

PERANCANGAN KUNCI PINTU OTOMATIS PADA RUANG SENTAL TELEKOMUNIKASI (STO) DI TELKOM MENGUNAKAN SOLENOID *DOOR LOCK* DAN *TOUCH SENSOR* BERBASIS ARDUINO UNO

¹Maria Alfonsia Sanci, ²Ardelia Astriany Rizky

^{1,2}Program Studi Teknik Komputer

^{1,2}Politeknik Piksi Ganesha

E-mail: ¹piksi.mariaalfonsia.19304062@gmail.com; ²ardelia.astriany@gmail.com

ABSTRACT

With the development of current microcontroller technology, it can be done using electronic devices as a substitute for conventional key security systems. This door security device uses a solenoid and controls it via a keypad and touch sensor. This tool is designed by utilizing the Arduino Uno microcontroller as the main controller, where the keypad is a password code input device and the touch sensor is a finger touch input device by giving commands to the microcontroller to control the relay. This tool works when the door will open automatically if the user enters the password that has been prepared via the keypad from outside the room, while the door will open automatically with the touch of a finger on the touch sensor from inside the room. If the password code entered is correct and the finger touch is right, the microcontroller will provide a high input to the relay to activate the solenoid. From the results of the tests carried out, it shows that the door lock solenoid has been activated, this is evidenced by the Arduino IDE software that the microcontroller can detect keypad and touch sensor inputs, the applied delay can activate the solenoid, and the feature to change and save a new password code.

Keywords: *Arduino, Solenoid Door Lock, Touch Sensor.*

ABSTRAK

Dengan berkembangnya teknologi mikrokontroler saat ini, dapat dilakukan dengan menggunakan alat elektronik sebagai pengganti sistem keamanan kunci konvensional. Alat keamanan pintu ini menggunakan solenoid dan mengendalikannya melalui *keypad* dan *touch sensor*. Alat ini dirancang dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali utama, dimana *keypad* sebagai alat input kode *password* dan *touch sensor* sebagai alat input sentuhan jari dengan memberikan perintah pada mikrokontroler untuk mengendalikan *relay*. Alat ini bekerja ketika pintu akan terbuka secara otomatis jika pengguna memasukkan *password* yang telah disiapkan melalui *keypad* dari luar ruangan, sedangkan pintu akan terbuka secara otomatis dengan sentuhan jari pada *touch sensor* dari dalam ruangan. Jika kode *password* yang dimasukkan benar dan sentuhan jari yang tepat maka mikrokontroler akan memberikan *input high* pada *relay* untuk mengaktifkan solenoid. Dari hasil perancangan yang dilakukan menunjukkan bahwa *solenoid door lock* telah diaktifkan, hal ini dibuktikan dengan *software IDE* Arduino bahwa mikrokontroler

dapat mendeteksi input *keypad* dan *touch sensor*, *delay* yang diterapkan dapat mengaktifkan solenoid, dan fitur untuk mengubah dan menyimpan kode *password* baru.

Kata kunci : Arduino, Solenoid *Door Lock*, *Touch Sensor*

PENDAHULUAN

Berdasarkan perkembangan alat terdapat suatu sistem mikrokontroler yang terbaru yaitu Arduino Uno yang dapat dimanfaatkan untuk mengontrol *relay* agar dapat berfungsi melalui input dari *keypad* berupa kode *password* dan *touch sensor* berupa sentuhan jari untuk membuka dan mengunci pintu secara otomatis menggunakan solenoid. Arduino Uno akan menjadi pusat pengolahan data input dan output dari sistem kunci pintu otomatis. Seluruh komponen akan terhubung langsung dengan board Arduino.

Kunci pintu otomatis adalah kunci yang dapat mengunci pintu secara otomatis pada saat pintu tertutup. Perangkat ini berfungsi untuk mengunci pintu otomatis setelah tertutup. Bahkan kita dapat mengatur jeda waktunya, langsung terkunci atau ada jeda selama sekian detik. Kunci pintu otomatis ini termasuk dalam sistem keamanan.

