

SECURITY SISTEM PADA BRANKAS DENGAN KARTU E-KTP DAN PASSWORD BERBASIS GERBANG LOGIKA MENGGUNAKAN KOMBINASI IC TTL

Muarif¹, Mardiansyah², Romdhoni³

Program Studi Teknik Elektro Universitas Pamulang Kampus Kota Serang

¹muarif220199@gmail.com, ²dosen100094@unpam.ac.id, ³isasromdhoni@gmail.com

ABSTRACT

A safe is designed to securely store valuable items, including important documents, jewelry, money, and other precious belongings. Modern safes often feature manual or semi-automatic locking systems, such as combination locks or cylinder locks. However, combination locks can be less secure and efficient, making them vulnerable to theft. In Indonesia, the adoption of RFID (Radio Frequency Identification) technology, especially in E-KTP cards, has seen progress, though its potential remains underutilized. This research integrates an advanced logic gate circuit using IC gates—AND, XOR, and NOT—functioning as a password mechanism. The device operates by requiring users to tap their E-KTP against a reader to unlock the safe door. Upon a successful tap, an LCD screen displays relevant information and requests a 16-bit binary password made up of 8 "1s" and 8 "0s." Users have 20 seconds to input the correct password; exceeding this time will reset the system, prompting another E-KTP tap. If an unregistered E-KTP is used, access is denied. The RFID reader, functioning at a frequency of 13.56 MHz, can read the E-KTP ID from a maximum distance of 1.3 cm. The integrated circuit logic will output HIGH only when the entered binary password matches the pre-set code within the safe, ensuring a secure and efficient locking mechanism for valuable items.

Keywords: RFID, IC (Integrated Circuit), E-KTP, Mikrokontroler Atmega328, LCD

ABSTRAK

Brankas merupakan suatu wadah untuk menyimpan barang berharga seperti dokumen penting, perhiasan, uang, dan benda berharga lainnya. Saat ini, brankas umumnya dilengkapi dengan sistem penguncian manual atau semi otomatis, seperti kunci kombinasi yang diatur dengan angka tertentu maupun kunci silinder. Penggunaan kunci kombinasi kurang efektif dan kurang efisien karena mudah dibobol pencuri. Implementasi teknologi berbasis RFID (Radio Frequency Identification) berbasis mikrokontroler Atmega328 di Indonesia sudah banyak diimplementasikan seperti kartu E-KTP tetapi pemanfaatannya masih belum optimal. Dalam penelitian ini juga akan memanfaatkan rangkaian gerbang logika terpadu dari IC (Integrated Circuit) gerbang logika AND, XOR dan NOT yang digunakan sebagai password. Proses operasional perangkat ini melibatkan tindakan tapping menggunakan E-KTP untuk membuka pintu brankas. Ketika tapping berhasil, sistem keamanan akan menampilkan informasi pada layar LCD dan selanjutnya akan meminta password berupa bilangan biner "1" atau "0" yang berjumlah 16 bilangan biner terdiri dari "1" berjumlah 8 dan "0" berjumlah 8, apabila kata sandi yang diberikan sudah benar, maka solenoid dor lock dapat terbuka. Untuk waktu input kata sandi dibatasi 20 detik ketika batas waktu sudah tercapai, maka sistem keamanan akan meminta untuk tapping E-KTP ulang. Apabila melakukan tapping menggunakan kartu E-KTP yang tidak terdaftar dalam sistem keamanan, sistem akan menolak akses tersebut. RFID reader memiliki frekuensi 13,56 MHz, alat ini mampu membaca ID E-KTP dengan jarak maksimal sejauh 1,3 cm. Rangkaian IC (Integrated Circuit) gerbang logika terpadu akan memberikan output HIGH, ketika bilangan biner yang dimasukkan pada password sesuai dengan bilangan biner yang sudah diatur didalam box brankas.

Kata Kunci: RFID, IC (Integrated Circuit), E-KTP, Mikrokontroler Atmega328, LCD

PENDAHULUAN

Hingga saat ini, sistem keamanan pada brankas masih mengandalkan metode penguncian manual, yang melibatkan

penggunaan kunci konvensional. Sayangnya, dalam konteks zaman sekarang, kunci konvensional terbukti kurang praktis, dan rentan terhadap usaha pembukaan oleh pihak

yang tidak sah, seperti pencuri. [1].

