can be used by perpetrators of crimes such as thieves. In this case, a tool is needed to anticipate this crime. Security is needed to protect ourselves and our valuable assets. In this study, a tool was used to secure a room by replacing a conventional door lock with a solenoid which can only be opened if entering passwords, cards or commands from the smartphone is correct. If entering a password or card is incorrect, then the system will lock the door automatically and sound an alarm for the specified time limit. if it is correct to enter a password or card then the system will open the solenoid and the door will open automatically without having to push the door. In addition to providing good safety, it also provides a practicality that is quite good because the door can be opened and locked automatically since we often forget ourselves to lock the door.*

**Keywords:** *RFID, solenoid doorlock, security system, password, keypad, bluetooth, android, arduino*

### **ABSTRAK**

*Sistem keamanan merupakan hal yang sangat penting bagi seseorang yang sering meninggalkan rumah terutama ruangan pribadinya. Keamanan sangat diperlukan untuk menjaga diri dan aset-aset berharga kita, maka diperlukan sebuah alat untuk mengantisipasi tindak kejahatan berupa pencurian yang diakibatkan karena keteledoran kita mengunci pintu rumah. Pada penelitian ini, dibuat sebuah alat yang berfungsi untuk mengamankan suatu ruangan dengan cara mengganti sebuah kunci pintu konvensional dengan sebuah solenoid yang hanya dapat terbuka jika memasukan password, kartu, maupun perintah dari smartphone. Apabila ada kesalahan dalam memasukan password atau kartu maka sistem akan mengunci pintu secara otomatis dan membunyikan sebuah alarm selama batas waktu yang ditentukan. jika benar dalam memasukan password maupun kartu maka sistem akan membuka solenoid dan pintu akan terbuka secara otomatis tanpa harus tangan yang mendorong pintu tersebut. Selain memberikan safety yang baik dalam penelitian ini juga memberikan sebuah kepraktisan karena pintu dapat terbuka secara otomatis dan terkunci secara otomatis.*

**Kata kunci:** *RFI, solenoid door lock, sistem keamanan, password, keypad, bluetooth, android, arduino*

## PENDAHULUAN

Sistem keamanan lingkungan merupakan sistem perlindungan bagi warga di lingkungan dan sekitarnya dari gangguan kejahatan baik yang datang dari luar lingkungan ataupun dari dalam lingkungan itu sendiri. Sistem keamanan lingkungan yang baik harus dimulai dari lingkungan yang terkecil kemudian berlanjut dan terintegrasi antar sistem keamanan lingkungan kecil dengan sistem keamanan lingkungan yang lebih besar. Sistem keamanan lingkungan yang terkecil adalah sistem keamanan pada rumah. Sebuah sistem keamanan lingkungan akan baik, jika setiap rumah dalam lingkungan tersebut telah memiliki sistem keamanan yang baik. Hal itu akan memperkecil ruang gerak kejahatan pada lingkungan tersebut, sehingga setiap kejahatan yang muncul dapat langsung dideteksi lebih awal [1]. Untuk memberikan rasa aman bagi pemilik rumah terhadap ancaman pencurian dan perampokan ketika sedang berada diluar rumah, maka salah satu solusinya adalah pemilik rumah harus mempunyai sistem keamanan yang dapat melindungi dan mencegah hal-hal yang tidak diinginkan oleh pemilik rumah seperti pencurian. Salah satu sistem keamanan yang ditawarkan adalah penggunaan media teknologi dimana perkembangan teknologi saat ini telah merambah ke segala aspek kehidupan dan memberikan berbagai kemudahan dalam kehidupan [2].

Teknologi mikrokontroler saat ini berkembang sangat pesat yang berakibat pada perubahan sistem kunci pintu konvensional berganti menggunakan alat elektronik. Alat keamanan pintu elektronik ini pada prinsipnya menggunakan solenoid dan dikendalikan melalui *keypad*. Alat ini dirancang dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino uno sebagai pengendali utama, dimana *keypad* berfungsi sebagai alat *input* kode *password* dan memberikan perintah pada mikrokontroler untuk mengendalikan *relay*. Alat ini bekerja ketika ada masukan berupa kode *password*

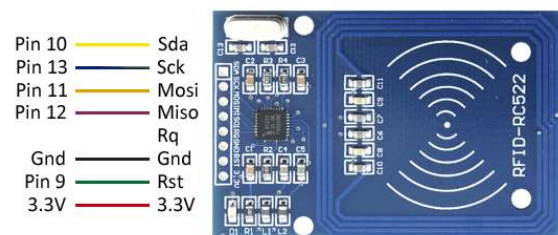
melalui *keypad*, dan jika kode *password* yang dimasukan benar maka mikrokontroler akan memberikan input pada *relay* untuk mengaktifkan solenoid [3].

