

# PROTOTYPE PENGAMAN KOTAK PENYIMPANAN BERBASIS ARDUINO

<sup>1</sup>Adi Sulistiono, <sup>2</sup>Ir. Budi Pramono Jati, M.M., M.T., <sup>3</sup>Dr. Bustanul Arifin, S.T.,  
M.T

<sup>1,2,3</sup>Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung Semarang

\*Corresponding Author:

[adi.asl@std.unissula.ac.id](mailto:adi.asl@std.unissula.ac.id)

## Abstrak

*Pada Suatu tempat dibutuhkan sebuah sistem keamanan untuk dapat mengamankan suatu barang yang dimiliki agar tidak terjadi kehilangan. Pada era globalisasi terdapat banyak sistem untuk dapat mengamankan suatu barang, salah satu konsep untuk dapat mencapai sistem tersebut adalah Internet of Things. Dengan konsep tersebut diharapkan mampu meningkat sebuah sistem dari sebuah keamanan pada suatu tempat khususnya terhadap barang,*

*Alat ini menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk memproses data yang diberikan. Untuk membuka pintu pada kotak penyimoanan digunakan sebuah solenoid yang mampu membuka dan menutup pintu. Relay digunakan untuk membuka dan menutup saklar yang akan menuju ke solenoid. Adapun smartphone yang terhubung dengan NodeMCU melalui bantuan router. Alat ini berfungsi untuk membuka kunci pada pintu dalam kondisi terkunci dengan menggunakan bantuan smartphone.*

*Penelitian dilakukan guna mengetahui kinerja pada prototipe pada kotak penyimpanan berbasis arduino. Pada hasil pengujian tegangan kondisi lock pada input relay mendapatkan rata-rata 3,27 V sedangkan pada input solenoid mendapatkan rata-rata 5,8m, untuk hasil pengujian tegangan kondisi unlock pada input relay mendapatkan rata-rata 47,8 mV sedangkan pada input solenoid mendapatkan rata-rata 11,7 V. Jangkauan Jarak yang dapat diakses smartphone untuk mengontrol alat ini adalah 1 sampai 19 meter. Dengan kondisi tersebut mampu membuka kotak penyimpanan alat dalam jarak maskimal 19 meter. Untuk dapat mengakses sistem keamanan dari prototipe, smartphone harus terhubung dengan SSID dari router untuk dapat memberikan perintah unlock.*

**Kata kunci:** kunci remote, kotak penyimpanan alat, internet of things.

## Abstract

*In one place, a security system is needed to be able to secure an item that is owned so that it does not happen to be lost. In the era of globalization there are many systems to be able to secure an item, one of the concepts to be able to achieve this system is the Internet of Things. With this concept, it is expected to be able to increase a system from a security in a place, especially for goods,*

*This tool uses NodeMCU ESP8266 to process the given data. To open the door on the deposit box, a solenoid is used which is able to open and close the door. The relay is used to open and close the switch that will go to the solenoid. The smartphone is connected to NodeMCU through*

*the help of a router. This tool serves to open the lock on the door in a locked condition using the help of a smartphone.*

*The study was conducted to determine the performance of the prototype on an Arduino-based storage box. In the test results the lock condition voltage at the relay input gets an average of 3.27 V while the solenoid input gets an average of 5.8 m, for the test results the unlock condition voltage at the relay input gets an average of 47.8 mV while at the solenoid input get an average of 11.7 V. Range The distance that can be accessed by a smartphone to control this tool is 1 to 19 meters. With these conditions, it is able to open the tool storage box within a maximum distance of 19 meters. To be able to access the security system of the prototype, the smartphone must be connected to the SSID of the router to be able to give the unlock command*

**Keyword:** *remote lock, Toolbox storage, internet of things.*

## I. PENDAHULUAN

Teknologi merupakan sebuah penerapan yang dirancang oleh manusia untuk mempermudah suatu aktivitas yang dilakukan pada kehidupan sehari-hari. Keadaan tersebut membuat manusia tertarik untuk memanfaatkan kelebihan dari teknologi. Perkembangan teknologi yang semakin pesat sangat memberikan dampak yang positif untuk menjadikan sebuah terobosan dalam meningkatkan efisiensi aktivitas manusia. Kondisi ini menuntut manusia untuk mengikuti perkembangan teknologi guna mengembangkan sebuah gagasan dalam mengembangkan penerapan teknologi. Perkembangan tersebut dapat diterapkan dalam berbagai hal untuk mempermudah sebuah kegiatan khususnya pada sistem keamanan.

