

**RANCANGAN KUNCI PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID  
BERBASIS MIKROKONTROLER DI ASRAMA BRAVO 1, 2, 3 CURUG 1  
SEKOLAH TINGGI PENERBANGAN INDONESIA**

**Reinhard Ferry Wijaksana<sup>(1)</sup>, KGS. M. Ismail<sup>(2)</sup>, Oka Fatra<sup>(3)</sup>**

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia

**Abstrak:** Kunci memegang peran dalam sebuah sistem keamanan. Sistem kunci pintu sebagian besar menggunakan kunci mekanik konvensional. Perkembangan teknologi memberikan solusi dalam sistem kunci sebagai pengaman yang lebih baik. Untuk itu diperlukan suatu pemanfaatan dan pengoptimalan peralatan yang dapat memberikan tingkat keamanan yang baik pada sistem kunci pintu termasuk kemudahan dan kenyamanan dalam penggunaannya. Salah satu cara sistem keamanan tersebut menggunakan RFID yang dikembangkan sebagai kunci pintu otomatis. Tujuan penelitian ini menggunakan mikrokontroler arduino nano ATmega 328p dengan lokasi penelitian ini pada pintu asrama Bravo 1,2,3 untuk mengoperasikan alat kunci pintu otomatis. Yang terdiri dari penggerak berupa pengaman pintu yaitu *solenoid* sebagai pengunci pengaman otomatis. Perangkat identifikasi terdiri dari RFID *reader* dan RFID *card*. Lampu *indicator* menggunakan LED. Saat RFID *reader* membaca RFID *card* maka lampu LED akan menyala dan *solenoid door lock* akan bekerja, dan apabila RFID *card* dibaca tidak sesuai pada mikrokontroler maka lampu LED dan *solenoid door lock* tidak akan bekerja. Dengan metode tersebut maka alat dapat bekerja sesuai yang diinginkan.

**Kata Kunci:** RFID, Mikrokontroler ATmega380p, *Solenoid door lock*.

**Abstract:** *The key holds the role in the security system. Most of the door lock system still using a mechanic conventional key. The development of technology gives the solution in a key system as a better security system. So, it is needed to use and to optimize the tools that could give best security level in door lock system including convenience and comfort in case of use. one of that security system is using RFID that developed as automatic door lock system. The purpose of this research is to use based on micro controller Arduino nano ATmega 328p and the location at the dormitory door Bravo 1,2,3 to install an automatic door lock tool. Which consists of a mantle of door security that solenoid as an automatic security lock. Identification device consists of RFID Reader and RFID card. Lamp indicator using Light Emitting Diode (LED). When RFID reader reads RFID card, then the LED lamp will turn on and solenoid door lock works and if RFID card is not read in accordance with the microcontroller, LED and solenoid door lock wouldn't work. With this method it is expected to work as desired.*

**Keyword:** *RFID, Microcontroller ATmega380p, Solenoid door lock.*

## Pendahuluan

STPI melakukan sistem pendidikan di asrama yaitu *Boarding School*. *Boarding School* memiliki pengertian yaitu dimana taruna / taruni tinggal di asrama yang berada dalam lingkungan sekolah dengan kurun waktu tertentu sampai menamatkan sekolahnya. Pintu merupakan bagian paling terpenting dalam suatu ruangan. Pintu pada asrama Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia merupakan alat akses keluar-masuknya taruna/taruni ke asrama. Selain akses keluar – masuknya taruna / taruni, pintu juga berfungsi untuk melindungi isi asrama. Oleh karena itu, pintu diperlukan sistem keamanan supaya isi asrama terjaga. Sistem kunci pintu pada asrama Bravo 1, 2, 3 masih menggunakan kunci mekanik konvensional. Penggunaan kunci konvensional untuk mengunci pintu memiliki kelemahan, diantaranya adalah kemudahan akses yang tidak begitu baik yaitu dibutuhkan waktu untuk memasukkan anak kunci, lalu kelalaian taruna / taruni yang lupa menaruh, tertinggal atau menghilangkan kunci tersebut. Selain itu pembina mengalami kesulitan mengecek taruna / taruni pada jam istirahat malam karena tidak memiliki kunci. Jika kunci tersebut hilang maka akan sangat sulit untuk masuk kedalam asrama dikarenakan kunci tersebut tidak memiliki duplikatnya.