Sistem keamanan itu sendiri merupakan sistem yang digunakan untuk memberikan rasa bebas dari bahaya, tidak merasa takut, resah, atau gelisah terhadap barang berharga. Sistem keamanan dibuat untuk menghindari adanya kejahatan di kantor maupun dirumah. Untuk gedung-gedung atau ruangan tertentu

dimana hanya orang-orang tertentu yang boleh masuk seperti ruangan pusat data atau pusat riset maka diperlukan suatu sistem kunci pintu dimana hanya diakses oleh orang tertentu. Fungsi dari sistem keamanan kunci pintu otomatis adalah menggantikan kunci manual serta agar ruangan dapat dibatasi dari akses orang yang tidak berkepentingan dan terhindar dari kejahatan yang tidak diinginkan.

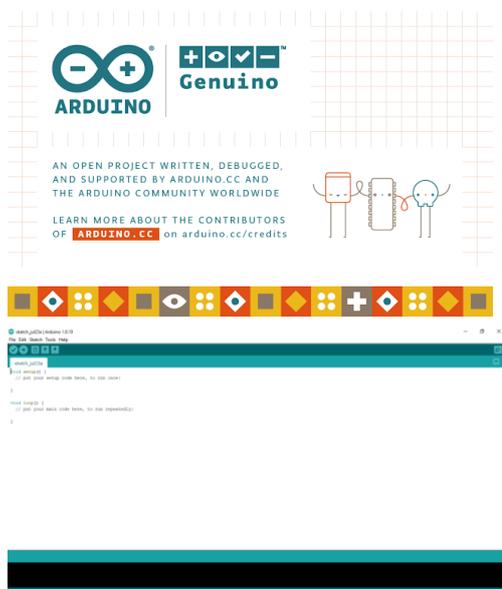
Arduino Uno adalah adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (data sheet). Memiliki 14 pin input dan output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup menghubungkan board arduino uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankan. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-

8.	<i>Red LED</i>	
9.	Kabel Power 12V (Adaptor)	
10.	Resistor 220 ohm	
11.	Breadboard	
12.	Kabel Jumper	

arduino. Pada software inilah arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang dimodifikasi. Kita sebut saja dengan bahasa pemrograman C for Arduino. Bahasa pemrograman arduino sudah dirubah untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Didalam arduino sendiri sudah terdapat IC mikrokontroler yang sudah ditanam program yang bernama Bootloader. Fungsi dari bootloader tersebut adalah untuk menjadi penengah antara compiler arduino dan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA yang dilengkapi dengan library C/C++ (wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah.

B. Perangkat Lunak

Arduino IDE merupakan sebuah software untuk memprogram



Gambar 2 Tampilan Software Arduino IDE

Analisis Rangkaian

Pada perancangan ini semua sistem akan bekerja apabila Mikrokontroler Arduino Uno yang sudah diprogram bekerja, dalam hal ini :

1. Arduino Uno bekerja sebagai pusat kendali masukan dan keluaran serta tempat menyimpan program dari komponen yang terhubung ke pin yang ada board arduino baik pin digital maupun pin analog.
2. Solenoid door lock bekerja sebagai kunci pintu pada saat pintu tertutup.
3. Touch Sensor bekerja sebagai saklar untuk membuka kunci pintu dari dalam ruangan apabila disentuh.
4. LCD I2C untuk menampilkan karakter yang telah di program di sketch pemrograman arduino IDE.
5. Relay bekerja sebagai switch on / off solenoid door lock.