Sistem Auto ID ini sering digunakan untuk mengidentifikasi barang atau produk, kendaraan, hewan, dan digunakan sebagai bagian dari sistem keamanan [2]. RFID, atau Identifikasi Frekuensi Radio, adalah teknologi yang memanfaatkan gelombang radio untuk mengidentifikasi suatu objek [3]. RFID merupakan suatu sistem yang dapat mengirim dan menerima data menggunakan gelombang radio. Sistem ini terdiri dari dua bagian, yaitu tag atau transponder dan pembaca [4].

Sistem keamanan brankas ini juga telah dilengkapi dengan keamanan *password* yang memanfaatkan rangkaian gerbang logika yang terdiri dari penggunaan bilangan biner "1" atau "0" bertujuan untuk menguji fungsi dari tabel kebenaran gerbang logika. Untuk merancang rangkaian ini, diperlukan tiga jenis gerbang logika, yaitu AND, NOT, dan XOR. Setiap gerbang logika tersebut memiliki cara kerja dan karakteristik yang berbeda [5]. Gerbang logika NOT bertindak sebagai pembalik, menghasilkan output yang merupakan kebalikan dari inputnya. Sementara itu, gerbang logika AND bekerja dengan dua input atau lebih, dan gerbang logika XOR memiliki tabel kebenaran yang menghasilkan keluaran "1" dua kali dan keluaran "0" dua kali juga [6].

Keamanan brankas dirancang dengan dua tahap identifikasi. Tahap pertama melibatkan identifikasi E-KTP yang telah terdaftar dalam sistem keamanan, sementara tahap kedua

melibatkan penginputan *password* yang terdiri dari serangkaian bilangan biner "0" dan "1" sebanyak 16 digit [7].

Penelitian memiliki beberapa tujuan diantaranya untuk pengembangan sistem keamanan brankas dilakukan dengan menggunakan teknologi RFID, dimana E-KTP dimanfaatkan sebagai tag RFID, dan implementasinya pada sistem keamanan brankas menggunakan E-KTP berbasis mikrokontroler ATmega328 [8].

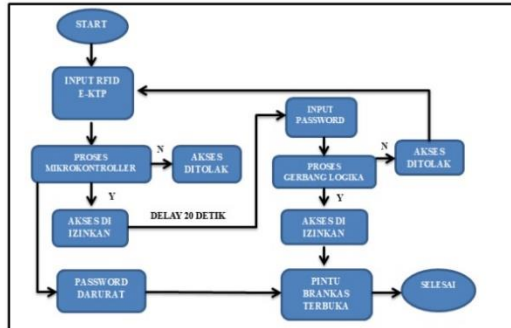
Mengembangkan rangkaian gerbang logika yang terdiri dari 3 jenis IC (*Integrated Circuit*) gerbang logika berbeda yaitu gerbang logika AND, NOT, dan XOR menjadi sebuah rangkaian terpadu menjadi sebuah sistem keamanan *password* yang terdiri dari bilangan biner [10].

METODE

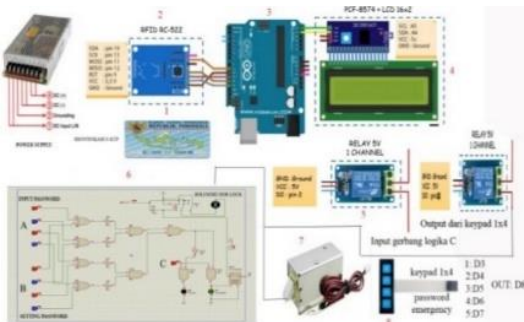
Penelitian ini mengadopsi pendekatan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development atau R&D), suatu pendekatan yang digunakan untuk menciptakan produk dan menguji tingkat keefektifannya [11]. Dalam ranah teknik, desain suatu produk perlu menyertakan informasi mengenai bahan-bahan yang dipakai untuk pembuatan setiap komponen produk, dimensi dan toleransi yang diterapkan, peralatan yang dipergunakan dalam proses, dan juga langkah-langkah kerja [12].