Perkembangan teknologi kini melaju dengan sangat pesat. Beragam inovasi ditawarkan kepada masyarakat dengan berbagai fungsi dan manfaat yang diberikan. Kini kita dapat menjumpai kecanggihan-kecanggihan teknologi yang telah diciptakan hampir

di segala bidang. Pemanfaatan dibidang teknologi tersebut pun beragam, salah satunya adalah alat pengontrol otomatis berbasis mikrokontroler. Alat pengontrol ini pun dapat diterapkan di berbagai perangkat, misalnya pada kunci pintu otomatis yaitu dengan dikombinasikan menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID).

## Landasan Teori

*Radio Frequency Identification* (RFID)

RFID merupakan proses identifikasi frekuensi gelombang radio untuk membaca frekuensi dari sebuah alat yang disebut *RFID card*. *Radio Frequency Identification* (RFID) dibagi menjadi tiga jenis, yaitu *RFID card*, *RFID reader*, dan sistem kontrol.

## Mikrokontroler Arduino UNO

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR seri ATmega 328 dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah *chip* yang dapat diprogram menggunakan komputer.

## Door Lock

*Door lock* adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk alat pengunci pintu yang sering digunakan pada kunci pintu otomatis. Dengan menggunakan *door lock* maka pintu dapat aman dari pencuri.

### a. *Solenoid Door Lock*

*Solenoid door lock* adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk alat pengunci pintu yang sering digunakan pada kunci pintu otomatis. *Solenoid* ini akan bekerja

apabila diberi tegangan. Dengan diberi sumber tegangan maka solenoid dapat menghasilkan gaya linier.

b. *Magnetic Door Lock*

*Magnetic door lock* adalah alat pengunci pintu otomatis yang terdiri dari *elektromagnet*. Perangkat penguncian elektrik memiliki dua jenis utama yaitu “*fail safe*” dan “*fail secure*”. Jenis pengunci *fail safe* akan tetap terkunci walaupun aliran listrik terputus. Sedangkan pada *fail secure* pengunci akan terbuka ketika listrik mati.

### Metodologi Perancangan

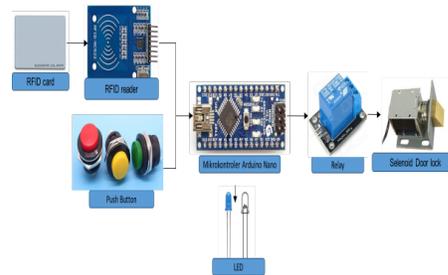
#### Kondisi Saat Ini

Keadaan saat ini sistem keamanan pintu pada asrama Bravo 1,2,3 Curug 1 Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia masih menggunakan kunci pintu manual / konvensional. Cara kerja kunci pintu ini menggunakan kunci yang dimasukkan ke *lockcase* (badan kunci) sehingga dapat membuka pintu yang sedang terkunci.

#### Kondisi Yang Diinginkan

Keadaan yang diinginkan sistem keamanan pintu pada asrama Bravo 1,2,3 Curug 1 Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia menggunakan RFID *card* sebagai kunci dan *door lock* sebagai pengunci. Cara kerjanya yaitu RFID tersebut akan membuka *door lock* jika RFID *card* ditempelkan ke RFID *reader*. RFID *card* terlebih dahulu di daftar kan nomer uniknya ke program sehingga RFID *reader* dapat membaca RFID *card* tersebut. Tiap asrama memiliki kartu dengan nomer unik yang berbeda, sehingga pintu asrama 1, 2,

dan 3 akan memiliki Relay disini berfungsi sebagai saklar sehingga dapat menggerakkan *door lock*. Jika *door lock* bekerja maka lampu LED menyala. Push button berfungsi sebagai untuk memberikan input logika *high / low* kepada mikrokontroler untuk membuka kunci pintu saat didalam ruangan.