Keamanan adalah sebuah upaya dari manusia untuk melindungi diri dan barang dari sebuah ancaman serta bahaya, kemudian menyebabkan manusia dan barang merasa aman dan tenang. Setiap manusia umumnya membutuhkan sebuah jaminan agar barang yang dimiliki aman dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Sistem keamanan sangat penting untuk diperhatikan guna meningkatkan sebuah keamanan pada barang. Dengan perkembangan teknologi yang ada dapat membantu dan meringankan tugas dari sistem keamanan. Pada era globalisasi telah banyak penerapan teknologi yang dibuat guna meningkatkan sebuah keamanan.

Pada suatu tempat di Universitas atau lebih tepatnya pada Laboratorium Teknik Elektro tentu terdapat sebuah peralatan dalam menunjang aktivitas akademik. Peralatan pada Laboratorium Teknik Elektro umumnya disimpan pada kotak penyimpanan. Dosen dan Mahasiswa dapat mengambil peralatan didalam kotak penyimpanan dengan leluasa, dengan begitu membuat keamanan pada kotak penyimpanan kurang terjaga.

Terdapat berbagai macam cara untuk meningkatkan sistem keamanan pada kotak penyimpanan. Mengingat perkembangan teknologi yang pesat, hal tersebut dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan sistem keamanan. Salah satu konsep teknologi yang sering dipergunakan untuk meningkatkan sistem keamanan adalah *Internet Of Things (IoT)* yang memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat computer dan manusia.

Berdasarkan paparan diatas dapat diketahui bahwa kotak penyimpanan alat masih menggunakan kunci manual dan sistem keamanan masihi kurang terjaga, Oleh sebab itu, melalui penelitian ini penulis membuat sebuah gagasan untuk mengembangkan sistem

keamanan pada kotak penyimpanan alat berbasis *Internet of Things (IoT)*. Gagasan sistem keamanan kotak penyimpanan alat adalah sistem keamanan yang menggunakan smartphone, yang mana data akan dikirimkan oleh Router untuk di proses NodeMCU ESP8266 kemudian memberikan perintah agar kotak penyimpanan alat dapat membuka dan mengunci.

## II. TINJAUAN PUSTAKA/ LANDASAN TEORI

### A. Internet of Things

*Internet of Things* merupakan sebuah gambaran konsep dari jaringan fisik yang dipasang dengan menggunakan sensor, software dan teknologi lagi dengan tujuan agar bisa terhubung dan bisa mengirimkan sekaligus menerima data antar divisi dan sistem lain yang menggunakan internet.

*Internet of Things* dapat menghubungkan semua jenis *gadget* dengan menambahkan sensor dan pengetahuan tingkat lanjut, sehingga memungkinkan klien untuk berbagi secara bertahap tanpa melibatkan tenaga lebih dari manusia.

Ketika *Internet of Things* telah memasuki penggunaan inovasi di bidang modern, banyak perusahaan telah menggunakan mesin ke mesin atau M2M untuk melakukan robotisasi dan komando atas organisasi jarak jauh. IoT dalam beberapa hal disinggung sebagai gelombang keempat dalam perubahan atau perkembangan industri atau industri 4.0. Beberapa elemen umum IoT adalah perakitan yang brilian, sumber daya papan, jaringan listrik cerdas, komunitas perkotaan yang cerdas, operasi rencana terkait, serta rantai pasokan terkomputerisasi yang cerdas. Pada penelitian ini sangat bergantung pada konsep tersebut, dimana nantinya remote kunci pintu ini dapat mengendalikan kunci pada pintu kotak penyimpanan dengan menggunakan smartphone.

### B. NodeMCU

NodeMCU adalah *platform* IoT pasokan terbuka. Terdiri dari hardware berupa system on chip ESP8266 dari ESP8266 yang dibuat melalui sarana Espressif. ESP8266 memerlukan beberapa strategi pengkabelan dan modul USB ke serial lebih lanjut untuk mengunduh aplikasi. Namun, NodeMCU telah mengemas ESP8266 ke dalam sebuah papan kompak dengan beragam kemampuan yang terdiri dari mikrokontroler dan wifi akses langsung ke fungsionalitas serta chip pertukaran verbal USB ke serial.

NodeMCU mempunyai karakter sumber terbuka, beberapa *board* NodeMCU dikirimkan dan dibuat oleh berbagai banyak produsen. Sekarang terdapat 3 produsen NodeMCU yang tersedia: DQIT, Lolin/WeMod, dan juga Amica.

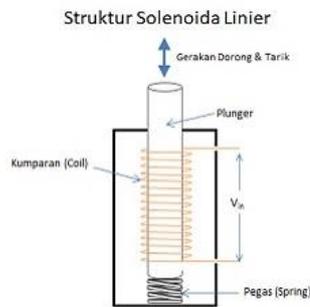
ESP8266 bekerja memakai tegangan standar (3,3V) JEDEC, tidak sama pada umumnya pada kebanyakan *board* arduino dengan produk dari tegangan TTL 5V dan juga mikrokontroler AVR. Tetapi mampu menghubungkan melalui pin Vin dari board ataupun konektor USB mini ke tegangan 5V. Namun tidak banyak pin ESP8266 lunak dengan tegangan 5V. Untuk dapat mengalirkan tegangan TTL, perlu menggunakan konverter level rasional untuk mengubah 5V menjadi tegangan yang terproteksi (3,3V) Dari Vin ESP8266.