6. Keypad matrix 4x4 Untuk menginput kode password yang telah ditentukan.

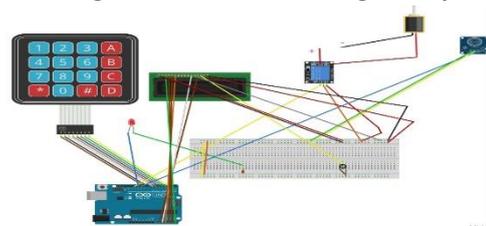
Analisis Kontrol

Dalam penggunaan kunci pintu otomatis menggunakan solenoid door lock dan touch sensor berbasis arduino uno , maka sistem ini diharapkan dapat membantu dalam pengembangan penggunaan kunci pintu otomatis yang nyaman, aman, dan memberikan efisiensi terhadap pengguna teknologi ini.

Tahap akhir adalah testing, pengujian program mutlak dibutuhkan agar program yang dirancang berjalan sesuai harapan. Dalam pengujian program yang perlu diperhatikan adalah kesalahan yang mungkin terjadi pada tahapan pengkodean (coding) dan rangkaian komponen.

Perancangan Arsitektur

Perancangan kunci pintu otomatis menggunakan solenoid door lock dan touch sensor berbasis arduino uno dirangkai menggunakan aplikasi Fritzing, berikut adalah rancangannya :



Gambar 3. Rancangan arsitektur

Keterangan:

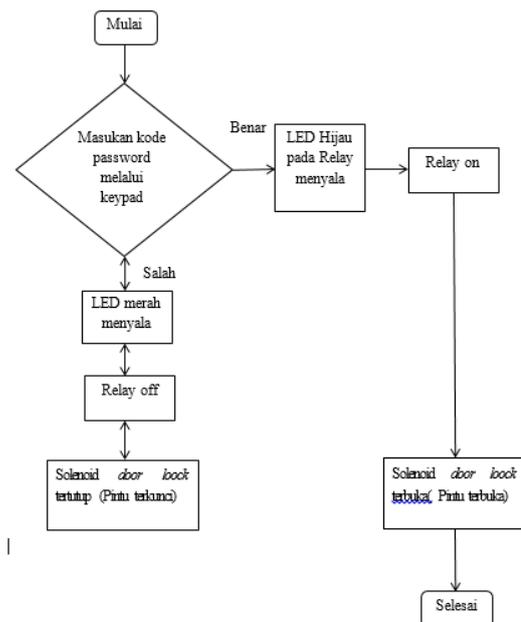
1. Hubungkan kabel power 12 volt yang jalur negatif ke jalur positif solenoid door lock untuk

memberikan tegangan sebesar 12 volt.

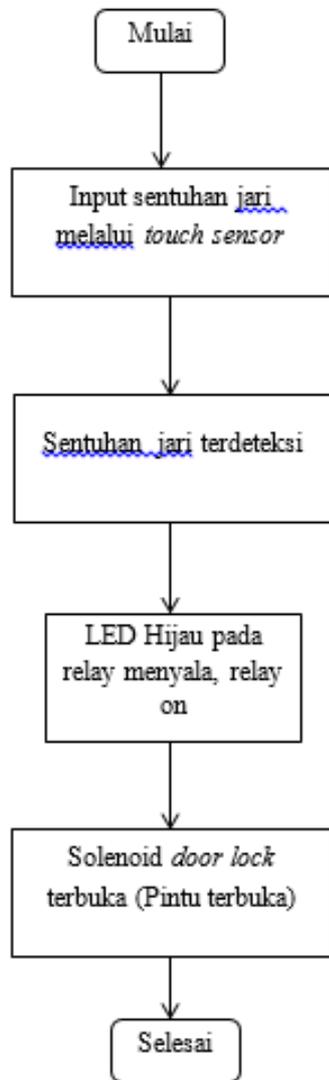
2. Pada breadboard sisi kanan dan sisi kiri vertikal terdiri dari jalur positif untuk tegangan dan negatif untuk GND.
3. Hubungkan keypad matrix 4x4 ke board arduino di pin 9,8,7,6,5,4,3,2.
4. Hubungkan touch sensor yang masing-masing: SIG ke board arduino pin 10, VCC ke jalur positif pada breadboard, dan GND ke jalur negatif pada breadboard.
5. Hubungkan LED yang kaki pendek (-) ke kaki resistor pada breadboard, dan yang kaki panjang (+) ke arduino pin 11.
6. Hubungkan pin LCD yang masing-masing : pin VSS ke jalur negatif pada breadboard, pin VDD ke jalur positif pada breadboard, pin V0 ke kaki trimpot nomor 2 pada board arduino, pin RS ke arduino pin A0, pin RW ke jalur negatif pada breadboard, pin E ke arduino pin A1, pin D4 ke arduino pin A2, pin D5 ke arduino pin A3, pin D6 ke arduino pin A4, pin D7 ke arduino pin A5, pin A ke jalur positif pada breadboard, dan pin K ke jalur negatif pada breadboard
7. Hubungkan pin Relay masing-masing : VCC ke jalur positif pada breadboard, GND ke jalur negatif pada breadboard, pin IN ke arduino pin 12, pin COM ke jalur negatif pada solenoid door lock dan NO dihubungkan di jalur negatif pada kabel power.