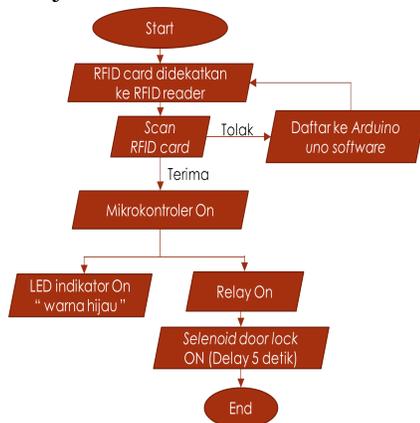
Gambar 4. Kondisi yang diinginkan pada pintu asrama Bravo 1,2,3 Curug 1 Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia.

#### Kriteria Perancangan

##### 1. Perancangan sistem keamanan pintu menggunakan RFID

Pertama start menandakan penggunaan perancangan dimulai yaitu dengan memberikan tegangan pada sistem atau rangkaian. Setelah sistem aktif kemudian RFID *card* di dekatkan ke RFID *reader*. RFID *reader* akan meng – scan RFID *card* dengan cara meng – *read* (membaca kartu). Jika kartu yang di *scan* terdaftar (data diterima) maka lampu indikator menyala dan mikrokontroler akan bekerja sehingga output mikrokontroler yaitu tegangan 5 volt akan mengalir ke *relay*. *Relay* bekerja dan akan memberikan tambahan tegangan dari yang 5 volt menjadi 12 volt sehingga *door lock* akan bekerja . *Door lock* akan bekerja dalam waktu 5 detik. Setelah 5 detik maka *door lock* akan *off* dan pengunci tertutup. Apabila kartu yang di *scan*

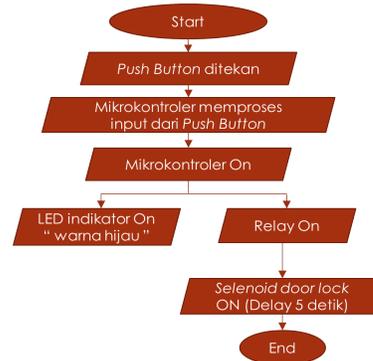
tidak terdaftar (data ditolak) maka lampu indikator tidak menyala dan dapat dilakukan cara dengan mendaftarkan kartu tersebut ke dalam program software *arduino genuino*, setelah itu program data disimpan (*save*). Setelah menyimpan data tersebut maka dapat dilakukan kembali ke tahap RFID card di dekatkan ke RFID reader. Jika kartu tidak didaftarkan ke dalam software arduino maka mikrokontoler tidak akan memerintahkan *door lock* bekerja.



Gambar 5. Flowchart cara kerja menggunakan RFID

*door lock* akan *off* dan pengunci tertutup. End disini adalah proses pembuatan sistem kunci otomatis menggunakan *push button* telah selesai.

Pada sistem keamanan pintu ini, *push button* diletakkan didalam asrama. *Push button* ini berfungsi untuk membuka pintu dari dalam asrama. Kriteria rancangan pada gerbang otomatis ini adalah dibuat secara otomatis dan manual. Sistem otomatis digunakan pada saat operasional sehari-hari dan manual digunakan pada saat diluar jadwal yang telah ditentukan.