### C. Solenoid

Solenoida adalah peralatan elektronik yang alat yang mampu mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, memiliki lilitan koil di atas bahan konduktif., pengaturan ini bertindak sebagai elektromagnet. Keuntungan elektromagnet dibandingkan magnet alami adalah dapat dihidupkan dan dimatikan bila diperlukan dengan memberi energi pada kumparan. Energi gerakan yang diciptakan oleh solenoida hanyalah gerakan bolak-balik.

Solenoida Linier merupakan sebuah perangkat elektronika yang bersifat elektromagnetik dan elektromekanis yang mampu mengubah tenaga listrik menjadi gerakan dorong dan tarik ataupun energi mekanis. Memiliki prinsip kerja yang serupa cara kerja relay elektromekanis yang mampu mengendalikan dengan digunakan MOSFET, transistor dan sebagainya.

Jenis solenoida ini dikenal sebagai solenoida lurus karena unclogger atau aktuator bergerak secara langsung. Solenoida langsung dapat diakses dalam dua desain penting, khususnya solenoida lurus tipe gaya yang dapat menarik tumpukan ke arah dirinya sendiri ketika aliran listrik diterapkan dan solenoida linier tipe dorong yang dapat mendorong tumpukan menjauh dari dirinya sendiri ketika aliran listrik diterapkan. Sebagai aturan, pengembangan dan kontruksi penting dari tipe gaya dan tipe dorong solenoid linier adalah sesuatu yang sangat mirip, perbedaannya hanya terletak pada rencana unclogger dan arah pegas.



Gambar 1. Rangkaian Solenoida

Prinsip kerja dari solenoida linier yaitu ketika aliran listrik diterapkan pada *curl, loop* akan menghasilkan medan yang menarik yang akan menggerakkan *unclogger* di dalam *curl* ke titik fokus *curl* dan memperbaiki atau mengemas pegas ke satu arah. Sisi *unclogger*, kekuatan dan kecepatan *unclogger* bergantung pada kekuatan transisi menarik yang dibuat oleh *loop*.

Pada saat aliran listrik dimatikan, medan elektromagnetik yang baru saja dihasilkan akan hilang sehingga energi yang disimpan dalam pegas yang dikemas akan mendorong *unclogger* kembali ke posisi semula. Solenoida linier ini sangat berharga dan dapat digunakan secara luas dalam aplikasi yang memerlukan pengembangan tertutup dan terbuka atau masuk dan keluar, misalnya, pada kunci pintu masuk yang bekerja secara elektronik. Solenoid pada penelitian prototipe ini memiliki spesifikasi berikut:

- Tegangan kerja 12VDC
- Arus kerja 350 mA
- Konsumsi daya 7,5 W
- Waktu Unlock < 1 second
- Power on continous < 10 second



Gambar 2. Solenoida

Solenoid pada penelitian ini berfungsi sebagai pengunci dan pembuka pintu yang menerima perintah dari NodeMCU berdasarkan perintah remote pada smartphone.

#### D. Relay

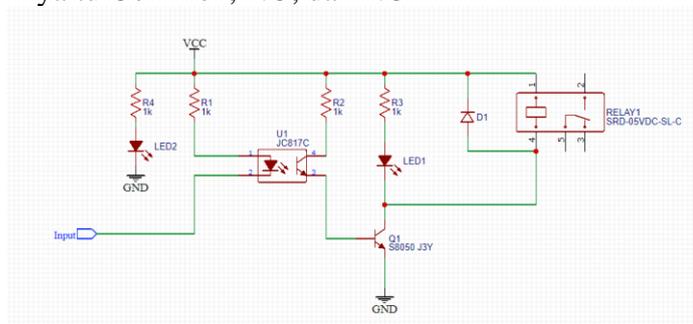
Relay adalah komponen dari elektronika yang mampu beroperasi menurut elektromagnetic *principle* untuk dapat memicu kontaktor untuk dipindahkan kondisinya dari off ke on dan juga sama untuk sebaliknya yang mana tenaga listrik dimanfaatkan. Pada umumnya, Kegunaan dari modul relay adalah sebagai saklar elektrik. Relay akan mampu bekerja otomatis melalui perintah logika yang diberikan.