Pada penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan umumnya direncanakan

berdasarkan flowchart dan diagram blok yang tergambar pada gambar 1 dan 2.

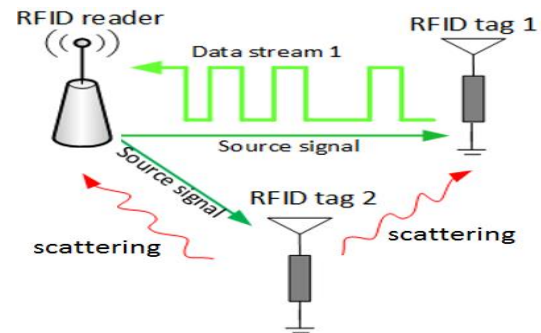


Gambar 1: Metode Penelitian



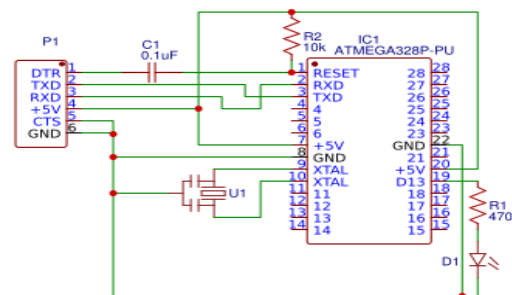
Gambar 2: Diagram Blok Rangkaian

E-KTP berfungsi sebagai transponder dan termasuk dalam tag pasif, mengambil daya dari RFID reader. RFID reader berperan dalam membaca nomor ID E-KTP pada frekuensi 13,56 MHz. Data dari chip dikirim melalui gelombang radio setelah tag-antena menerima sinyal radio, kemudian dikirim ke mikrokontroler. Cara kerja RFID reader dengan tag pasif tergambar pada gambar 3.



Gambar 3: Cara Kerja RFID Reader dengan RFID Tag Pasif

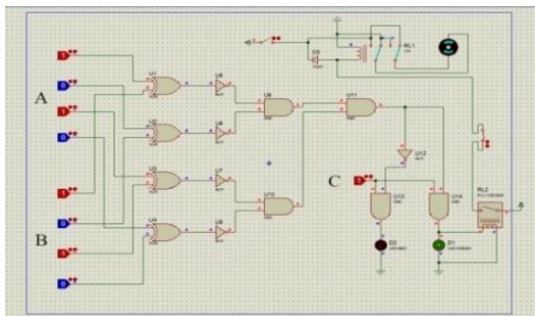
Mikrokontroler ATmega328 berperan dalam mengelola input/output pada rangkaian sistem mikrokontroler minimum[13], seperti yang terlihat pada gambar 4.



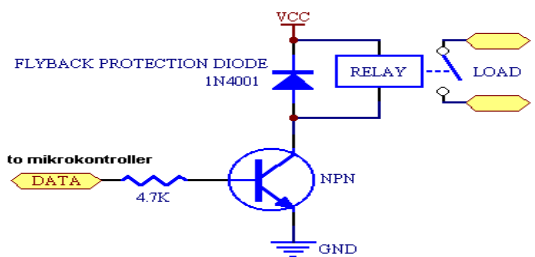
Gambar 4: Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega328

Rangkaian IC TTL (Transistor-Transistor Logic) merupakan serangkaian sirkuit terpadu yang sering dipakai dalam aplikasi digital karena menggunakan tegangan yang relatif rendah[14], yakni berkisar antara 4,75 hingga 5,25 Volt. IC TTL terdiri dari beberapa transistor yang dikombinasikan untuk membentuk dua keadaan, yakni ON (hidup) atau OFF (mati). Dengan mengendalikan kondisi ON/OFF transistor pada IC digital, dapat diciptakan berbagai fungsi logika. Dalam rangkaian ini, terdapat tiga jenis gerbang logika, yakni AND, XOR, dan NOT,

yang akan diintegrasikan menjadi rangkaian terpadu dari beberapa gerbang logika. Cara operasional gerbang logika dapat dilihat pada gambar 5.