Alur Proses (Flowchart)

Dalam menggambarkan aliran data yang terjadi pada perancangan kunci pintu otomatis menggunakan solenoid *door lock* dan *touch sensor* berbasis arduino uno maka dibuatkan flowchart sebagai berikut :



Gambar 4. Flowchart membuka pintu dari luar ruangan



Gambar 5. Flowchart membuka pintu dari dalam ruangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Perangkat Keras (Hardware)

Cara kerja teknologi alat ini berdasarkan blok dan skema rangkaian, terdapat *solenoid door lock* sebagai pengunci pintu, keypad sebagai penginput kode password untuk membuka kunci pintu dari luar ruangan, LCD sebagai tempat menampilkan

karakter, *touch sensor* sebagai penginput sentuhan jari untuk membuka kunci pintu dari dalam ruangan, relay sebagai switch ON dan OFF soluntuk *solenoid door lock* dan LED sebagai monitoring.

Semua fungsi ini akan akan berjalan jika semua dirangkai sesuai dengan skema dan alat yang sudah deprogram melalui. Software arduino IDE dan terhubung ke aliran listrik sehingga semua komponen atau perangkat menjalankan fungsinya sesuai program yang dibuat.

1. Hubungkan board arduino uno yang telah di upload programnya pada aliran listrik. LED merah akan menyala tanda sudah terhubung ke aliran listrik dan mengaktifkan komponen-komponen lainyang terhubung ke board arduino uno.



Gambar 6. Board Rrduino Uno terhubung dengan USB ke aliran listrik

2. Semua perangkat keras yang telah dirancang akan diimplementasikan pada *box prototype*. Hasil implementasi perangkat keras disajikan pada Gambar berikut :



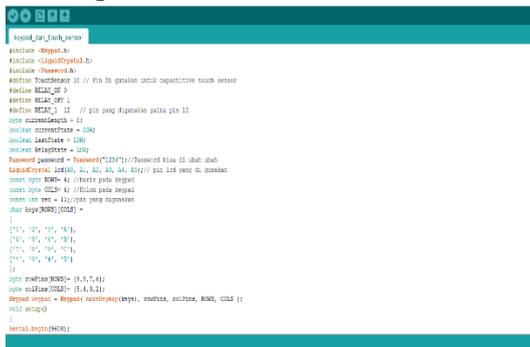
Gambar 7. Implementasi Hardware pada box prototype



Gambar 8 Tampilan Box Miniatur

Implementasi Perangkat Lunak (Software)

Masukan koding pada *software* Arduino IDE ke board Arduino Uno, yang dihubungkan dengan USB ke aliran listrik agar perancangan perangkat keras dapat dijalankan. Hasil pemrograman koding dapat dilihat pada dibawah ini.:



Gambar 9. Membuat program pada software Arduino IDE

Coding

Tabel 2. Coding

```
#include <Keypad.h>
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Password.h>
#define TouchSensor 10 // Pin Di gunakan
untuk capacitive touch sensor
#define RELAY_ON 0
#define RELAY_OFF 1
#define RELAY_1 12 // pin yang digunakan
yaitu pin 12
byte currentLength = 0;
boolean currentState = LOW;
boolean lastState = LOW;
boolean RelayState = LOW;
Password password =
Password("1234");//Password bisa di ubah
ubah
LiquidCrystal lcd(A0, A1, A2, A3, A4, A5);//
pin lcd yang di gunakan
const byte ROWS= 4; //baris pada keypad
const byte COLS= 4; //Kolom pada keypad
const int red = 11;//pin yang digunakan
char keys[ROWS][COLS] =
{
{'1', '2', '3', 'A'},
{'4', '5', '6', 'B'},
{'7', '8', '9', 'C'},
{'*', '0', '#', 'D'}
};
byte rowPins[ROWS]= {9,8,7,6};
byte colPins[COLS]= {5,4,3,2};
Keypad keypad = Keypad(
makeKeymap(keys), rowPins, colPins,
ROWS, COLS );
void setup()
{
Serial.begin(9600);
pinMode(red, OUTPUT);
pinMode(RELAY_1, OUTPUT);
pinMode(TouchSensor, INPUT);
digitalWrite(RELAY_1, RELAY_OFF);
keypad.addEventListener(keypadEvent);
lcd.begin(16, 2);
lcd.setCursor(4, 0);
lcd.print("WELCOME TO");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("TELKOM SUMEDANG");
```

```

delay(5000);
lcd.clear();
}
void loop()
{
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Masukan Password");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Pass: ");
  keypad.getKey();;
//code touch sensor
  currentState = digitalRead(TouchSensor);
  if (currentState == HIGH && lastState ==
LOW) {
    Serial.println("Berhasil    Buka    Dari
Dalam");
    delay(1);
    if (RelayState == HIGH) {
      digitalWrite(RELAY_1, RELAY_OFF);
      RelayState = LOW;
    }
    else {
      digitalWrite(RELAY_1, RELAY_ON);
      RelayState = HIGH;
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(2,0);
      lcd.print("Berhasil Buka");
      lcd.setCursor(3,1);
      lcd.print("dari Dalam");
      delay(5000);//Lama waktu relay
      lcd.clear();
      password.reset();
      digitalWrite(RELAY_1, RELAY_OFF);
    }
  }
  lastState = currentState;
}
void checkPassword(){
  if(password.evaluate()){
    digitalWrite(RELAY_1, RELAY_ON);
    lcd.clear();
    lcd.print("Berhasil");
    Serial.println("Berhasil Dari keypad");
    delay(5000);//Lama waktu relay
    password.reset();
    digitalWrite(RELAY_1, RELAY_OFF);
  }
  else {
    digitalWrite(red, HIGH);

```

```

lcd.clear();
lcd.print("Salah coba lagi");
Serial.println("Salah coba lagi");
delay(5000);//lama led on
password.reset();
digitalWrite(red, LOW);
}
}
void keypadEvent(KeypadEvent eKey){

  switch (keypad.getState()){
    case PRESSED:
      lcd.setCursor(0,1);
      lcd.print(eKey);
      Serial.println(eKey);
      switch (eKey){
        case '*': checkPassword();
          lcd.clear(); currentLength=0;break;
        case '#': password.reset();
          lcd.clear();currentLength=0; break;
        default:// password.append(eKey);
          password << eKey;
          currentLength++;
          //Print some feedback.
          lcd.setCursor(0,1);
          lcd.print("Pass: ");
          for (byte i=0; i<currentLength; i++){
            lcd.print('*');
          }
        }
      }
}

```

Pengujian komponen-komponen

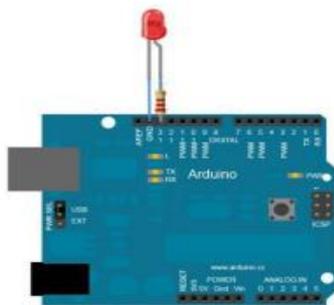
Pengujian dilakukan dengan cara memberikan tegangan sebesar 12 volt pada solenoid *door lock*. Jika solenoid *door lock* diberikan tegangan sebesar 12 volt atau dalam kondisi *high* maka solenoid akan terbuka dan jika tidak diberi tegangan maka kondisi solenoid akan terkunci.