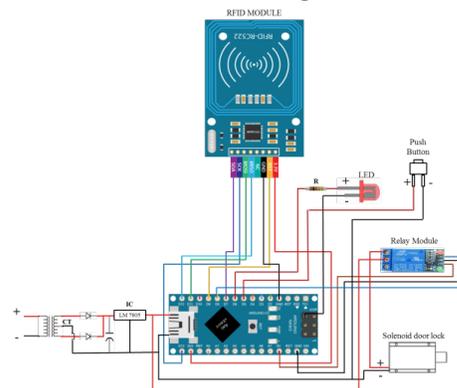
Gambar 6. Flowchart cara kerja menggunakan Push Button

## 2. Perancangan sistem keamanan pintu menggunakan Push Button

Pertama start menandakan penggunaan perancangan dimulai yaitu dengan memberikan tegangan pada sistem atau rangkaian. Setelah sistem aktif kemudian *push button* di tekan. Setelah *push button* di tekan maka mikrokontroler akan memproses sesuai program yang telah diinginkan yaitu untuk mengaktifkan *relay* dan lampu indikator menyala. Ketika *relay* telah aktif maka *door lock* akan aktif dan bekerja. *Door lock* akan bekerja dalam waktu 5 detik. Setelah 5 detik maka

## Pembahasan

### Gambaran Umum Rancangan



Gambar 7. Wiring diagram sistem kunci pintu otomatis keseluruhan

Perancangan ini menggunakan mikrokontroler *arduino nano* ATmega328 sebagai kontrolnya, RFID *reader* MFRC 522 sebagai pembaca RFID *card*, relay sebagai saklar elektronik, RFID *card* sebagai kunci dan push button, serta *solenoid door lock* sebagai penguncinya.

Rancangan di atas merupakan gambaran sistem kunci pintu otomatis menggunakan RFID *card* yang akan membuka *solenoid door lock* sebagai pengunci pintu. Untuk itu rancangan ini memerlukan sensor RFID *reader* MFRC522 yang akan mendeteksi kartu dari luar ruangan. Sedangkan dari dalam ruangan alat ini dapat dibuka dengan menekan *push button* untuk menggerakkan *solenoid door lock*.

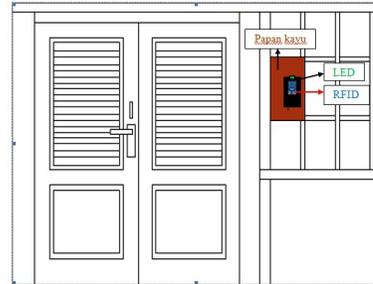
Rancangan ini membutuhkan power supply 220V(AC), kemudian menggunakan trafo diturunkan menjadi 12V(AC). Selanjutnya tegangan diubah dari AC ke DC menggunakan diode *In4007*. Pada kapasitor muatan listrik disimpan lalu menuju ke IC *regulator* LM 7805. IC *regulator* menurunkan tegangan dari 12V(DC) menjadi 5V(DC) menuju ke mikrokontroler ATmega328. Mikrokontroler akan mengeluarkan *output* tegangan 3,3V(DC) ke RFID dan 5V(DC) ke relay.

#### Tahapan Rancangan

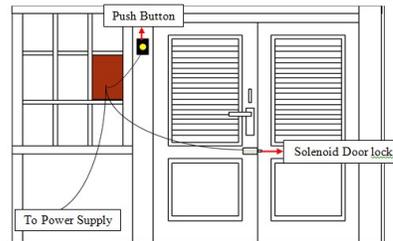
Perancangan sistem kunci pintu otomatis menggunakan RFID berbasis mikrokontroler terdiri dari beberapa tahapan yaitu pembuatan simulasi pintu asrama, perancangan perangkat keras (*hardware*), perancangan perangkat lunak (*software*), dan perancangan rangkaian.

#### 1. Pembuatan desain pintu asrama

Berikut desain dari simulasi pintu asrama menggunakan RFID berbasis mikrokontroler.