Pada rancang bangun ini memberikan sedikit sentuhan baru dalam bidang kontrol akses, sistem jarak jauh dan sistem buka otomatis. Rancang bangun ini menyediakan 3 akses sistem dengan 3 jenis keamanan. Dimana keamanan yang dibuat menggunakan kartu, *password* maupun diakses dengan android. Selain dapat diakses, alat ini juga dilengkapi sistem buka otomatis menggunakan sebuah servo dan solenoid *door lock* yang telah diprogram agar dapat terbuka ketika perintah akses buka dijalankan dan akan membunyikan alarm jika tiga kali salah memasukan *password* atau kartu lain selama satu menit.

## TEORI

### Radio frequency identification (RFID)

Radio frequency identification (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk mengubah data antara terminal dengan suatu objek seperti produk barang, hewan, atau manusia dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti. Gambar 1 menggambarkan bentuk fisik sensor RFID dan penempatan *pin* pada Arduino [4].



Gambar 1. Sensor RFID [4].

MFRC522 RFID Reader Module adalah sebuah modul berbasis IC Philips MFRC522 yang dapat membaca RFID dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi

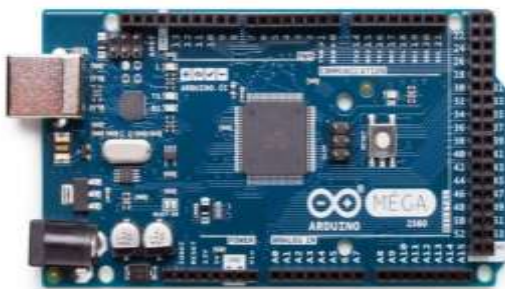
komponen-komponen yang diperlukan oleh MFRC522 untuk dapat bekerja. Modul ini dapat digunakan langsung oleh MCU dengan menggunakan *interface SPI*, dengan suplai tegangan sebesar 3,3V [5].

### Reader

*Reader* merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke *tag*. Gelombang radio yang ditransmisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan disekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antena [6].

### Mikrokontroler Arduino

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi merupakan kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode *biner* dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler. Pada penelitian ini kita menggunakan Atmega2560 [7]. Kinerja arduino ini memerlukan dukungan mikrokontroler dengan menghubungkannya pada suatu komputer dengan USB kabel untuk menghidupkannya menggunakan arus AC atau DC dan bisa juga dengan menggunakan baterai [8]. Gambar 2 menjelaskan bentuk fisik mikrokontroler Arduino Mega



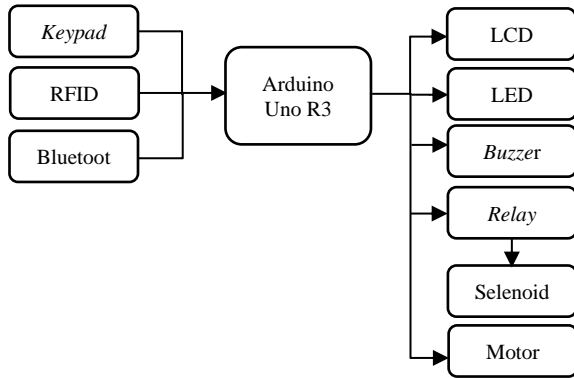
**Gambar 2.** Arduino Mega 2560.

Pemrograman *board* Arduino Mega 2560 dilakukan dengan menggunakan *Arduino Software (IDE)*. *Chip* ATmega2560 yang terdapat pada Arduino Mega 2560 telah diisi program awal yang sering disebut *bootloader*. *Bootloader* tersebut yang bertugas untuk memudahkan melakukan pemrograman lebih sederhana menggunakan *Arduino Software*, tanpa harus menggunakan tambahan *hardware* lain dan di dalam *Arduino Software* sudah diberikan banyak contoh program dalam belajar mikrokontroler [9]. *Development board* Arduino Mega 2560 R3 telah dilengkapi dengan *polyfuse* yang dapat direset untuk melindungi *port* USB komputer/laptop dari korsleting atau arus berlebih [10].