Pengujian pada solenoid door lock melalui pengukuran tegangan

menggunakan multimeter digital. Pengukuran dilakukan dengan cara menghubungkan konektor positif multimeter pada solenoid penghubung positif dan konektor negatif pada ground. Tabel dibawah ini merupakan hasil pengukuran yang dilakukan:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Tegangan Listrik pada Solenoid door lock

Nama	Jumlah tegangan (Volt)			Rata-rata (Volt)	Keadaan
	1	2	3		
Solenoid door lock	0	0	0	0	Terbuka
	11,98	11,99	11,98	11,98	Terkunci

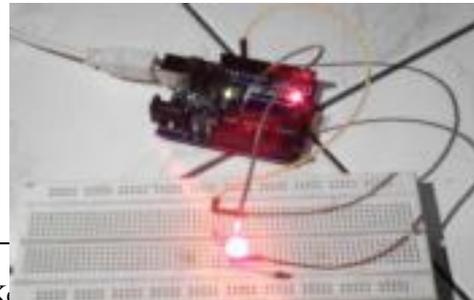


Gambar 10. Skema Pengujian Arduino dengan LED

Pengukuran dilakukan dengan menghubungkan pin konektor LED ke port mikrokontroler Arduino Uno. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan multimeter digital dan pin konektor dihubungkan pada kutub positif multimeter dan kutub negatif multimeter dihubungkan ke ground.

Untuk mengetahui bahwa mikrokontroler Arduino Uno dapat bekerja dengan baik maka dilakukan pengujian. Pengujian pada bagian ini dengan memberikan program

sederhana pada mikrokontroler Arduino Uno untuk menyalakan LED. Posisi pin yang dipakai adalah pin 11 dan Ground (GND).



Gambar 11. Pengujian Arduino dengan LED

Dalam mengkoneksikan Keypad matrix 4x4 pada Arduino memerlukan pengkoneksian awal dengan memprogram Arduino melalui Arduino IDE. Pada gambar dibawah ini terdapat perintah #include < keypad.h> ini dimaksudkan untuk menambahkan library keypad pada Arduino dan pin yang digunakan untuk keypad diantaranya pin 2,3,4,5,6,7,8 dan 9 dengan rowPins: 2,3,4 dan 5 serta colPins 6,7,8,dan 9.

```
#include <Keypad.h>
#include "Keypad.h"
#include <Arduino.h>
#define ROWS 4 // Baris dan jumlah baris yang digunakan untuk keypad
#define COLS 4 // Kolom dan jumlah kolom yang digunakan untuk keypad
#define ROWS_PINS {2,3,4,5} // Pin yang digunakan untuk row pins
#define COLS_PINS {6,7,8,9} // Pin yang digunakan untuk col pins
Keypad keypad(ROWS, COLS, ROWS_PINS, COLS_PINS);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
```

Gambar 12. Kode program arduino untuk keypad

Setelah semuanya sesuai lalu untuk pengujian koneksi keypad dapat dilakukan dengan serial monitor IDE Arduino, dan setiap tombol yang ditekan pada keypad akan terlihat pada serial monitor.

Pengujian Membuka Kunci Pintu dari Luar Ruangan

Dengan menginput kode *password* untuk mengontrol ON dan OFF pada relay untuk mengaktifkan *solenoid door lock* dari luar ruangan.