Gambar 8. Tampak desain pintu asrama dari luar ruangan



Gambar 9. Tampak desain pintu asrama dari dalam ruangan

#### 2. Perancangan Perangkat Keras (*hardware*)

Perangkat keras, terdiri dari:

##### a) Power Supply

*Power supply* berfungsi untuk memberikan supply tegangan. *Power supply* memiliki tegangan 220 VAC. Tegangan *power supply* yang 220 VAC diturunkan tegangannya menjadi 12 VAC menggunakan trafo. Pada rangkaian power supply, dioda *In4007* berfungsi sebagai penyearah gelombang penuh dari AC ke DC. Untuk menurunkan tegangan dari 12 VDC menjadi 5 VDC maka di gunakan IC voltage regulator LM7805, dengan arus sebesar 1 Ampere. Sedangkan kapasitor 1000

$\mu$ F berfungsi sebagai filter tegangan dc yang dihasilkan oleh dioda penyearah.

b) *Arduino Nano* (ATmega 328)

*Arduino nano* ATmega 328 merupakan mikrokontroler yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis maupun dihapus. Seperti namanya *arduino nano* berukuran kecil dan sangat sederhana, tetapi dapat menyimpan banyak data. Biasanya digunakan untuk pengontrolan otomatis pada perangkat elektronika. Mikrokontroler *arduino nano* ATmega380 telah dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman lewat micro USB. 14 pin I/O Digital, dan 8 pin input analog.

c) *RFID reader* MFRC522

*RFID reader* MFRC522 merupakan modul berbasis IC Phillips MFRC522 yang dapat membaca *RFID card* dengan penggunaan yang mudah. *RFID reader* MFRC522 sudah berisi komponen – komponen yang diperlukan untuk dapat bekerja. Modul ini dapat digunakan dengan supply tegangan 3,3 volt.

d) *Push Button*

*Push Button* merupakan saklar tekan yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus sesaat. Ketika keadaan normal tidak ditekan maka kontak tidak akan berubah, apabila ditekan maka kontak *normally close* akan berfungsi sebagai *stop* dan *normally open* akan berfungsi sebagai *start*.

e) LED

LED atau singkatan dari *Light Emitting Diode* merupakan komponen elektronika yang terbuat

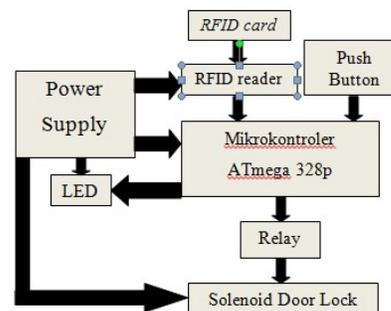
dari bahan semi konduktor dan termasuk dalam jenis anggota diode yang dapat memancarkan cahaya.

f) Relay

Relay merupakan sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Relay yang digunakan menggunakan type SRD-5VDC-SL-C

g) *Door lock*

*Door lock* adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk alat pengunci pintu yang sering digunakan pada kunci otomatis.



Gambar 10. Diagram block desain perangkat keras sistem kunci pintu otomatis menggunakan RFID

Alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan, secara umum didesain seperti diagram blok pada gambar 10 di atas.

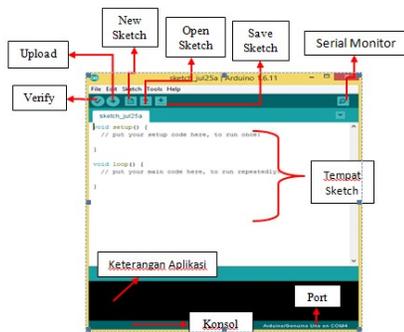
3. Perancangan Perangkat Lunak

*Software* yang digunakan pada sistem kunci pintu otomatis menggunakan RFID adalah *software*

bawaan dari arduino itu sendiri, yaitu arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino (para programmer menyebut *source code* / *kodingan* arduino dengan istilah "*sketches*"). Sketch merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma (bahasa pemrograman) yang akan diupload ke dalam IC mikrokontroler.



Gambar 11. Tampilan *Software Arduino IDE*



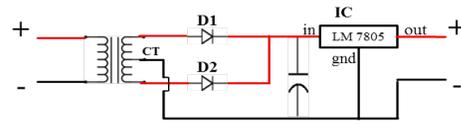
Gambar 12. *Interface Arduino IDE*

Setelah itu akan masuk ke interface arduino IDE. Lihat gambar 12.