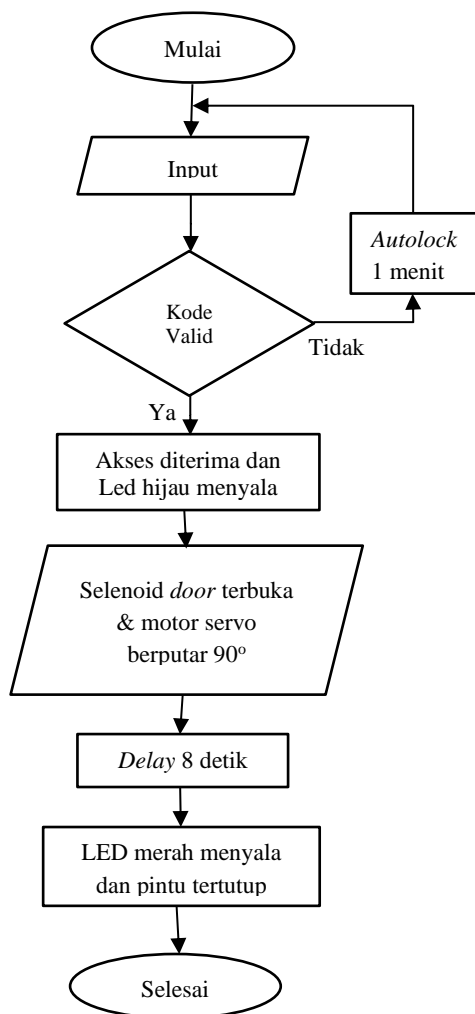
### PERENCANAAN DAN REALISASI

Perancangan sistem ini pada prinsipnya terdiri dari *input*, proses dan *output*. *Input* menggunakan 3 media yaitu *keypad*, kartu tag dan *smartphone*. Pembacaan kartu tag dibantu dengan sensor RFID, sedangkan *smartphone* mengirimkan data *password* melalui komunikasi *bluetooth*. Peran pemrosesan data dilakukan oleh mikrokontroler Arduino uno R3 yang berperan sebagai *brainware* atau otak sistem. Sedangkan *output* dari sistem berupa solenoid *doorlock* dan motor servo sebagai pengunci dan pembuka pintu, LED sebagai indikator sistem bekerja, *buzzer* sebagai alarm dan LCD sebagai penampil digital untuk memonitor sistem ini bekerja. Diagram sistem alat dapat ditunjukkan pada Gambar 3.

Proses kerja sistem keamanan ini yaitu *doorlock* akan terbuka jika kode dari masukan berhasil. Adapun masukan yang disediakan ada tiga cara akses yaitu *tag card* yang sudah didaftarkan ke Arduino, kode *password* yang telah tersimpan di Arduino dan melalui aplikasi yang telah terinstal di android. Langkah-langkah kerja dari alat ini diperlihatkan pada Gambar 4.



**Gambar 3.** Diagram blok sistem keamanan.



**Gambar 4.** Diagram alir sistem alat.

Data dari masukan akan diproses dan disandingkan data dengan mikrokontroler Arduino apakah sesuai dengan *database* yang sudah tersimpan dalam program. Jika sesuai mikrokontroler akan memberikan

perintah ke LCD untuk menampilkan bahwa akses telah diterima dengan ditandai membukanya solenoid *door lock*, membunyikan alarm buka dan menyalakan indikator hijau sehingga pintu terbuka dan memutar servo sebesar  $90^\circ$  kemudian setelah 5 detik pintu akan tertutup kembali dan servo kembali ke posisi  $0^\circ$  dan LED indikator akan menyala merah.

Alat dilengkapi akses *bluetooth* dengan tipe HC-05 menggunakan *smartphone* yang berfungsi membuka dan menutup *doorlock*, yang terhubung ke mikrokontroler. Proses selanjutnya mikrokontroler akan memberikan perintah akses kepada sistem untuk membuka pintu selama 8 detik kemudian menutup kembali. Waktu yang diberikan diharapkan cukup untuk memberi kesempatan kepada pengguna kamar supaya bisa melewati pintu dengan tidak tergesa-gesa.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah-langkah berikut adalah pengujian komponen yang dilakukan untuk mengetahui apakah alat sudah berfungsi dengan baik sesuai dengan sistem yang diinginkan.

#### Pengujian *bluetooth* HC-05

Pengujian dilakukan dengan cara mengukur seberapa jauh sambungan *smartphone* dapat terkoneksi dengan mikrokontroler Arduino uno. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1. Dari Tabel 1 tersebut dapat diketahui bahwa *bluetooth* HC-05 dapat terhubung dengan jarak maksimal 10 meter dan tidak terhubung dalam jarak minimal 11 meter.

#### Pengujian solenoid *doorlock*

Pengujian dilakukan dengan cara memberikan tegangan sebesar 12 volt pada solenoid *doorlock*. Jika solenoid *door* diberikan tegangan sebesar 12 volt atau dalam kondisi *high* maka solenoid akan terbuka dan jika tidak diberi tegangan maka kondisi solenoid akan terkunci.