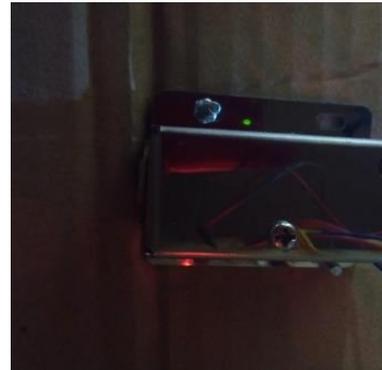
```

void checkPassword() {
  if (password.evaluate()) {
    digitalWrite(RELAY_1, RELAY_ON);
    led.clear();
    led.print("Berhasil");
    Serial.println("Berhasil Dari keypad");
    delay(5000); // Lama waktu relay
    password.reset();
    digitalWrite(RELAY_1, RELAY_OFF);
  }
  else {
    digitalWrite(red, HIGH);
    led.clear();
    led.print("Salah coba lagi");
    Serial.println("Salah coba lagi");
    delay(5000); // Lama led on
    password.reset();
    digitalWrite(red, LOW);
  }
}

void keypadEvent (KeypadEvent eKey) {
  switch (keypad.getState()) {
    case PRESSED:
      led.setCursor(0, 1);
      led.print(eKey);
  }
}

```

Gambar 13. Program untuk menampilkan karakter pada LCD



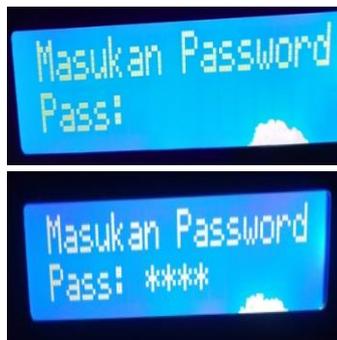
Gambar 16. Keadaan Solenoid door lock terbuka jika *password* benar



Gambar 17. Tampilan karakter pada LCD ketika pintu berhasil dibuka dari luar ruangan



Gambar 14. Keypad untuk menginput kode *password* yang telah ditentukan



Gambar 15. Tampilan karakter pada LCD untuk masukan kode *password*



Gambar 18. LED warna hijau pada relay menyala (relay on) jika *password* benar

Jika *password* yang diinput melalui keypad benar maka LED hijau pada relay menyala (relay on) dan solenoid door lock terbuka, lalu LCD akan menampilkan karakter dengan keterangan "Berhasil". Sehingga pintu dapat dibuka dari luar ruangan.



Gambar 19. Keadaan Solenoid door lock akan tetap tertutup jika password salah



Gambar 19. Tampilan karakter pada LCD jika password salah



Gambar 4. 1 LED Merah menyala karena password salah

Jika *password* yang diinput melalui *keypad* salah maka *LED* merah menyala dan *solenoid door lock* akan tetap tertutup, lalu *LCD* akan menampilkan karakter dengan keterangan “Salah coba lagi”. Sehingga tidak pintu dapat dibuka dari luar ruangan.

Pengujian Membuka Kunci Pintu dari Dalam Ruangan

Dengan menginput sentuhan jari untuk mengaktifkan relay (relay on), *solenoid door lock* terbuka sehingga pintu dapat dibuka dari dalam ruangan.

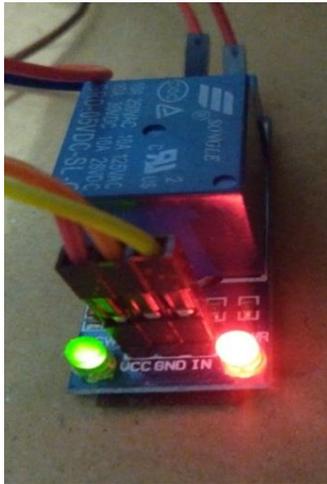
```
//code touch sensor
currentState = digitalRead(TouchSensor);
if (currentState == HIGH && lastState == LOW) {
  Serial.println("Berhasil Buka Dari Dalam");
  delay(1);

  if (RelayState == HIGH) {
    digitalWrite(RELAY_1, RELAY_OFF);
    RelayState = LOW;
  }
  else {
    digitalWrite(RELAY_1, RELAY_ON);
    RelayState = HIGH;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("Berhasil Buka");
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print("dari Dalam");
    delay(5000);//Lama waktu relay
    lcd.clear();
    password.reset();
    digitalWrite(RELAY_1, RELAY_OFF);
  }
}
lastState = currentState;
}
```

