

PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN BRANKAS BERTINGKAT MENGGUNAKAN KTP ELEKTRONIK DAN VERIFIKASI SMARTPHONE

Wahyu Syahputra, Yussa Ananda, Lisa Andriana Siregar

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan

wahyusyah622@gmail.com; lisaadrianasiregar@gmail.com

Abstrak

Brankas merupakan sesuatu alat untuk menyimpan barang maupun surat berharga dan harta bernilai tinggi. Pada umumnya brankas konvensional masih menggunakan pengaman mekanis dengan password. Terdapat beberapa kelemahan yaitu sulit memasukkan password karena harus diputar bolak balik sistem password mekanisnya. Sistem yang dirancang bertujuan untuk mengatasi hal tersebut agar lebih praktis dan efisien yaitu sistem pengaman dan akses pintu brankas dengan E-KTP dan verifikasi password melalui smartphone. Sistem dikendalikan oleh sebuah Mikrokontroler Arduino Uno dengan sensor RFID dan adapter bluetooth. RFID menerima input dari e-ktip sedangkan verifikasi password diterima dari smartphone melalui adapter bluetooth. Jika kedua tingkat verifikasi berhasil maka pintu brankas baru akan terbuka, Sistem juga dilengkapi dengan display LCD untuk memberikan pesan atau status dari pengaman tersebut. Arduino akan menerima masukan dari sensor RFID kemudian mengidentifikasi kode dari E- KTP tersebut. Jika kode adalah benar, Arduino akan melanjutkan verifikasi ke tingkat selanjutnya yaitu password. Password dikirim oleh user dari smartphone melalui perantara bluetooth adapter. Jika password yang diberikan juga benar maka Arduino akan mengaktifkan motor untuk membuka kunci brankas.

Kata Kunci : E-KTP, RFID, Adapter Bluetooth, Smartphone, Arduino Uno

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi selalu memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia di iringi dampak negativenya. Perkembangan dibidang elektronika dan komputer yang pesat membuat banyak produk seperti mikrokontroler, transduser, sensor dan lain nya yang dapat di intergrasikan menjadi suatu sistem yang lebih Canggih. Salah satu penemuan yang telah banyak diaplikasikan adalah sebuah alat identifikasi digital dengan ukuran yang cukup kecil yaitu RFID. RFID adalah suatu media identifikasi yang unik sebagai pengganti kartu pita magnetik dan sebagainya. Contoh aplikasi RFID adalah e-ktip atau kartu tanda penduduk elektronik. E-KTP merupakan sebuah kartu seukuran kartu kredit atau kartu ATM yang telah disisipi chip RFID. Dengan chip tersebut kartu dapat dikenal atau diidentifikasi oleh komputer dan dicari database pemegang kartu tersebut. Dengan demikian data pemilik kartu dapat diakses oleh sistem komputer dimana kartu tersebut di gunakan contohnya di dinas kependudukan, perpajakan, bank dan sebagainya yang menyimpan database KTP. Dengan adanya KTP elektronik tersebut maka dapat di kembangkan pada sistem yang sering di gunakan oleh seseorang yaitu kunci. Seperti kita ketahui kunci adalah alat yang sudah kuno tetapi masih digunakan sampai saat ini. Kunci adalah sistem mekanis yang menggunakan anak kunci sebagai pengenalan. Jika kunci tidak sama maka sebuah gembok tidak bisa dibuka. Kelemahan dari kunci tradisional ini yang tidak