**Tabel 1.** Pengujian *bluetooth HC-05*.

Jarak (m)	Keterangan
1	Terhubung
2	Terhubung
3	Terhubung
4	Terhubung
5	Terhubung
6	Terhubung
7	Terhubung
8	Terhubung
9	Terhubung
10	Terhubung
11	Tidak terhubung
12	Tidak terhubung

Hasil pengujian solenoid *doorlock* memperlihatkan bahwa *doorlock* akan aktif atau terbuka jika terkena tegangan dan akan terkunci jika tidak terkena tegangan seperti diperlihatkan pada Tabel 2.

### Pengujian Keseluruhan alat

Pengujian terakhir dilakukan untuk keseluruhan alat yang bertujuan untuk menguji apakah alat dapat berjalan dengan baik. Hasil pengujian dijelaskan pada Tabel 3 terlihat bahwa pintu akan terbuka jika diakses menggunakan kartu, password atau *smartphone* yang sudah terdaftar pada sistem. Alat ini secara umum mempunyai kelebihan dibandingkan dengan kunci konvensional karena sistem keamanan yang berlapis dan kemudahan dalam mengakses.

**Tabel 2.** Pengujian solenoid *doorlock*.

Kondisi	Data Pengujian (V)			
	1	2	3	Rata-rata
Terbuka	12,24	12,23	12,23	12,23
Terkunci	0	0	0	0

**Tabel 3.** Hasil pengujian alat.

Masukan	Kondisi Pintu	Tampilan LCD	LED Hijau	LED Merah	Buzzer	Servo	Solenoid Doorlock	Keterangan
Password ("1234")	Terbuka	Akses diterima	Menyala	Mati	Bunyi	Berputar 90°	Terbuka	Terdaftar
Password x	Tertutup	Akses ditolak	Mati	Menyala	Bunyi	0°	Terkunci	Tidak terdaftar
Kartu A	Terbuka	Akses diterima	Menyala	Mati	Bunyi	Berputar 90°	Terbuka	Terdaftar
Kartu B	Tertutup	Akses ditolak	Mati	Menyala	Bunyi	0°	Terkunci	Tidak terdaftar
Kartu x	Tertutup	Akses ditolak	Mati	Menyala	Bunyi	0°	Terkunci	Tidak terdaftar
Smartphone	Terbuka	Akses diterima	Menyala	Mati		Berputar 90°	Terbuka	Terdaftar

**KESIMPULAN**

Telah dibuat rancang bangun sistem keamanan pintar pada pintu kamar, dengan menggunakan alat pengaman sebuah *password*, RFID atau *smartphone*. Pintu dapat terbuka jika *password* atau RFID sudah terdaftar pada mikrokontroler Arduino uno R3 selama 8 detik. Sedangkan jika kartu atau *password* yang dimasukkan tidak sesuai sebanyak 3 kali maka sistem akan terkunci selama 1 menit dan *buzzer* akan berbunyi selama 1 menit sehingga bisa memberi sinyal, kemungkinan adanya seseorang yang tidak dikenal yang ingin masuk ke kamar. Alat ini kedepannya bisa diaplikasikan di tempat lain yang membutuhkan sistem keamanan berlapis seperti brankas atau bank.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Oktaviani. *Aplikasi sensor passive infrared receiver (PIR) pada sistem monitoring keamanan rumah berbasis android dengan aplikasi teamviewer*. Thesis: Politeknik Negeri Sriwijaya; 2015.
- [2] Kartika A, Hendra G. Pengaruh kepercayaan, kemudahan dan kualitas informasi terhadap keputusan pembelian daring di aplikasi bukalapak pada mahasiswa Politeknik Negeri Batam, *Journal of Applied Business Administration*. 2018;2:152-165.
- [3] Helmi. Rancang bangun magnetic door lock menggunakan keypad dan selenoid door lock berbasis mikrokontroler arduino uno. *Jurnal Elektrans*. 2013;12:39-48.
- [4] Laudon KC, Laudon JP. *Management information systems: Managing the digital firm (11th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc; 2002.
- [5] Adam. *Sistem absensi pegawai menggunakan teknologi RFID*. Bandung: STIMIK LPKIA; 2014.
- [6] Sinaga. *Sistem dasar pembuatan kunci pintu elektronik menggunakan rfid berbasis mikrokontroler ATMEGA 8535*, Medan: Universitas Sumatera Utara; 2011.
- [7] Banzi. *Getting started with Arduino*. O'Reilly; 2015.
- [8] Imran. *Pembuatan sistem otomasi dispenser menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560*. Lampung: Fakultas Teknik Mesin Universitas Lampung; 2013.
- [9] Syahwil. *Panduan mudah simulasi dan praktik mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset; 2013.
- [10] Istiyanto. *Pengantar elektronika dan instrumentasi (pendekatan arduino dan android)*. Yogyakarta: Andi Offset; 2014.