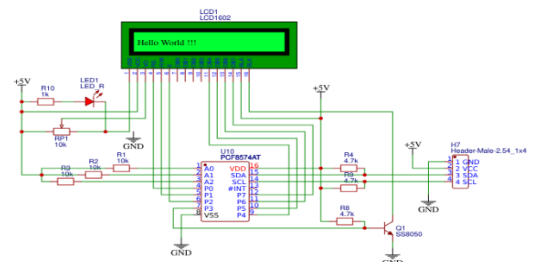


Gambar 5: Rangkain Terpadu Dari 3 Jenis IC TTL



Gambar 6: Rangkaian Driver Relay

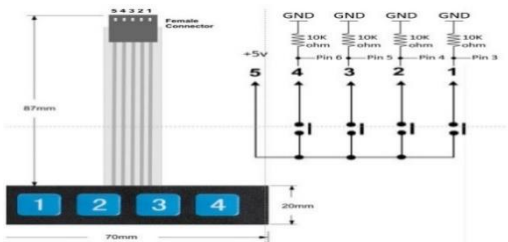
Relay berperan sebagai switch untuk mengaktifkan solenoid yang bertugas membuka dan mengunci brankas[15]. Pengendalian relay dilakukan melalui suatu rangkaian driver relay, yang tergambar pada gambar 6.



Gambar 7: Rangkaian LCD 16x2

LCD 16x2 berperan dalam menampilkan teks sesuai dengan program yang telah

dimasukkan. Rangkaian modul LCD 16x2 dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 8: Keypad 1x4

Membrane 1x4 keypad switch button Tombol 4x1 key Array, keypad ini berfungsi sebagai *password* emergency, ketika e-ktp hilang atau IC TTL tidak berfungsi . Keypad 1x4 yang dapat dilihat pada gambar 8.

Pembuatan program untuk alat pengaman brankas menggunakan E-KTP dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Arduino IDE. Tahap pengujian dilaksanakan untuk mengevaluasi kinerja alat, melibatkan pengujian karakteristik komponen serta pengukuran tegangan catu daya yang terhubung ke perangkat.

Integrasi sistem *script* program dari perangkat keras dengan perangkat lunak. Jarak perngoperasian E-KTP dengan RFID reader untuk mengaktifkan rangakaian IC (*Integrated Circuit*) gerbang logika. Pengujian pada tabel gerbang logika berupa *password* yang terdiri dari bilangan binner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan menjelaskan secara keseluruhan *security* sistem pada brankas dengan kartu E-KTP dan *password* berbasis gerbang logika menggunakan kombinasi IC

TTL (*transistor-transistor logic*).

Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras pada penelitian ini adalah tahap pembuatan alat di bagian perangkat keras mulai dari pembuatan box besi yang telah di desain berukuran 40x30x15 cm, fungsi dari box ini untuk menempatkan semua komponen yang telah di instal dan box ini juga sebagai tempat penyimpanan barang berharga (brankas).



Gambar 9: Perancangan Perangkat Keras



Gambar 10: Desain Brankas

Terdapat komponen power supply 12VDC/2A, modul *stepdown* 12VDC-5VDC, RFID, IC 7486, IC 7404, IC 7408, Relay 2 Chanel, Saklar DPDT, *Solenoid door lock*, LCD 16x2, keypad 1x4, mikrokontroller ATmega328 dan kabel jumper.

Perancangan Perangkat Lunak

Program ini akan menghubungkan mikrokontroller ATmega328 dengan megidentifikasi RFID menggunakan E-KTP,

Saat tapping berhasil maka dari sistem keamanan akan menampilkan informasi di LCD dan selanjutnya akan menghidupkan rangkaian gerbang logika C dan proses terakhir memasukan *password* bilangan biner untuk mengaktifkan sebuah relay untuk menghidupkan *solenoid door lock* sehingga pintu brankas terbuka, *password* darurat dapat digunakan ketika E-KTP hilang untuk membuka pintu brankas. Berikut ini adalah coding yang telah dibuat :