disadari karena telah terbiasa adalah satu kunci hanya bisa membuka 1 gembok. Dengan demikian dibutuhkan banyak kunci untuk membuka pintu-pintu yang ada dirumah. Jika rumahnya terdapat banyak pintu yang harus dikunci maka harus banyak anak kunci juga yang dibawa-bawa. Untuk mengatasi hal tersebut penulis memiliki ide untuk memanfaatkan E-KTP sebagai pengenalan. Pada saat ini E-KTP merupakan barang atau kartu identitas yang wajib dibawa kemana-mana terutama saat bepergian keluar rumah. Bentuk dan ukuran sebuah E-KTP yang memungkinkan untuk mudah disimpan atau diselipkan misalnya di tas atau dompet membuat tanda pengenalan ini mudah dibawa dan tidak mengganggu seperti halnya membawa setumpukan anak kunci. Ide tersebut dikembangkan untuk membuat sebuah sistem pengaman brankas. Sistem tersebut dirancang agar bisa diakses melalui E-KTP. Selain itu sesuai judul yaitu pengamanan brankas bertingkat maka sistem pengaman juga dilengkapi dengan verifikasi password melalui telepon pintar (*smartphone*). Setelah akses e-ktip diterima maka user harus memasukkan password melalui ponsel.

II. LANDASAN TEORI

Perancangan dan pembuatan brankas otomatis pada umumnya memiliki beberapa perbedaan bila dilihat dari ukuran, badan/body, jenis pengunci, mekanisme pengunci, dan beberapa spesifikasi pendukung lainnya, namun pada dasarnya pembuatan brankas otomatis memiliki tujuan yang sama yaitu menciptakan suatu produk lemari

penyimpanan yang handal dari segi fisik, serta memiliki kelebihan diantaranya dapat memberi layanan berupa pengamanan ekstra. Berdasarkan studi pustaka yang penulis lakukan, didapat beberapa jenis produk brankas otomatis yang telah dijual di pasaran sekarang ini. Berikut adalah uraian spesifikasi dan sistem kerja dari perangkat brankas otomatis tersebut.

2.1. Brankas Giant Safes dari Chubb Safes

Brankas Giant adalah brankas yang dikembangkan oleh *Chubbsafes* memberikan tingkat proteksi yang tinggi terhadap bahaya kebakaran dalam penyimpanan uang tunai dan barang-barang. Dapat dilihat Gambar 1 memperlihatkan *Brankas Giant Safes*



Gambar 1. *Brankas Giant Safes*

2.2 E- KTP

Berdasarkan Undang-Undang nomor 23 Tahun 2006 Kartu Tanda Penduduk disingkat KTP adalah identitas resmi penduduk sebagai bukti diri yang diterbitkan oleh Instansi Pelaksana yang berlaku di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Kartu ini wajib dimiliki bagi Warga Negara Indonesia. KTP berisi informasi mengenai sang pemilik kartu, termasuk:

1. Nomor Induk Kependudukan (N.I.K.)
 2. Nama lengkap
 3. Tempat dan tanggal lahir
 4. Jenis kelamin
 5. Agama
 6. Status perkawinan
 7. Golongan darah
 8. Alamat
 9. Pekerjaan
 10. Kewarganegaraan
 11. Masa berlaku
 12. Tempat dan tanggal dikeluarkan KTP (Undang-Undang nomor 23 Tahun 2006)
- Berdasarkan pengertian di atas, bahwa KTP merupakan salah satu bukti diri bagi setiap penduduk dalam wilayah Republik Indonesia. Setiap penduduk 17 tahun, atau telah pernah menikah wajib memiliki KTP, masa berlaku KTP bagi yang berusia 17 tahun sampai dengan usia 60 tahun masa berlaku KTP adalah seumur hidup, KTP diterbitkan untuk permohonan baru, terjadi

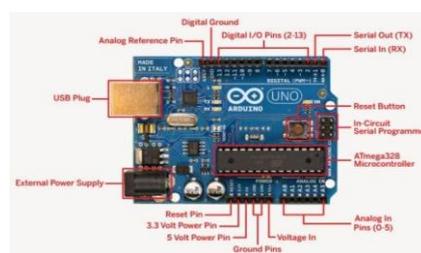
perubahan data, rusak, hilang dan habis masa berlakunya.

