



## RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCI LOKER OTOMATIS DENGAN KENDALI AKSES MENGGUNAKAN RFID DAN SIM 800L

I Komang<sup>1</sup>, Sampurna Dadi Riskiono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi SI Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi SI Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

ikomang@gmail.com<sup>1</sup>, sampurna.go@teknokrat.ac.id<sup>2</sup>

### Abstract

*A storage box / locker is a facility used by people to store goods. Storage boxes are often found in buildings both in offices and in schools and other public places. Usually the existing storage box in a building still uses conventional keys. If using a conventional key security of goods in the box is still not guaranteed, but if you use an automatic item storage security system using RFID and Sim 800L, then the goods stored in the box will be guaranteed security and more efficient in its use.*

**Key words:** *Arduino Uno R3 microcontroller, RFID, Solenoid, Buzzer, 16x2 LCD.*

### Abstrak

Kotak penyimpanan barang/ loker adalah suatu fasilitas yang digunakan orang untuk menyimpan barang. Kotak penyimpanan barang banyak ditemukan dalam suatu gedung baik di perkantoran maupun dalam sekolah dan tempat umum lainnya. Biasanya kotak penyimpanan barang yang ada pada suatu gedung masih menggunakan kunci konvensional. Jika menggunakan kunci konvensional keamanan dari barang yang ada di dalam kotak tersebut masih belum terjamin, akan tetapi jika menggunakan sistem keamanan kotak penyimpanan barang yang otomatis / menggunakan RFID dan Sim 800L, maka barang yang disimpan di kotak tersebut akan terjamin kemanannya dan lebih efisien dalam penggunaannya.

**Kata kunci :** *Mikrokontroler Arduino Uno R3, RFID, Solenoid, Buzzer, LCD 16x2.*

### To cite this article:

Authors. (2020). Title of the article. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, Vol: 1, No: 1, Hal. 33 - 41

## 1. PENDAHULUAN

Loker merupakan tempat penyimpanan barang dimana biasa dipakai pada tempat-tempat wisata, perpustakaan, tempat olahraga ataupun tempat umum lainnya. Fungsi loker sebagai tempat penyimpanan seharusnya memiliki tingkat keamanan tinggi karena yang disimpan di dalamnya adalah barang-barang berharga, Keamanan sebuah loker sangat bergantung pada kunci pintunya Selama ini loker digunakan dengan menggunakan pengaman kunci konvensional yang terbuat dari logam Penggunaan kunci seperti ini selain terlihat kuno dalam penggunaannya juga sudah tidak efektif untuk menjamin keamanan barang di dalam loker.

Salah satu faktanya adalah sering terjadinya pencurian dan kehilangan barang pada tempat penyewaan atau peminjaman loker, Para pencuri dengan mudahnya membuka pengunci loker menggunakan seutas kawat atau dengan kunci tiruan lainnya [1] , Selain itu kunci konvensional mudah digandakan, rusak bahkan ada kemungkinan hilang atau lupa mengunci pintu loker Banyak penyedia jasa penyewaan loker mengganti kunci loker mereka dengan kunci *padlock* kombinasi sebagai solusi agar loker-loker di tempat mereka lebih aman Penggunaan *padlock* kombinasi ternyata belum tentu membuat barang yang disimpan di loker terhindar dari pencurian Kelemahannya adalah orang lain selain pemilik dapat mencoba memutar-mutar kode pada *padlock* hingga akhirnya mendapatkan kode yang sesuai Selain itu mudahnya merusak *padlock* dengan alat bantu yang mudah ditemukan di sekitar kita seperti tang, kunci T dan palu.

Kunci pengaman pada pintu loker ini dirancang dengan menggunakan sistem menggunakan kartu *RFID* Prosesnya Ketika *RFID* reader mendeteksi kartu *RFID* yang sudah di inputkan maka loker akan terbuka dan otomatis akan menerima via sms bahwa loker terbuka, jika tidak maka akan kembali ke proses baca kartu *RFID* dan jika akses ditolak otomatis akan menerima sms dengan isi pesan memberitahukan bahwa akses ditolak dan ada seseorang yang ingin mencoba untuk membuka loker, untuk menutup pintu loker kembali user hanya menempelkan kembali kartu *RFID* Ke *RFID* Reader maka pintu loker kembali terkunci.