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Keypad.h>
const byte ROWS = 1;
const byte COLS = 4;
char keys[ROWS][COLS]={
  {'1','2','3','4'}
};
byte rowPins[ROWS]= {2};
byte colPins[COLS]= {3,4,5,6};
Keypad keypad =
Keypad(makeKeymap(keys),rowPins,
colPins, ROWS, COLS);
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
#define lock 8
#define buzz 7
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
LiquidCrystal_I2C lcd (0x27, 16, 2);
int out = 0;
int beep();
bool trig = false;
String card1 = "53 B9 15 34";
String card2 = "05 89 0A 13 69 31
00";//e-ktp
String card3 = "xxxxxx";
String card4 = "xxxxxx";
String password="1234";
const int controlPin= 1;//IC TTL
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" TAPPIING E-KTP ");
  Serial.println(" TAPPIING E-
KTP ");
}
```

```

pinMode(controlPin,OUTPUT);
pinMode(lock,OUTPUT);
pinMode(buzz,OUTPUT);
digitalWrite(lock,0);
SPI.begin();
mfrc522.PCD_Init();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" MUARIF_project ");
Serial.println("MUARIF_project");
}
void loop() {
  String content= "";
  if (
mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()) {
    if (
mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
      trig = true;
      Serial.println();
      Serial.print(" UID tag :");
      byte letter;
      for (byte i = 0; i <
mfrc522.uid.size; i++) {
        Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i]
< 0x10 ? " 0" : " ");
        Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i],
HEX);
        content.concat(String(mfrc522.uid.ui
dByte[i] < 0x10 ? " 0" : " "));
        content.concat(String(mfrc522.uid.ui
dByte[i], HEX));
      }
      //delay percobaan
      delay(1000);
    }
    content.toUpperCase();
    if (content.substring(1) == card1
|| content.substring(1) == card2 ||
content.substring(1) ==
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0,0);
      lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
      Serial.println("MASUKAN
PASSWORD");
      trig = false;
      digitalWrite(lock,1);
      delay(20000);
      digitalWrite(lock,0);
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0,0);
      lcd.print(" SILAHKAN ");
      lcd.setCursor(0,1);
      lcd.print(" TAPPING LAGI ");
    }else {
      if (trig){
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print(" Akses Ditolak ");

```