Gambar 20. Koding untuk *touch sensor*



Gambar 2. Touch Sensor untuk membuka pintu dari dalam ruangan



Gambar3. LED hijau pada relay menyala (relay on)



Gambar 23. Solenoid door lock on ketika touch sensor disentuh



Gambar 4. Tampilan karakter pada LCD ketika pintu berhasil dibuka dari dalam ruangan)

Jika *touch sensor* disentuh maka *LED* hijau pada *relay* akan menyala (*relay on*) dan *solenoid door lock on*, lalu *LCD* akan menampilkan karakter dengan keterangan “Berhasil Buka Dari Dalam”. Sehingga pintu dapat dibuka dari dalam ruangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT Walden Global Services Bandung proses pengelolaan praktek kerja lapangan masih dikerjakan semi manual dengan menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Office* dan *Google Spreadsheet*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis merancang sistem informasi manajemen praktek kerja lapangan yang terintegrasi guna memudahkan proses pencarian data dan pembuatan laporan yang efektif dan efisien, meliputi : proses pendaftaran PKL, pengelolaan data peserta, kuota peserta PKL, data pembimbing, penjadwalan, penilaian sampai pembuatan laporan dengan menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan *database* MySQL, dengan adanya sistem informasi baru ini proses pengelolaan praktek kerja lapangan menjadi lebih cepat, lengkap dan tepat dan bisa diakses kapan dan dimana saja dikarenakan berbasis web.

DAFTAR PUSTAKA

- H.Andrianto dan A.darmawan. (2016). *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika.
- Rizky, Soetam. (2011). *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

- Andri Kristanto.(2008). *Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Gava Media.
- Anastasia Diana, Lilis Setiawati. (2011). *Sistem Informasi Akuntansi, Perancangan, Prosedur dan Penerapan*. Yogyakarta: Edisi 1. Andi Yogyakarta
- M.Haryanti. (2017). *"Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay"*. Jurnal Teknologi Elektro, Vol.8,pp.181-186
- Samsuddin, Susmanto, dkk. (2020). *"Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Keypad Berbasis Aduino Uno At Mega 328"*. Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Vokasi (JP2V) 1,138-147.
- Fery Choirul Ilham. (2021). *"Rancang Bangun Sistem Bel Otomatis Pada kantor Menggunakan sensor tubuh Berbasis Arduino"*. Tegal: Politeknik Harapan Bersama.
- Rizky, A. A., & Kurniawati, R. (2020). *Implementasi Lanjutan Smart Device Untuk Sistem Presensi Perkuliahan Berbasis Web. Infokom* (Informatika & Komputer)
- Sobatambisius, teori tentang teknologi *smart door lock*, diakses pada hari Jumat tanggal 05 Agustus 2022 jam 11:13 WIB, dari situs <https://www.sobatambisius.com/2021/10/apa-itu-teknologi-smart-door-lock.html>
- Supriyono, teori tentang kegunaan solenoid untuk kunci pintu rumah, diakses pada hari Rabu tanggal 10 Agustus 2022 jam 20.11 WIB, dari situs <http://vivasupri.blogspot.com/2016/05/v-behaviorurldefaultvmlo.html>
- Ditempel, teori tentang cara kerja modul relay untuk penggunaan aplikasi arduino, diakses pada hari Minggu tanggal 21 Agustus 2022 jam 01.47 WIB, dari situs <https://www.ditempel.com/2021/05/cara-kerja-modul-relay-untuk-penggunaan.html>