## 2. .TELAAH PUSTAKA

Penelitian sejenis telah banyak dilakukan antara lain Sebuah sistem keamanan loker berbasis GSM module, bluetooth module dan reed sensor yang dapat diimplementasikan di hotel tersebut. Seorang manajer dapat memberi akses loker melalui SMS walaupun tidak berada di dekat loker, selain itu penggunaan smartphone juga mempermudah serta meminimalisir kunci yang hilang atau tertinggal. Hasil pengujian fungsi alat menunjukkan bahwa purwarupa dari sistem loker yang dibuat bekerja secara baik [2]. Penelitian selanjutnya dibangun sebuah sistem Rancang Bangun Kunci Loker Barang Jama'ah Masjid. Alat yang digunakan adalah Arduino Uno, Sensor *RFID*, Sensor IR Obstacle, Solenoid Door Lock, Relay dan Buzzer. Metode yang digunakan Peneliti adalah Observasi, Studi Literatur, Perancangan dan Rancang Bangun. Hasilnya *RFID* dan Sensor IR Obstacle sebagai input membuka dan menutup loker dan Solenoid sebagai output pengunci pintu loker dan semua itu dikontrol oleh pengendali Arduino [3]. Penelitian berikutnya adalah Membangun aplikasi yang memiliki ketepatan dalam melakukan pengenalan wajah menggunakan Algoritma Backpropagation. Menghasilkan sebuah Aplikasi Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma Backpropagation [4]. Berikutnya adalah perangkat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

### 2.1 *RFID*

*RFID Radio Frequency Identification* merupakan sebuah teknologi yang menggunakan metoda *auto-ID* atau *Automatic Identification*. *Auto-ID* adalah metoda pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. *Auto-ID* bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam mengurangi kesalahan dalam memasukkan data [5].

### 2.2 RELAY

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen electromechanical (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A dapat dilihat pada gambar 2.4 dan 2.5 [6].

### 2.3 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi,

kalkulator, ataupun layar komputer. Pada bab ini aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 16 x 2. Lcd sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

#### 2.4 BUZZER

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

#### 2.5 Solenoid Door Lock

*Solenoid Door Lock* atau *Solenoid* kunci pintu adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu. Alat ini sering digunakan pada kunci pintu otomatis. *Solenoid* ini akan bergerak / bekerja apabila diberi tegangan. Tegangan *Solenoid* Kunci Pintu ini rata-rata yang dijual dipasaran adalah 12 volt tapi ada juga yang 6volt dan 24 volt Apabila anda akan merangkai Kunci Pintu Elektronik tentunya anda akan membutuhkan alat ini sebagai penguncinya. Pada kondisi normal *solenoid* dalam 16 posisi tuas memanjang / terkunci . Jika diberi tegangan tuas akan memendek / terbuka. *Solenoid* Bagian ini berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari *solenoid* sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan sebesar 12V. Didalam *solenoid* terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.

#### 2.6 ARDUINO Uno R3

Arduino UNO merupakan board Arduino revisi terbaru yang merupakan penerus dari Arduino Duemilanove. Yang membedakan antara arduino uno dan arduino duemilanove yaitu tidak lagi digunakannya chip FTDI (USB to Serial driver) dan sebagai gantinya menggunakan Atmega8U2 yang diprogramkan untuk berfungsi sebagai konverter USB-to-Seria [7].

#### 2.7 I2C LCD

*I2C Inter Integrated Circuit* atau sering disebut  $I^2C$  adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data (Heru Supriyono 2017). Sistem  $I^2C$  terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara  $I^2C$  dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem  $I^2C$  Bus dapat dioperasikan sebagai *Master* dan *Slave*. *Master* adalah piranti yang memulai *transfer* data pada  $I^2C$  Bus dengan membentuk sinyal *Start*, mengakhiri *transfer* data dengan membentuk sinyal *Stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*.

#### 2.8 Sim 800L

SIM800L merupakan jenis module GSM/GPRS Serial, diaplikasikan dalam berbagai aplikasi pengendalian jarak jauh via Handphone dengan simcard jenis Micro sim. Pada saat ini, terdapat beberapa tipe dari Breakout Board, tetapi yang paling banyak dijual di Indonesia yaitu versi mini dengan kartu GSM jenis Micro SIM.

#### 2.9 ARDUINO IDE

IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Arduino adalah sebuah *software* yang dijalankan dengan menggunakan *java* dan terdiri dari beberapa fitur seperti editor program *uploader*, *compiler*. Editor program yaitu sebuah *windows* yang pengguna bisa mengedit dan menulis program dalam bahasa *processing*. *Uploader* yaitu sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori board arduino. *Compiler* berfungsi sebagai mengubah kode program menjadi bahasa mesin dalam bentuk *file\*.hex* [8].