#### 4. Perancangan Rangkaian

##### a) Rangkaian Power Supply

Rangkaian power supply ini digunakan sebagai catu daya rangkaian mikrokontroler, RFID reader, led, relay dan selenoid.

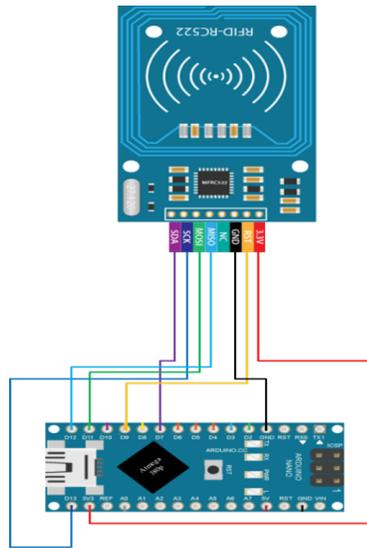


Gambar 13. Rangkaian *Power Supply*

Gambar 13 merupakan skema rangkaian power supply. *Power supply* tersebut memiliki tegangan 220 VAC. Tegangan 220 VAC diturunkan menggunakan trafo sehingga tegangannya menjadi 12 VAC. Dari tegangan 12 VAC diubah menggunakan *diode* sehingga tegangan 12 V (AC) menjadi 12 V (DC), *diode* tersebut menggunakan *diode* 1n4007. Untuk menurunkan tegangan dari 12 VDC menjadi 5 VDC maka di gunakan IC voltage regulator LM7805, dengan arus sebesar 1 Ampere. Sedangkan kapasitor 1000  $\mu$ F berfungsi sebagai filter tegangan DC yang dihasilkan oleh dioda penyearah.

##### b) Rangkaian RFID reader MFRC522

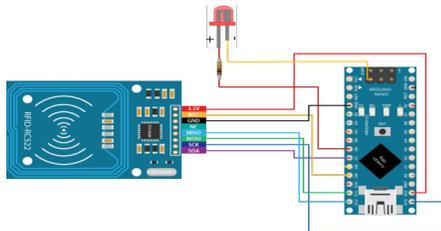
Sensor RFID *reader* MFRC522 memiliki pin yang digunakan untuk terhubung dengan *board* mikrokontroler, diantaranya: pin SDA, SCK, MOSI, MISO, IRQ (NC), GND, RST, VCC (3,3V). Rangkaian RFID *reader* MFRC522 berfungsi sebagai sensor pembaca kartu atau *scanning card* yang dapat membaca kartu dan mengkomunikasikan ke *board* mikrokontroler *Arduino Nano*. RFID MFRC522 memerlukan tegangan 3.3 VDC yang didapat dari *board* mikrokontroler untuk dapat bekerja dengan hambatan 310  $\Omega$ . Rangkaian sensor RFID MFRC522 ke *board* mikrokontroler *Arduino Nano* dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Rangkaian sensor RFID ke board *Arduino Nano*

c) Rangkaian LED

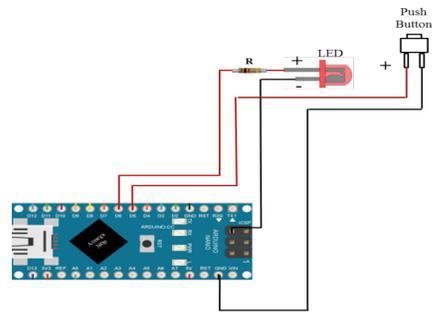
Rangkaian LED yang dihubungkan dengan Mikrokontroler *Arduino Nano* ATmega 328 berfungsi sebagai lampu *indicator* saat RFID card yang terdaftar terbaca. LED memerlukan tegangan 2,6 V dengan hambatan 825  $\Omega$ . LED membutuhkan resistor karena resistor berfungsi untuk menghambat arus.