Gambar 3. Relay

Fitur dari modul relay

1. Kontak arus 10 A dan 250VAC atau 30 VDC
2. Mempunyai LED indikator pada setiap saluran
3. Terdapat Coil Voltage 12 V pada setiap saluran
4. Kit Operating Voltage 5V-12V
5. Per saluran diberikan sinyal masukan 3V-5V
6. Memiliki 3 pin yaitu Common, NO, dan NC



Gambar 4. Rangkaian Relay

Berdasarkan Gambar 4 merupakan modul relay yang digunakan pada rangkaian arduino. LED merah pada modul relay memberikan tanda bahwa relay dalam kondisi off

atau standby dan untuk lampu hijau memberikan tanda bahwa relay dalam kondisi on. Berikut adalah penjelasan dari 3 pin yang terdapat pada relay.

- a. NO (Normally Open) apabila rangkaian dihubungkan pada pin ini, hubungan antara COM dan NO akan terbuka sebagai hal yang biasa atau posisi dasarnya terbuka atau aliran listrik terputus.
- b. NC (Normally Close) sesuatu yang bertentangan dengan NO, jika rangkaian dihubungkan pada pin ini, hubungan antara COM dan NC akan ditutup sebagai hal yang biasa atau posisi dibawahnya ditutup atau aliran listrik dikaitkan.
- c. COM (Common) adalah pin yang harus dikaitkan dengan salah satu dari dua penutupan tautan yang akan digunakan.

Pin pada sinyal input relay:

IN : Masukan sinyal atau *input* (masukan digital pin pada Arduino)

GND : Titik pin dari arduino yang terhubung pada ground

VCC : Tegangan searah pin positif (terkaitan pada tegangan 5V)

Prinsip kerja dari relay yaitu dengan memisahkan dan menghubungkan daya dalam suatu rangkaian atau juga sakelar yang diprogram, Transfer bekerja karena daya elektromagnetik, kondisi ini dibuat oleh pusat besi yang dilipat diatas *loop* kawat dan tersentak. Pada saat *loop* tersentak, pusat besi secara alami berubah menjadi magnet dan menarik bantuan sehingga kondisi tertutup pertama menjadi terbuka. Sementara itu, ketika *loop* tidak terguncang, pegas akan menarik ujung penopang dan menyebabkan kondisi yang semula terbuka menjadi tertutup.

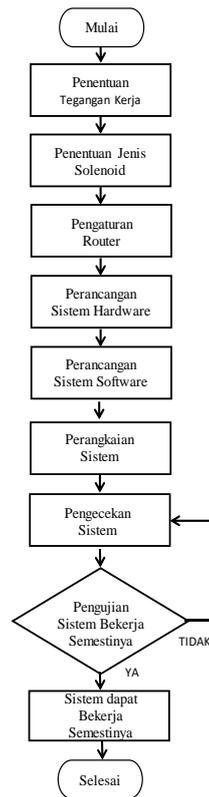
### III. METODE PENELITIAN

Dalam perancangan kunci remote pada kotak penyimpanan alat, NodeMCU ESP8266 menjadi otak dalam bekerjanya alat ini untuk dapat melakukan tindakan terhadap perintah yang diberikan dari smartphome. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, diharapkan mampu menjadi alternatif dari kunci pada kotak penyimpanan alat. Alat ini nantinya dapat membuka pintu pada kotak penyimpanan dengan akses yang diberikan melalui smartphome, untuk dapat bekerja dengan baik diperlukan beberapa komponen penunjang agar sistem dapat berjalan.

Pertama terdapat NodeMCU ESP8266 yang menerima input dari smartphome untuk diproses menjadi sinyal digital dan memberikan keputusan untuk menghasilkan perintah untuk relay. Kemudian komponen yang kedua adalah Relay, komponen ini berfungsi sebagai saklar yang mana menerima input dari NodeMCU8266 dan akan diteruskan kepada selenoid agar selenoid mendapatkan sinyal high untuk dapat menyala. Lalu komponen yang ketiga adalah selenoid yang mana menjadi hasil akhir dari perintah ataupun output dari alat ini.

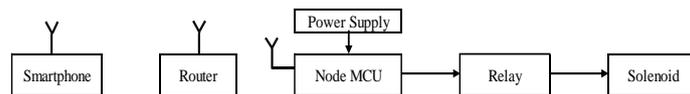
#### A. Perancangan Hardware

Pada penelitian ini, untuk merancang prototipe pada kotak penyimpanan alat akan dibuat sebuah flowchart yang berfungsi menyusun sistem pada alat ini tentang bekerjanya sistem dari awal hingga akhir. Berikut merupakan flowchart dari alat ini yang penulis buat diperlihatkan pada Gambar 5



Gambar 5. Flowchart Perancangan Hardware

Diagram blok berfungsi untuk memperlihatkan konsep keseluruhan dari alat tanpa memperhatikan detail implementasi. Diagram Blok perancangan untuk prototipe pada kotak penyimpanan alat dapat di perlihatkan seperti pada Gambar 6