E-KTP atau KTP Elektronik adalah dokumen kependudukan yang memuat sistem keamanan / pengendalian baik dari sisi administrasi ataupun teknologi informasi dengan berbasis pada database kependudukan nasional. Penduduk hanya diperbolehkan memiliki 1 (satu) KTP yang tercantum Nomor Induk Kependudukan (NIK). NIK merupakan identitas tunggal setiap penduduk dan berlaku seumur hidup. Nomor NIK yang ada di *e-KTP* nantinya akan dijadikan dasar dalam penerbitan Paspor, Surat Izin Mengemudi (SIM), Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), Polis Asuransi, Sertifikat atas Hak Tanah dan penerbitan dokumen identitas lainnya (Pasal 13 UU No. 23 Tahun 2006 tentang Adminduk)

Autentikasi Kartu Identitas (*e-ID*) biasanya menggunakan *biometrik* yaitu *verifikasi* dan validasi sistem melalui pengenalan karakteristik fisik atau tingkah laku manusia. Ada banyak jenis pengamanan dengan cara ini, antara lain sidik jari (*fingerprint*), retina mata, DNA, bentuk wajah, dan bentuk gigi. Pada *e-KTP*, yang digunakan adalah sidik jari.

2.3 Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada atmega 328. *Arduino UNO* mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, sebuah *osilator Kristal 16 MHz*, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. *Arduino UNO* memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang *mikrokontroler*, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah *adaptor AC ke DC* atau menggunakan baterai untuk memulainya. “*Uno*” berarti satu dalam bahasa Italia dan dinamai untuk menandakan keluaran (produk) *Arduino 1.0* selanjutnya. *Arduino UNO* dan versi 1.0 akan menjadi referensi untuk versi-versi *Arduino* selanjutnya. *Arduino UNO* adalah sebuah seri terakhir dari *board Arduino USB* dan model referensi untuk papan *Arduino*, untuk suatu perbandingan dengan versi sebelumnya. Dapat di lihat seperti Gambar 2.2 memperlihatkan Bentuk fisik *Arduino Uno*.



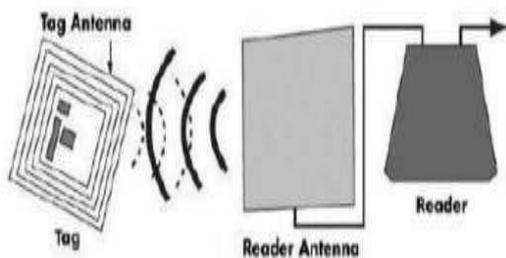
Gambar 2. Bentuk Fisik *Arduino Uno*

2.4 Radio Frequency Identification (RFID)

RFID merupakan metode identifikasi yang bekerja secara otomatis (*automatic identification system*). RFID bekerja melalui *frekuensi* radio atau yang lebih dikenal dengan RF (Radio Frekuensi). Proses perpindahan data pada RFID dapat terjadi tanpa harus bersentuhan yang membuat data yaitu RFID tag dengan pembacanya yaitu RFID reader, RFID dapat berfungsi berbagai macam kondisi lingkungan yang berbeda dan memberikan integrasi tinggi.

Pada saat ini sensor RFID (Radio *Frequency Identification*) dalam lingkungan perusahaan berbagai instansi dan universitas semakin meningkat, RFID digunakan sebagai suatu alat untuk mengontrol secara otomatis suatu rantai kegiatan, hal ini berguna untuk meningkatkan kinerja organisasi ataupun instansi, keuntungan menggunakan RFID ini dapat dicapai dengan menjadikannya sebagai teknologi murah, efektif dan dapat digunakan diberbagai bidang.

Sistem minimum RFID terdiri dari dua komponen utama yaitu tag dan reader seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6 RFID tag berfungsi sebagai *transmitter* dan responder, RFID reader biasanya terhubung dengan sebuah perangkat lainnya yang memiliki kecerdasan untuk memproses lebih lanjut data yang ada dalam tag. Dapat di lihat seperti Gambar 3 memperlihatkan Sistem Minimum RFID.