Gambar 15. Rangkaian LED ke board *Arduino Nano*

Selain menggunakan RFID, LED dapat dikontrol menggunakan *push button*. Rangkaian *push button* yang dihubungkan ke mikrokontroler *Arduino Nano* ATmega328 berfungsi sebagai tombol untuk mengaktifkan lampu

*indicator* LED. Kondisi *push button* ini yaitu *normally open*, jadi ketika tombol ditekan maka jalur akan tertutup dan memberikan *input high* atau memberikan *input* logika 1 pada mikrokontroler, yang berarti akan menyalakan lampu LED. Setelah *push button* tidak ditekan, maka akan kembali ke posisi *low* atau kembali ke logika 0. Untuk rangkaian LED menggunakan *push button* dapat dilihat pada gambar 16

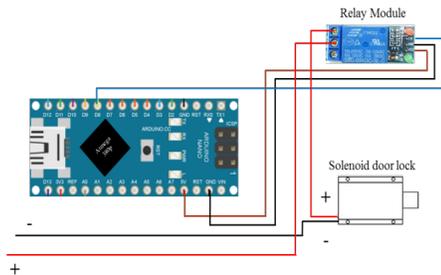


Gambar 16. Rangkaian LED menggunakan *Push Button*

d) Rangkaian Relay

Rangkaian relay modul yang dihubungkan ke mikrokontroler *Arduino Nano* ATmega328 berfungsi sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan *solenoid door lock*. Relay modul memiliki pin yang dapat terhubung dengan board mikrokontroler, sehingga saat change over dapat dikendalikan oleh mikrokontroler. Pada saat RFID card ditempelkan pada sensor RFID reader MFRC522 maka mikrokontroler akan mengeluarkan output sebesar 5 VDC untuk kemudian menjadi *input* – an dari sumber relay modul dengan nilai hambatan 550  $\Omega$ . Setelah relay module mendapatkan sumber maka akan menggerakkan koil, sehingga terjadi change over switch pada kontak relay yang semula *normally*

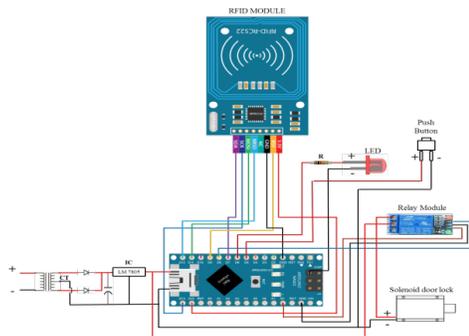
*open* menjadi *normally closed* dan *solenoid door lock* akan aktif. Untuk relay modul menggunakan tipe SRD-5VDC-SL-C, dan *solenoid door lock* menggunakan 12 VDC. Adapun pin yang terdapat pada relay modul yaitu sebagai berikut : pin VCC, GND, In1, NC, In2, NO. Untuk rangkaian relay modul dan *solenoid door lock* dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Rangkaian *relay* modul dan *solenoid door lock*

#### e) Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian untuk keseluruhan system dapat dilihat pada gambar 18 berikut ini



Gambar 18. Rangkaian Keseluruhan

#### Interprestasi Hasil Coba Rancangan

Dalam pengoperasian rancangan ini, RFID reader MFRC522 berfungsi untuk mendeteksi nomor unik pada RFID *card* yang digunakan. Selanjutnya, mikrokontroler akan menghidupkan lampu *indicator* LED

dan memerintahkan relay supaya menggerakkan *solenoid door lock* sebagai pengunci pintu elektrik. Dengan terciptanya alat ini diharapkan mampu bekerja dengan baik sesuai kriteria yang diinginkan.

Kelebihan pada rancangan ini dibandingkan kunci biasa yaitu:

- a. Cepat beroperasi dan praktis  
Tidak diperlukan waktu untuk memasukan anak kunci karena tinggal mendekatkan RFID *card* ke RFID *reader* MFRC522.
- b. Aman  
Tidak ada celah yang bisa ditemukan pencuri sehingga tidak lagi khawatir mengalami pencongkelan.
- c. Tanpa menggunakan anak kunci  
Tidak lagi harus membawa anak kunci kemana – mana, sehingga meminimalisir resiko kehilangan, tertinggal, dan terlupa.
- d. Tidak mudah mengakses pintu.  
Rancangan ini memiliki *id card* khusus untuk mengakses pintu tersebut, agar penghuni asrama lain tidak mudah untuk mengaksesnya.