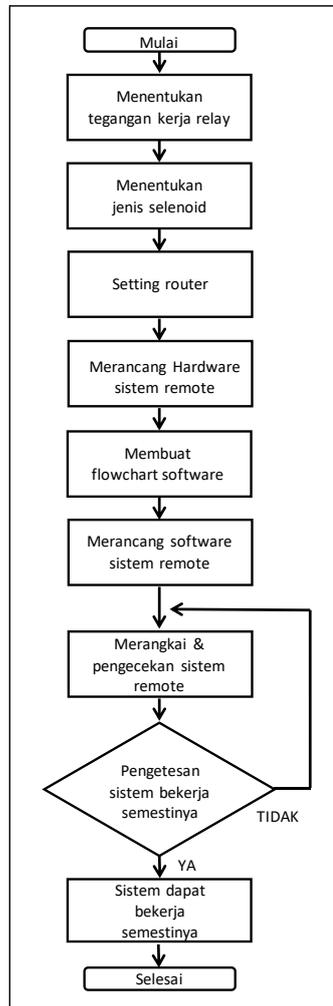
Gambar 6. Blok Diagram Prototipe Pada Kotak Penyimpanan

Terdapat beberapa komponen pada diagram blok untuk menjelaskan prinsip kerja dari rancang bangun kunci remote pada kotak penyimpanan alat. Berikut komponen dari diagram blok:

1. Smartphone
2. Router
3. Power Supply
4. NodeMCU
5. Relay
6. Solenoid.

Melalui diagram blok yang terlihat pada Gambar 3.2 dapat dijelaskan bahwa smartphone menjadi awal perintah diberikan yang mana smartphone mendapatkan koneksi melalui router dan juga NodeMCU terhubung ke *router* untuk dapat saling berkaitan dengan *smartphone* agar dapat menerima perintah dari *smartphone*. Kemudian NodeMCU dapat menyala setelah medapatkan sumber tegangan dari *power supply*, Setelah NodeMCU

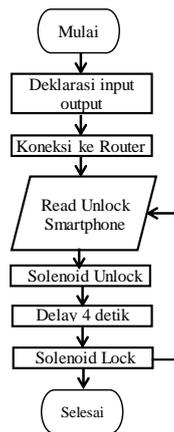
mendapatkan sinyal dari *smartphone* maka akan membawa sebuah perintah untuk dikirimkan menuju relay, yang mana relay nantinya akan memberikan sebuah kontak terhadap solenoid.



Gambar 7. Flowchart Perancangan alat

## B. Perancangan Software

Dalam Merangkai software pada rancang bangun kunci remote pada kotak penyimpanan alat dibutuhkan sebuah flowchart yang mana menjelaskan langkah kerja dari software tersebut. Berikut merupakan flowchart sistem pada peneliitian ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Flowchart Sistem

### C. Pengujian

Pada penelitian ini setelah prototipe yang berhasil dirangkai maka akan dilakukan sebuah pengujian untuk mengetahui pengujian tegangan, pengujian percobaan alat, pengujian jarak router terhadap smartphone.

#### 1. Pengujian Tegangan

Pada pengujian tegangan akan di uji beberapa titik pengujian yaitu pengujian tegangan kondisi *lock* pada titik input relay dan juga pada titik input solenoid selanjutnya dilakukan juga pengujian pada kondisi *unlock* pada titik input relay dan juga pada titik input solenoid. Pengujian dilakukan untuk mengetahui rata-rata nilai tegangan dari titik input relay dan input solenoid pada kondisi *lock* dan juga kondisi *unlock*. Dari pengujian yang akan dilakukan, untuk dapat mengetahui tegangan pada titik input relay dan input solenoid pada kondisi *lock* dan kondisi *unlock* dibutuhkan sebuah alat pengukuran yaitu Multimeter Digital.

#### 2. Pengujian Percobaan Alat

Pada pengujian percobaan alat akan dilakukan beberapa kali percobaan pada alat yang mana berguna untuk mengetahui berapa kali alat dapat bekerja, untuk melakukan percobaan pada alat akan diuji menggunakan *smartphone* untuk memberikan perintah pada NodeMCU dan dilihat hasilnya dengan terbuka atau tidaknya pintu pada kotak penyimpanan alat.

#### 3. Pengujian Jarak Router Terhadap Smartphone

Pada pengujian jarak router terhadap *smartphone* dilakukan untuk mengetahui berapa jauh jarak yang dapat dijangkau oleh *router* terhadap *smartphone* agar dapat melakukan perintah *unlock* pada kotak penyimpanan alat. Untuk dapat melakukan pengujian jarak router terhadap *smartphone* maka pengguna *smartphone* akan menjauhi router dengan jarak yang semakin jauh.