Gambar 3. Sistem minimum RFID

2.5 Bluetooth HC-05

Bluetooth HC-05 adalah sebuah modul Bluetooth SPP (*Serial Port Protocol*) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (*Enhanced Data Rate*) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan *Communication mode*. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan *Communication mode* berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain. Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

1. Komunikasi harus antara master dan *slave*.
2. *Password* harus benar (saat melakukan *pairing*).

Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan. Dapat di lihat seperti Gambar 4 memperlihatkan Modul Bluetooth HC-05.



Gambar 4. Modul Bluetooth HC-05

2.6 Liquid Crystal Digital (LCD)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD merupakan alat yang pada umumnya digunakan untuk menampilkan data yang terbaca dari sebuah sistem. LCD (*Liquid Crystal Display*) bisa memunculkan gambar atau dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai titik cahaya. Dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Liquid Cristal Display (LCD) 2x16

Walau disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri dapat dilihat ada Tabel.1 Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi. Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetic yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring. Dapat dilihat seperti Tabel 1 Spesifikasi pin pin.

Tabel 1. Spesifikasi pin-pin

No	Nama	Keterangan
1	Vss	Power Supply (GND)
2	Vdd	Power Supply (+5V)
3	Vo	Contrast Adjust
4	RS	Register Select Signal
5	R/W	Data Read/Write
6	E	Enable Signal
7	DB0	Data Bus Line
8	DB1	Data Bus Line
9	DB2	Data Bus Line
10	DB3	Data Bus Line
11	DB4	Data Bus Line
12	DB5	Data Bus Line
13	DB6	Data Bus Line
14	DB7	Data Bus Line
15	A	Power Supply For LED B/L (+)
16	K	Power Supply For LED B/L (-)

2.7 Motor Servo

Motor servo merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, magnet permanen pada motor servo dapat mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet, salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanen dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor, resultan dari dua medan magnet tersebut menghasilkan torsi yang membangkitkan putaran motor tersebut.

Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilai konstan, motor servo seperti pada Gambar 2.6 adalah sebuah motor servo DC yang di lengkapi rangkaian kendali dengan sistem umpan balik tertutup, sistem ini terintegrasi dalam motor tersebut. Dapat di lihat seperti Gambar 6 memperlihatkan Bentuk Motor Servo.



Gambar 6..Bentuk Motor Servo

Motor servo di susun dari sebuah motor DC, gear box, variable resistor/potensio meter dan rangkaian kontrol, potensio meter berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu motor servo, sudut dari sumbu motor servo di atur

berdasarkan lebar pulsa yang diberikan pada pin kontrol motor servo.

2.8 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengunggah ke dalam memori mikrokontroler pada Arduino, dapat dilihat pada Gambar 2.7 Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang telah disederhanakan, sehingga menjadi lebih mudah dalam penggunaan. Sebuah kode program Arduino pada umumnya biasa disebut dengan sketch.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasanya disebut wiring, sehingga operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE dikembangkan dari *software* processing yang diubah menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman Arduino. Dapat di lihat seperti Gambar 7. memperlihatkan Tampilan Arduino Ide.



Gambar 7. Tampilan Arduino IDE

3. Metodologi Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode rancang bangun sistem, yaitu mulai dari studi literatur, kajian pustaka, konsultasi dan perancangan model atau membuat sebuah objek penelitian berupa *hardware* dan *software*. Kemudian objek diteliti dan diuji . Hasil pengujian dianalisa untuk memperoleh data dan spesifikasi alat yang dirancang. Dalam hal ini, objek penelitian adalah sebuah sistem Pengunci (*locker*) berbasis e-ktp dan *smartphone* yaitu sebuah sistem pengamanan baru yang menggunakan akses e-ktp dan *verifikasi password* melalui *smartphone*. Bab ini akan membahas metodologi hingga prinsip kerja alat yang dirancang. Berikut akan dijelaskan metodologi mulai dari penggunaan komponen, *blok diagram* , prinsip kerja sistem dan *flowchart*.