## Kesimpulan Dan Saran

### Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada perancangan sistem kunci pintu otomatis terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Rancangan perangkat keras (*hardware*) menggunakan RFID *card* yang akan membuka *solenoid door lock* sebagai pengunci pintu. Ketika dari dalam ruangan alat ini dibuka dengan push button. Rancangan perangkat lunak (*software*) menggunakan software arduino IDE yang berguna untuk

memprogram source kode pada mikrokontroler arduino nano.

2. Rancangan ini membutuhkan power supply 220V(AC), kemudian menggunakan trafo diturunkan menjadi 12V(AC). Selanjutnya tegangan diubah dari AC ke DC menggunakan diode 1N4007. Pada kapasitor muatan listrik disimpan lalu menuju ke IC *regulator* LM 7805. IC *regulator* menurunkan tegangan dari 12V(DC) menjadi 5V(DC) menuju ke mikrokontroler ATmega328. Mikrokontroler akan mengeluarkan *output* tegangan 3,3V(DC) ke RFID dan 5V(DC) ke relay.
3. *Software* yang digunakan yaitu *software arduino* IDE dengan menggunakan pemrograman bahasa C.

#### Saran

Pada rancangan ini tentu ada beberapa hal yang belum bisa penulis kembangkan karena adanya batasan masalah yang penulis angkat, maka dari itu ada beberapa yang dapat penulis sarankan, diantaranya sebagai berikut:

1. Pengontrol yang digunakan saat ini menggunakan mikrokontroler ATmega328, penggunaan pengontrol dapat dikembangkan dengan kontrol yang lebih canggih.
2. Pada perancangan ini diharapkan dapat dibuat sistem *back up power* sehingga apabila listrik dari PLN mati maka dapat di *back up* oleh battery / Aki.
3. Perlu ditambahkan nya modul SD-card sehingga dapat menyimpan data-data *history card* penggunaan akses pintu yang terakhir kali diakses oleh seseorang dan

dikembangkan nya bahasa pemrograman pada software arduino IDE agar dapat menyimpan *data base* atau *data history card* yang terakhir kali melakukan akses keluar – masuk pintu menggunakan RFID sebagai akses untuk membuka kunci pintu.

4. Perlu master PC untuk memprogram ke seluruh asrama..

#### Daftar Pustaka

- Data Sheet *Mikrokontroler Arduino Nano*
- Data Sheet *RFID Quick Start Guide*
- Heri Andrianto, Aan Darmawan, *Arduino belajar cepat dan pemograman*, Bandung, Infomatika Bandung, 2016.
- Jenis – jenis mikrokontroler arduino dan download software arduino IDE. From: <https://www.arduino.cc/en/Main/Products>
- Klaurz finkenzeller, *RFID Handbook, 2010*.
- Richard Blocher, *Dasar Elektronika*, Yogyakarta, C.V ANDI OFFSET, 2003.
- V. Daniel Hunt, Albert Puglia, and Mike Puglia, *RFID-A Guide to Radio Frequency Identification*, Technology Research Corporation, 2007.
- Vladimir Gurevich, *Electric Relays Principles and Applications*, Taylor & Francis Group, LLC, 2006.
- Widodo Budiharto, Sigit Firmansyah, *Elektronika Digital + Mikroprosesor*, Yogyakarta, C.V ANDI OFFSET, 2005.
- Winarno, Deni Arifianto, *Bikin Robot Itu Gampang*, Jakarta, PT Kawan.Pustaka, 2011.
- Yuwono Marta Dinata, *Arduino itu mudah*, Jakarta, PT.Elex Media Komputindo, 2015.