## IV. ANALISA DAN DATA

Pada Bab ini akan disajikan sebuah hasil pengukuran dari alat rancang bangun kunci remote pada kotak penyimpanan. Yang Pertama pengukuran terhadap tegangan input

relay dalam kondisi unlock dan juga kondisi lock. Yang kedua adalah pengukuran terhadap tegangan input selenoid dalam kondisi lock dan juga unlock. Selanjutnya disajikan sebuah data terhadap percobaan untuk alat bisa unlock pintu atau tidak. Kemudian untuk percobaan selanjutnya adalah jarak hp terhadap router untuk dapat mengakse alat ini.

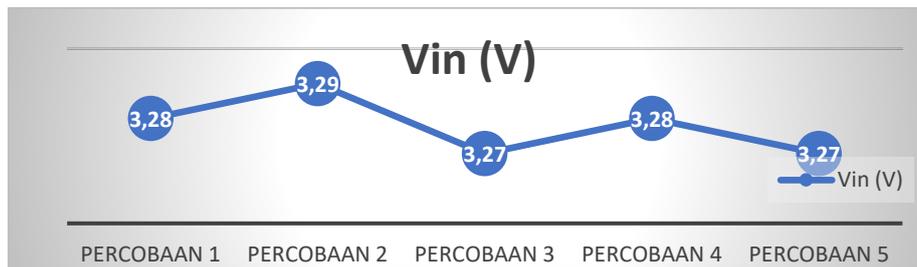
**A. Hasil Pengukuran**

1. Hasil pengukuran tegangan input relay atau Vout D4 dalam kondisi *lock* didapatkan hasil yang terlihat pada tabel 4.1

**Tabel 1.** Pengukuran Input Relay Kondisi Lock

No	Percobaan	Vin (V)
1	I	3,28
2	II	3,29
3	III	3,27
4	IV	3,28
5	V	3,27
Rata - rata		3,27

Berdasarkan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa terdapat lima percobaan pengukuran input relay kondisi *lock* yang mana menghasilkan bermacam – macam nilai pengukuran, dari nilai pengukuran tersebut didapatkan rata - rata nilai tegangan pengukuran input relay kondisi *lock* adalah 3,27 V.



**Grafik 1.** Pengukuran Input Relay Kondisi Lock

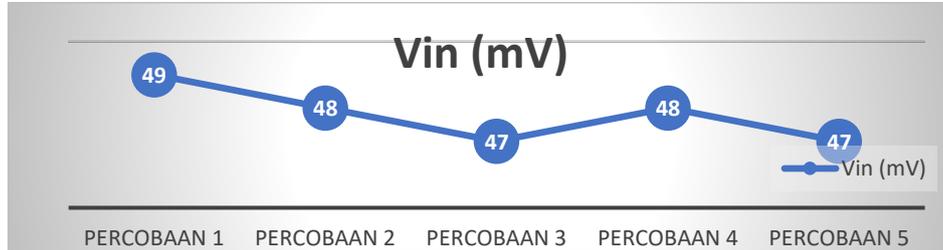
Berdasarkan hasil pengukuran yang didapat pada Grafik 1 tentang tegangan input relay atau Vout D4 dalam kondisi *lock* dapat dijelaskan bahwa percobaan pertama mendapatkan hasil pengukuran 3, 28 V, percobaan kedua mendapatkan hasil pengukuran 3,29, percobaan ketiga mendapatkan hasil pengukuran 3,27, percobaan keempat mendapatkan hasil pengukuran 3,28, percobaan kelima mendapatkan hasil pengukuran 3,27. Dari hasil yang didapatkan dapat dilihat bahwa tegangan naik dan turun namun stabil pada angka 3V.

2. Hasil pengukuran tegangan input relay atau Vout D4 dalam kondisi *unlock* didapatkan hasil yang terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pengukuran Input Relay Kondisi Unlock

No	Percobaan	Vin (mV)
1	I	49
2	II	48
3	III	47
4	IV	48
5	V	47
Rata – rata		47,8

Berdasarkan pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat lima percobaan pengukuran terhadap tegangan input relay kondisi *unlock* yang mana menghasilkan bermacam – macam nilai pengukuran, dari nilai pengukuran tersebut didapatkan rata – rata nilai pengukuran tegangan input relay kondisi *unlock* adalah 47,8 mV



**Grafik 2.** Pengukuran Input Relay Kondisi Unlock

Berdasarkan hasil pengukuran yang didapat pada tegangan input relay atau Vout D4 dalam kondisi *unlock* dapat dijelaskan bahwa percobaan pertama mendapatkan hasil pengukuran 49 mV, percobaan kedua mendapatkan hasil pengukuran 48 mV, percobaan ketiga mendapatkan hasil pengukuran 47 mV, percobaan keempat mendapatkan hasil pengukuran 48 mV, percobaan kelima mendapatkan hasil 47 mV. Dari hasil yang didapatkan, hasil pengukuran stabil pada tegangan 47 Mv sampai 49 mV