3.1 Lokasi Penelitian

Perancangan Sistem Keamanan Brankas Bertingkat Menggunakan Ktp Elektronik Dan Verifikasi Smartphone Di Universitas Harapan Medan.

3.2 Alat dan Bahan

Berikut adalah alat dan bahan untuk merakit sebuah alat perancangan sistem keamanan brankas bertingkat menggunakan KTP elektronik dan verifikasi smartphone. Dapat dilihat seperti Tabel 2 memperlihatkan table spesifikasi alat beserta bahan bahan.

1. Sensor <i>rfid MFRC522</i>	1 bh
2. <i>Board Arduino Uno R3</i>	1 bh
3. <i>Adapter Bluetooth HC-05</i>	1 bh
4. <i>Kapasitor</i> 220uF/50V, 10uF/50V.	2 bh
5. <i>Resistor</i> 10k dll	3 bh
6. <i>Motor servo</i>	1 bh
7. <i>Display LCD</i>	1 bh
8. <i>Buzzer</i>	1 bh
9. <i>Smartphone android</i>	1 bh
10. <i>Box</i> atau kotak model brankas.	1 bh
11. <i>Baut-baut</i> dan sebagainya.	Secukupnya

3.3 Peralatan

Berikut adalah peralatan untuk menjalankan sebuah alat perancangan sistem keamanan brankas bertingkat menggunakan ktp elektronik dan verifikasi smartphone. Dapat di lihat seperti Tabel 3 memperlihatkan peralatan untuk menjalankan program.

Tabel 3. Peralatan untuk Menjalankan Program

1. Peralatan komputer/Laptop
2. *Digital tester, voltmeter dan ohm meter*
3. *Perkakas /toolset*
4. *Mesin pendukung (gergaji listrik, bor dll.)*
5. *Software pendukung : Aplikasi Bluetooth electronic, Arduino ide, Proteus dll.*

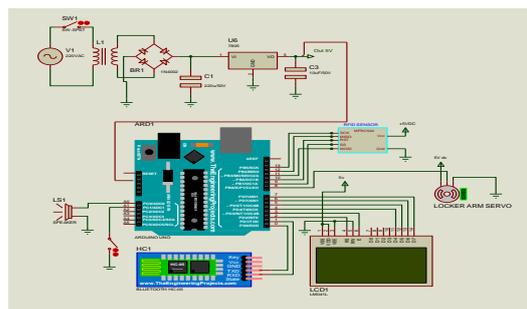
3.4 Prinsip Kerja

Sistem bekerja berdasarkan program yang telah dibuat dan bekerja sesuai urutan perintah yang disusun berupa *algoritma*. Dalam hal ini, ketika sistem diaktifkan program akan mulai bekerja pada kontroler atau prosesor. Rancangan ini memiliki 2 *input* yaitu sensor Rfid dan *adapter Bluetooth*. Kontroler Arduino akan mendeteksi apakah ada e ktp melalui sensor rfid atau tidak, jika ada *id* tersebut akan dibaca dan dicocokkan dengan *id* yang sudah terekam sebelumnya. Jika *id* cocok maka kontroler akan masuk ke tahap berikutnya yaitu membaca *input password* dari *user*. *Password* diberikan melalui *smartphone*. Pada *smartphone* digunakan aplikasi *bluetooth electronic* untuk mengirim *password* pada kontroler. *Password* yang diterima dicocokkan kembali, jika sama maka kontroler akan mengirim sinyal pwm ke *servo*

untuk membuka *locker brankas*. Jika salah maka *buzzer* akan diaktifkan. Setelah brankas terbuka brankas akan dikunci kembali dengan *password*. Berikut adalah penjelasan fungsi komponen-komponen yang digunakan:

- **Sensor Rfid** – berfungsi membaca kartu e ktp dan mengubahnya menjadi data *ID digital*.
- **Adapter bluetooth** – berfungsi sebagai alat penerima data *password* dari *smartphone* melalui jaringan *bluetooth*.
- **Arduino Uno** – bekerja sebagai kontroler yang mengatur seluruh proses pengamanan brankas dengan ktp elektronik dan masukan *password*.
- **Display LCD** – merupakan display yang menampilkan proses dan status sistem misalnya status terkunci, masukan *password* dan sebagainya.
- **Motor servo** – berfungsi sebagai penggerak mekanis pembuka dan pengunci *locker brankas*.
- **Display LCD** – merupakan display yang menampilkan proses dan status sistem misalnya status terkunci, masukan *password* dan sebagainya.
- **Motor servo** – berfungsi sebagai penggerak mekanis pembuka dan pengunci *locker brankas*.
- **Power suplai** – sebagai sumber arus untuk menghidupkan sistem yaitu rangkaian, sensor, *display dan servo*.
- **Buzzer** – berfungsi sebagai komponen pemberi isyarat suara.

Dapat dilihat seperti Gambar 8 di bawah memperlihatkan Rangkaian sistem pengamanan brankas.



Gambar 8. Rangkaian Sistem Pengaman Brankas

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil rancangan adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pengamanan sebuah brankas yaitu sistem pengunci elektronik dengan akses e-ktp dan verifikasi *password* melalui *smartphone*. Dengan demikian terdapat 3 tingkat keamanan yang harus dilalui yaitu -ektp, *password bluetooth* dan *password user* yang dimasukkan melalui *smartphone*. Jika salah satu tingkat tidak terverifikasi maka pintu brankas tidak akan terbuka. Rancangan alat berbasis sebuah mikrokontroler arduino yaitu *Uno R3*. Sensor yang

Algoritma program:

```
void loop()
{
  For (i=0;i<100;i++){
    digitalWrite(servo1, HIGH);
    delayMicroseconds(1000);
    digitalWrite(servo1, LOW);
    delay(20);
  }
  Delay(2000);
  For (i=0;i<100;i++){
    digitalWrite(servo1, HIGH);
    delayMicroseconds(1500);
    digitalWrite(servo1, LOW);
    delay(20);
  }
  Delay(2000);
  For (i=0;i<100;i++){
    digitalWrite(servo1, HIGH);
    delayMicroseconds(2000);
    digitalWrite(servo1, LOW);
    delay(20);
  }
}
```

Dapat dilihat seperti Table 4 hasil pengujian dari *servo* motor 1.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Servo* Motor 1

Besar Delay	Sudut putaran ($^{\circ}$)
<i>delayMicroseconds(1000);</i>	0
<i>delayMicroseconds(1500);</i>	90
<i>delayMicroseconds(2000);</i>	180

Hasil:

Hasil menunjukkan bahwa *servo* motor bekerja sesuai perintah yang diberikan yaitu sudut putaran yang ditentukan berdasarkan besar *delay* pulsa *pwm*. Dengan hasil demikian pengujian diatas dapat dinyatakan berhasil.

4.5 Pengujian Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino adalah sebuah kontroler yang diprogram dengan bahasa pemrograman tertentu, untuk itu Arduino hanya dapat diuji dengan memprogramnya terlebih dahulu. Pada pengujian ini Arduino diprogram untuk memberikan logika di *port* kemudian diukur apakah logika keluaran *port* tersebut sesuai dengan program atau tidak. Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan untuk pengujian tersebut.

Algoritma program:

```
Void loop () {
  Pinmode(0,Output);digitalWrite(0,HIGH);
  Pinmode(1,Output);digitalWrite(1, HIGH);
  Pinmode(2,Output);digitalWrite(2,HIGH);
  Pinmode(3,Output);digitalWrite(3, HIGH);
```

```
Pinmode(4,Output);digitalWrite(4, LOW);
  Pinmode(5,Output);digitalWrite(5, LOW);
  Pinmode(6,Output);digitalWrite(6, LOW);
  Pinmode(7,Output);digitalWrite(7, LOW);
  Pinmode(8,Output);digitalWrite(8, HIGH);
  Pinmode(9,Output);digitalWrite(9,HIGH);
  Pinmode(10,Output);digitalWrite(10, HIGH);
  Pinmode(11,Output);digitalWrite(11, HIGH);
  Pinmode(12,Output);digitalWrite(12,LOW);
  Pinmode(13,Output);digitalWrite(13, LOW);
}
```

Setelah diunggah pada *board arduino* kemudian dijalankan dan diukur, maka hasil pengukuran tiap pin. Dapat dilihat seperti Tabel 5 memperlihatkan hasil pengukuran *pin arduino uno*.