```

      Serial.println(" Akses Ditolak
");
      beep();
      delay(2000);
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0,0);
      lcd.print(" E-KTP SALAH");
      trig = false;
    }
  }
  char key = keypad.getKey();
  if (key) {
    static String inputPassword =
"";
    inputPassword += key;
    if (inputPassword.length() ==
password.length()) {
      if (inputPassword == password)
      {
        Serial.println("Password
benar, akses diizinkan!");
        digitalWrite(controlPin,
HIGH); // Aktifkan gerbang TTL
      } else {
        Serial.println("Password
salah, akses ditolak.");
        // Matikan gerbang TTL atau
tindakan lain yang sesuai
      }
      inputPassword = "";
    }
  }
  delay(50);
}
void beep(){
  for (int i = 0; i<2; i++){
    digitalWrite(buzz,1);
    delay(75);
    digitalWrite(buzz,0);
    delay(75);
  }
}

```

Instrumen pengujian

Instrumen pengujian terhadap alat sistem keamanan brankas menggunakan kartu RFID menggunakan E-KTP dan password berbasis rangkaian gerbang logika. Berikut ini intrumen pengujian yang akan dilakukan meliputi pengukuran tegangan catu daya pada power supply yang terhubung ke perangkat

yang digunakan, instrumen penelitian menggunakan alat pengukur multimeter digital. Pemilihan multimeter digital dilakukan karena nilai yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi. Selanjutnya untuk menentukan jarak maksimum yang dapat dijangkau oleh *RFID reader* untuk membaca sinyal yang dikirim oleh kartu E-KTP. Menguji tabel kebenaran rangkaian gerbang logika dari 3 jenis IC gerbang logika AND, NOT dan XOR yang dikombinasikan menjadi rangkaian terpadu, digunakan untuk memasukan *password* berupa bilangan biner.

Hasil Pengukuran Rangkaian Catu Daya

Pengukuran tegangan pada sirkuit catu daya dilaksanakan untuk menentukan besaran tegangan output yang dihasilkan *power supply* dan input tegangan yang diterima oleh perangkat mikrokontroler ATmega328, *solenoid dor lock* dan IC TTL. Pengukuran menggunakan multimeter SANWA-CD800A. Berikut ini adalah hasil dari pengukuran tegangan catu daya.

Tabel 1 : Pengukuran Tegangan Catu Daya			
Perangkat	Tegangan (v) Output PS	Tegangan (v) Input sistem	Error (%)
Solenoid	12,62 V	11,98 V	0,05
TTL	5,35 V	4,94 V	0,41
Arduino	5,35 V	4,94 V	0,41

RFID	5,35 V	4,94 V	0,41
------	--------	--------	------

Pengujian Jarak Pembacaan RFID Reader

Berdasarkan 8 kali uji coba yang dilakukan oleh peneliti pada *RFID reader*, dapat disimpulkan bahwa jarak maksimal pembacaan adalah 13 mm.

Tabel 2 : Jarak Pembacaan RFID Reader

Jarak	Pembacaan
2mm	√
4mm	√
6mm	√
8mm	√
10mm	√
12mm	√
13mm	√
14mm	X

Pengujian Tabel Rangkaian Gerbang Logika

Pengujian dan pengambilan data pada *security system* berupa *password*, yang terdiri dari bilangan biner. Pengujian diawali dengan memasukan bilangan biner “0000” dan seterusnya pada gerbang logika A, pengujian ini dilakukan dengan memasukan 10 *password* yang berbeda. Sebelum pengujian di mulai harus menentukan settingan *password* terlebih dahulu yang di namakan gerbang logika B yang di simpan didalam box brankas. Misalkan *password* disetting “1010” pada gerbang logika B, maka masukan gerbang logika A harus sama dengan masukan gerbang logika B. Berikut ini tabel pengujiannya:

Tabel 3: Pengujian Rangkaian Gerbang Logika

Test	Input	Hasil	Keterangan
1	0000	Tertutup	Gagal
2	1001	Tertutup	Gagal
3	1000	Tertutup	Gagal
4	1010	Terbuka	Berhasil
5	1111	Tertutup	Gagal
6	1101	Tertutup	Gagal
7	0111	Tertutup	Gagal
8	0110	Tertutup	Gagal
9	1011	Tertutup	Gagal
10	0100	Tertutup	Gagal

Dari 10 kali percobaan, maka peneliti mengambil kesimpulan bahwa dari 10 *password* yang berbeda hanya 1 yang sesuai dengan *password* yang telah disetting didalam box brankas dan sistem keamanan *password* berbasis rangkaian gerbang logika berhasil diaplikasikan pada sistem kemanan brankas.

Hasil Alat

Keamanan sistem brankas ini dirancang dengan menggunakan program dalam bahasa C++ untuk menciptakan daftar program untuk mikrokontroler ATmega328. Pengujian fungsi alat ini melibatkan penggunaan metode tapping, di mana kartu E-KTP ditempelkan ke

RFID reader yang terdapat pada perangkat, seperti pada gambar 11.



Gambar 11: Tapping E-KTP