3. Hasil pengukuran tegangan input solenoid atau output relay dalam kondisi *lock* didapatkan hasil yang terlihat pada Tabel 3

**Tabel 3.** Pengukuran Input Solenoid kondisi Lock

No.	Percobaan	Vin (mV)
1	I	7
2	II	5
3	III	6
4	IV	7
5	V	5
Rata – rata		5,8

Berdasarkan pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa terdapat lima percobaan pengukuran input solenoid kondisi *lock* yang mana menghasilkan bermacam – macam nilai pengukuran, dari nilai pengukuran tersebut didapatkan rata – rata nilai tegangan pengukuran input solenoid kondisi *lock* adalah 5,8 V.



**Grafik 3.** Pengukuran Input Solenoid Kondisi Lock

Berdasarkan hasil pengukuran yang didapat pada tegangan input solenoid atau output relay dalam kondisi lock dapat dijelaskan bahwa percobaan pertama mendapatkan hasil pengukuran 7 mV, percobaan kedua mendapatkan hasil pengukuran 5 mV, percobaan ketiga mendapatkan hasil pengukuran 6 mV, percobaan keempat mendapatkan hasil

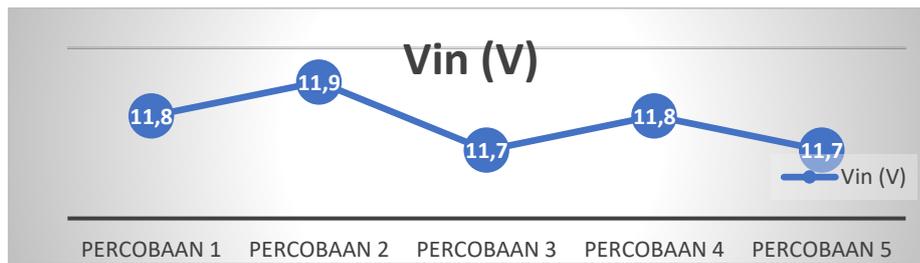
pengukuran 7 mV, percobaan kelima mendapatkan hasil pengukuran 5 mV. Dari hasil yang didapatkan, hasil pengukuran tegangan input solenoid atau output relay stabil pada tegangan 5 mV sampai 7 mV.

4. Hasil pengukuran tegangan input solenoid atau output relay dalam kondisi *unlock* didapatkan hasil yang terlihat pada Tabel 4

**Tabel 4.** Pengukuran Input Solenoid Kondisi Unlock

No.	Percobaan	Vin (V)
1	I	11,8
2	II	11,9
3	III	11,7
4	IV	11,8
5	V	11,7
Rata – rata		11,7

Berdasarkan pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa terdapat lima percobaan pengukuran input solenoid kondisi *unlock* yang mana menghasilkan bermacam – macam nilai pengukuran, dari nilai pengukuran tersebut didapatkan rata – rata nilai tegangan pengukuran input solenoid kondisi unlock adalah 11,7 V



**Grafik 4.** Pengukuran Input Solenoid Kondisi Unlock

Berdasarkan hasil pengukuran yang didapatkan pada tegangan input solenoid atau output relay dapat dijelaskan bahwa percobaan pertama mendapatkan hasil pengukuran 11,8 V, percobaan kedua mendapatkan hasil pengukuran 11,9 V, percobaan ketiga mendapatkan hasil pengukuran 11,7 V, percobaan keempat mendapatkan hasil pengukuran 11,8 V, percobaan kelima mendapatkan hasil pengukuran 11,7 V. Dari hasil yang didapatkan, hasil pengukuran naik dan turun namun masih stabil pada tegangan 11 V.

5. Hasil Percobaan alat dalam kondisi *unlock* dapat dilihat pada tabel 5

**Tabel 5.** Percobaan Keberhasilan

No.	Percobaan	Hasil
1	Pertama	Berhasil <i>Unlock</i>
2	Kedua	Berhasil <i>Unlock</i>
3	Ketiga	Berhasil <i>Unlock</i>
4	Keempat	Berhasil <i>Unlock</i>
5	Kelima	Berhasil <i>Unlock</i>

Dari hasil yang didapatkan dapat dijelaskan bahwa alat dapat melakukan *unlock* terhadap alat dari percobaan pertama sampai percobaan kelima.