Tabel 5. Memerlihatkan Hasil Pengukuran *Pin Arduino Uno*

Pin	Vout(V)
0	3,93
1	4,17
2	4,98
3	5,00
4	0,00
5	0,01
6	0,00
7	0,01
8	5,00
9	4,99
10	5,01
11	5,00
12	0,02
13	0,01

4.6 Pengujian LCD (*liquid Crystal Digital*)

Untuk menguji *LCD display* harus menggunakan program yang dibuat pada mikrokontroler untuk menampilkan pesan pada *LCD*. Program dibuat dengan Arduino IDE dan dijalankan pada kontroler Arduino dengan kondisi *display LCD* telah terhubung dengan kontroler tersebut. Berikut adalah program yg dibuat untuk pengujian tersebut.

```
void setup()
{
  lcd.begin(0,0);
  Lcd.print(" PENGAMAN BRANKAS ");
  Lcd.setCursor(0,1);
  Lcd.print(" E KTP&SMARTPHONE ");
}
```

Setelah diunggah pada *ic* mikrokontroler dan diaktifkan, *display* akan menampilkan pesan "Pengaman brankas e-ktp & *smartphone*". Dengan tampilan maka pengujian ini dinyatakan berhasil dan bekerja dgn baik sehingga dapat diterapkan pada system. Dapat dilihat seperti Gambar 4.3

memperlihatkan hasil pengujian LCD (*Liquid Crystal Digital*).



Gambar 11. Hasil Pengujian LCD (*Liquid Crystal Display*)

4.7 Pengujian Keseluruhan

Setelah semua komponen terpasang pada sistem keseluruhan maka pengujian secara keseluruhan dapat dilakukan. Pertama-tama aktifkan catu daya sistem, saat aktif tampilan pada *display LCD* akan muncul dengan pesan nama alat tersebut yaitu elektronik. Setelah itu sistem akan menunggu akses dari seseorang yaitu pemberian E-KTP pada sensor. Saat sensor mendeteksi ktp yang didekatkan maka akan *brankas* terjadi respon yaitu jika ktp yang diberikan adalah benar maka pada display akan muncul untuk pesan memberikan *password*. Sedangkan jika E-KTP yang diberikan tidak terverifikasi (tidak terdaftar) maka pesan kesalahan akan ditampilkan pada *display*. Saat e ktp terferifikasi maka langkah selanjutnya adalah memasukkan *password*. Pertama-tama yang perlu dilakukan adalah membuka aplikasi *bluetooth* serial pada *smartphone* dan lakukan koneksi. Jika koneksi *bluetooth* telah berhasil barulah *password* dapat dikirim ke *Arduino*. Tekan *password* yang telah diprogram yaitu 4 digit angka kemudian tekan simbol “*”. Jika *password* yang dimasukkan adalah benar maka *display* akan menampilkan akses diterima dan *servo* motor akan membuka kunci *brankas*. Jika *password* yang diberikan salah maka pesan akan dimunculkan dan jika 3 kali terjadi kesalahan *Arduino* akan mengaktifkan *buzzer* selama beberapa detik. Demikian proses uji keseluruhan pada sistem yang dibangun dengan hasil yang cukup memuaskan karena bekerja sesuai fungsinya. Dapat dilihat seperti Tabel 6 a Hasil pengujian keseluruhan tahap verifikasi e ktp dan Tabel 6 b Hasil pengujian keseluruhan tahap verifikasi password.