Penggunaan sistem keamanan pada brankas ini diawali dengan tapping E-KTP yang telah diverifikasi oleh sistem keamanan.



Gambar 12: Tapping E-KTP Berhasil

Proses selanjutnya ketika E-KTP teridentifikasi oleh sistem keamanan, maka sistem akan menampilkan informasi pada LCD untuk memasukan *password* dan akan mengaktifkan rangkaian gerbang logika



Gambar 13: Proses Masukan Password

Password telah disetting “1010” atau “1638” sesuai tabel pengujian, proses selanjutnya masukan password sesuai dengan password yang telah disetting didalam box brankas maka solenoid dor lock akan terbuka selama 20 detik dan akan secara otomatis tertutup kembali. Waktu memasukan password dibatasi 20 detik, setelah waktu habis maka sistem akan meminta untuk tapping E-KTP ulang.



Gambar 14: Akses Ditolak, E-KTP Salah

Akses akan menolak, jika E-KTP tidak terverifikasi oleh sistem keamanan dan akan menampilkan informasi pada LCD bahwa E-KTP salah dan akses ditolak.

SIMPULAN

Kesimpulan penelitian brankas berbasis teknologi RFID menggunakan E-KTP dan dikombinasikan dengan rangkaian gerbang logika terpadu berupa password, maka dapat disimpulkan bahwa pembacaan E-KTP dapat digunakan sebagai sistem keamanan sebuah brankas dan E-KTP lebih aman karena sangat sulit untuk dipalsukan atau di duplikasi. Dari IC (*Integrated Circuit*) gerbang logika XOR, NOT dan AND dari Ic TTL dapat dikombinasikan menjadi sebuah rangkain terpadu untuk dimanfaatkan sebagai password brankas.

Dari 10 password yang di masukan hanya 1 yang sesuai dengan password yang telah disetting dibagian gerbang logika B yang disimpan di dalam box brankas. Jarak pembacaan RFID reader dengan jarak maximal 13mm atau 1,3cm. Solenoid dor lock terbuka setelah tapping E-KTP dan password berhasil. Brankas ini juga telah dilengkapi dengan password emergency menggunakan keypad 1x4, digunakan ketika E-KTP hilang ataupun gerbang logika tidak berfungsi.

Untuk pengembangan alat sebaiknya ditambahkan yang dapat dimonitor jarak jauh berbasis IOT, untuk memudahkan dalam pemantauan brankas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alamsyah, N. (2020). Rancang Bangun Keamanan Brankas Menggunakan Radio Frekuensi Identifikasi (RFID) Dengan Notifikasi Via SMS

- [2] Annisya., Hermanto, L dan Candra, R. (2017). Sistem Keamanan Buka Tutup Kunci Brankas Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Mega. Jurnal Fakultas Ilmu Komputer Universitas Gunadarma. Vol 22(1)
- [3] Arriessanti, H.D., Radiyanto dan Yuswanto, A.S. (2015). Pengamanan Brankas Menggunakan Voice dengan Media Bluetooth Berbasis Mikro-Kontroler Atmega 328. Techno. COM. Vol 9 (1):27-32
- [4] Aryza, S. (2021). Peningkatan Kualitas Sistem Pengaman Elektronik Menggunakan *Smart Information Security*.
- [5] Budianto, E. (2019, Juli Rabu). Brankas Koperasi Di Jombang Dibobol Pencuri . *Detiknews*.
- [6] Chandra, P. (2017). Pengaman Rumah Menggunakan Keypad dan RFID Dengan Panggilan dan SMS Telephone Seluler Berbasis Mikrokontroler.
- [7] Ginting, B. (2020). Peranan Aritmatika Modulo dan Bilangan Prima Pada Algoritma Kripto Grafi RSA.
- [8] Mahesa, A., Rahmawan, H., Rinharsah,A dan Samsul, A. (2019). Sistem Keamanan Brankas Berbasis Kartu E-KTP. Jurnal Teknologi dan Managemen Informatika. Universitas Merdeka Malang. Malang. Vol 5(1)
- [9] Puspita , H. (2021). Pembuatan Alat Pengunci Elektronik Dengan Kombinasi Kode.
- [10] Riskiono, D. (2020). Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan RFID SIM 800L.
- [11] Setyani, S. (2016). Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan RFID Dengan Memanfaatkan E-KTP Sebagai Teks Berbasis Arduino.
- [12] Wahyuni, R. (2020). Alat Pengaman Pintu Dengan *Password* Menggunakan Arduino Atmega 328 dan *Solenoid DoorLock*.
- [13] Widiyanto, C. (2019). Uji Validasi International Standard Of Serial Number (ISSN) Online atau E-ISSN Menggunakan Aritmatika Modulo. *Journal Kilat*.
- [14] Widiyanto, D. (2017). Sistem Pengaman Pintu Rumah Otomatis Via SMS Berbasis Mikrokontroler 328
- [15] Wijaya, M, dan Susila,T.(2016). Sistem Keamanan Brankas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler dengan Menggunakan Sms serta Pin dan RFID. Jurnal Teknik Elektro Untar. Vol 18(2)