6. Hasil Pengukuran jarak router terhadap smarphone untuk dapat terkoneksi dan mengubah ke kondisi *unlock*

**Tabel 6.** Pengukuran Jarak Terhadap Router

No.	Jarak (m)	Hasil
1	1	Berhasil <i>Unlock</i>
2	2	Berhasil <i>Unlock</i>
3	3	Berhasil <i>Unlock</i>
4	4	Berhasil <i>Unlock</i>
5	5	Berhasil <i>Unlock</i>
6	6	Berhasil <i>Unlock</i>
7	7	Berhasil <i>Unlock</i>
8	8	Berhasil <i>Unlock</i>
9	9	Berhasil <i>Unlock</i>
10	10	Berhasil <i>Unlock</i>
11	11	Berhasil <i>Unlock</i>
12	12	Berhasil <i>Unlock</i>
13	13	Berhasil <i>Unlock</i>
14	14	Berhasil <i>Unlock</i>
15	15	Berhasil <i>Unlock</i>
16	16	Berhasil <i>Unlock</i>
17	17	Berhasil <i>Unlock</i>
18	18	Berhasil <i>Unlock</i>
19	19	Berhasil <i>Unlock</i>
20	20	Tidak Berhasil <i>Unlock</i>

Berdasarkan pengukuran jarak terhadap router dapat dijelaskan bahwa jarak 1 sampai 19 meter mampu untuk melakukan *unlock* terhadap alat. Sedangkan pada saat dilakukan pengukuran pada jarak 20 meter, smartphone tidak berhasil memberikan perintah dan tidak mampu melakukan *unlock* pada kotak penyimpanan. Pengukuran ini digunakan untuk menunjukkan kelebihan dari alat yang mampu melakukan kontrol pada jarak jauh.

## V. Penutup

### A. Simpulan

Berdasarkan dari perancangan dan pujian alat yang telah dilakukan. Penulis mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan prototipr membutuhkan beberapa peralatan penunjang yaitu NodeMCU ESP 8266, relay, solenoid, router, dan smartphone
2. Pengontrolan dari jarak jauh dapat dilakukan karena NodeMCU terhubung dengan router yang mampu menghantar koneksi dengan jarak sampai dengan 20 meter.
3. Pengguna yang akan mengakses remote kunci harus terhubung dengan wifi dan masuk kedalam IP adress untuk dapat membuka pintu pada kotak penyimpanan alat.

### B. Saran

Dari tugas akhir yang telah dibuat, dengan judul “PROTOTYPE PENGAMAN KOTAK PENYIMPANAN BERBASIS ARDUINO”, perlu disampaikan saran sebagai berikut :

1. Untuk penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan dengan menggunakan bluetooth sebagai kontrol dari jarak jauh
2. Dapat dikembangkan juga konsep sistem tanpa menggunakan router.

## DAFTAR PUSTAKA

- T. N. N. Cecep Gunawan, "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitor Kunci Pintu Cerdas (Smart Lock) menggunakan Internet," 2018.
- B. I. R. R. C. P. R. S. H. A. P. Tri Sugihartono, "Automation Smartlock for Implementing Smarthome Security Using Location Based Service," 2019.
- Y. P. M. I. S. Kaleb Yefune Sun, "Perancangan Sistem IoT Pada Smart Door Lock Menggunakan Aplikasi BLYNK," 2021.
- G. F. N. R. A. N. Noer Soedjarwanto, "Prototipe Smart door lock Menggunakan Motor Stepper Berbasis IoT (Internet of Things)," 2021.
- M. R. S. Ahmad Fitriansyah, "Teknologi Kontrol Lampu dan Kunci Rumah Berbasis Internet of Things (IoT)," 2021.
- Rony Setiawan, "Memahami Apa Itu Internet of Things," *dicoding.com*, Sep. 08, 2021. <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-internet-of-things/> (accessed Sep. 06, 2022).
- Frans, "Apa Itu Nodemcu : Pengertian, Sejarah, dan Versinya," *anakteknik.co.id*, Apr. 18, 2022. <https://www.anakteknik.co.id/rahasia1/articles/apa-itu-nodemcu-pengertian-sejarah-dan-versinya> (accessed Sep. 06, 2022).
- Tedy Tri Saputro, "Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama," *embeddednesia.com*, Apr. 19, 2017. <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/> (accessed Sep. 06, 2022).
- Dickson Kho, "Pengertian Solenoida (Solenoid) dan jenis-jenis Solenoida," *teknikelektronika.com*, 2020. <https://teknikelektronika.com/pengertian-solenoida-cara-kerja-jenis-solenoid/> (accessed Sep. 06, 2022).
- User, "Modify Arduino 5v relay module to work from 3.3v," *asknotes.com*, Aug. 27, 2019. <http://asknotes.com/2019/08/27/modify-arduino-5v-relay-module-to-work-from-3-3v/> (accessed Sep. 06, 2022).