Tabel 6. a. Hasil Pengujian Keseluruhan Tahap Verifikasi E-ktp

Kondisi E-KTP	Tampilan display	Buzzer	Servo
Benar	Masukkan password	Tidak bunyi	Tidak bekerja
Salah	E ktp tidak dikenal	Bunyi panjang	Tidak bekerja

Tabel 6. b Hasil Pengujian Keseluruhan Tahap Verifikasi Password

Kondisi password	Tampilan display	Buzzer	Servo
Benar	Akses diterima	Bunyi 3 kali	Membuka
Salah	Akses ditolak	Bunyi panjang	Tidak bekerja
Salah 3 kali	Akses ditolak	Bunyi alarm	Tidak bekerja
Tanda “#”	Sistem terkunci	Bunyi pendek	Mengunci

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem pengaman brankas elektronik berbasis e-KTP dan *smartphone* dapat dirancaang dan dibangun dengan menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno* dan sensor *RFID* tipe *MRFC522* dan *adapter Bluetooth HC05*. Pada *smartphone* dapat digunakan aplikasi “*Bluetooth serial*” untuk mengirim kode *password* untuk verifikasi tingkat 3.
2. Rancangan rangkaian sistem dapat dirakit pada sebuah miniatur *brankas* yang dibuat untuk simulasi sesuai skematik diagram. Kemudian diprogram sesuai fungsinya sebagai pengaman brankas dengan sistem keamanan bertingkat.
3. Algoritma program untuk aplikasi tersebut dapat dirancaang dengan bahasa pemrograman C dengan bantuan perangkat lunak *Arduino IDE* versi 1.8.13 dimana perangkat lunak tersebut juga berfungsi sebagai kompil器和 *uploader Arduino Uno*.

5.2 Saran

1. Dibutuhkan penelitian dan pengembangan agar sistem dapat digunakan sebagai akses pintu *brankas* yang efektif.
2. Penambahan sistem catu daya cadangan seperti baterai agar tetap dapat digunakan jika tidak ada listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abdul Kadir 2013, *Panduan praktis mempelajari aplikasi mikrokontroler dan pemrogramannya menggunakan Arduino*, Penerbit ANDI ,Jogyakarta
- [2]. Bagus Hari Sasongko 2012, *Pemrograman Mikrokontroler dengan bahasa C*. Penerbit ANDI ,Jogyakarta .
- [3]. Malvino, Albert Paul. 2003.*Prinsip – prinsip Elektronika*, Jilid 1 & 2, Edisi Pertama. Penerbit : Salemba Teknika. Jakarta
- [4]. I Made Joni & Budi Raharjo 2006, *Pemrograman C dan implementasinya*, penerbit Informatika, Bandung.
- [5]. Syahban Rangkuti 2011, *Mikrokontroler ATMEL AVR (ISIS Proteus dan Code Vision AVR) + CD*, Penerbit: Informatika, Jakarta
- [6]. Belajar Robot. 26 January 2016, Spesifikasi dan Pengertian mikrokontroller arduinouno. <http://roboticbasics.blogspot.com/2016/01/spesifikasi-dan-pengertian-mikrokontroler-arduino-uno.html>
- [7]. Sulhan Setiawan, 2008, *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [8]. I Made Joni & Budi Raharjo 2006, *Pemrograman C dan implementasinya*, penerbit Informatika, Bandung.
- [9]. DayatKurniawan 2010, *Aplikasi elektronika dengan bahasa C*, Elex media Komputindo, Jakarta.
- [10]. *Rancangan Sistem Rumah Pintar Type 45 Menggunakan Mikrokontroller Atmega328p Berbasis Aplikasi Android* FP Dahlan, I Roza - JITEKH (Jurnal Ilmiah Teknologi Harapan), 2021
- [11]. *Rancang Bangun Sistem Handsanitizer Dan Handwash Otomatis Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Arduino Guna Mencegah Penularan Virus Corona* RF Purba, I Roza - RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik ..., 2022