### 3. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

#### 3.1 Perancangan

Tahap perancangan merupakan elemen penting dalam pembuatan sistem. Langkah ini akan menentukan keberhasilan terhadap alat dan program yang akan dibuat. Pada prinsipnya tujuan dari perancangan sistem adalah untuk mempermudah didalam merealisasikan perakitan atau pembuatan alat dan program yang

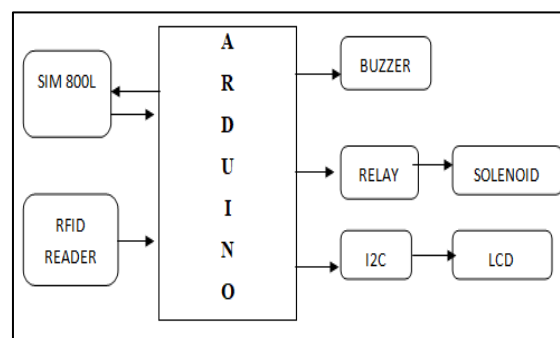
sesuai dengan spesifikasi alat yang akan dirakit berdasarkan karakteristik komponen yang mudah didapat di pasaran [9]. Sistem terdiri dari dua bagian besar, yaitu sebuah aplikasi perangkat lunak yang akan digunakan untuk sistem pengontrolan berbasis android dan sebuah sistem perangkat keras yang berperan dalam sisi mekanisme sistem [10]. Proses perancangan disusun dalam 3 langkah:

1. membuat suatu blok diagram
2. perancangan elektronika
3. perancangan mekanik

Secara garis besar perancangan program terdiri dari empat tahap perancangan yaitu perancangan *flowchart*, penggunaan *software Arduino IDE*, dan perancangan alat dan bahan di dalam rangkainnya.

Setiap langkah dalam perancangan sistem memerlukan suatu kejelian, ketelitian dan ketepatan karna perancangan awal akan menentukan akhir dari suatu perancangan dalam proses pembuatan alat. Jika tahap perancangan kita lakukan dengan baik dan memenuhi standar yang ditentukan, maka alat yang dirancang akan beroperasi sesuai harapan.

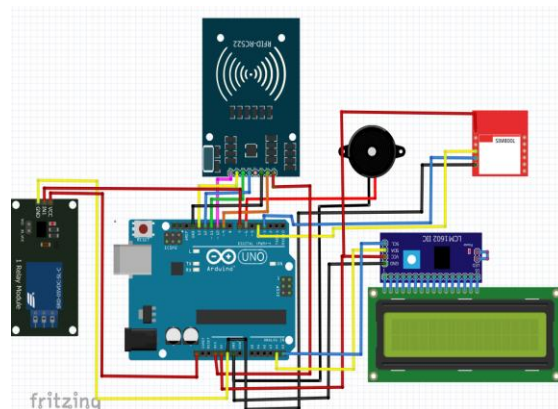
### 3.1.1 Blok Diagram



Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Sistem

Blok diagram tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat bekerja sesuai dengan perancangan. RFID sebagai input untuk diproses dalam Arduino kemudian *Solenoid*, *Buzzer* dan LCD digunakan sebagai output. Sim 800L digunakan sebagai pengirim SMS.

### 3.1.2 Perancangan Elektronika



Gambar 2 Desain rangkaian elektronika

Rangkaian diatas bekerja dengan tenaga sebesar 12V DC yang berasal dari Adaptor DC 12V Melalui relay dan *Solenoid*. Kemudian Arduino Uno r3 terhubung dengan relay melalui pin 7, Grn dan pin 5v, lalu I2C yang diberikan LCD yang terhu bung melalui pin A5, A4, Grn dan 5v Lalu RFID terhubung melalui pin 9, 10, 11, 12, 13, 3,3V dan Grn, dan *Buzzer* yang terhubung pada pin 6 dan gnr dan sim 800l terhubung pada 5v, gnr, 6, A0.

### 3.1.3 Perancangan Mekanik

Tujuan dari desain mekanik adalah untuk mendapatkan tampilan alat secara 3D yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam pengerjaan mekanik sesuai dengan ukuran dan bentuk yang dirancang. Desain mekanik secara keseluruhan terdapat 4 kaki, 1 box tempat penyimpanan barang, 1 pintu untuk menutup box loker, 1 tempat rangkaian elektronika diletakan. *Software* yang digunakan untuk mendesain mekanik adalah *SketchUp* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3 Desain mekanik pintu loker

Pada perancangan mekanik tidak hanya sekedar membuat 3d desain melainkan ada pemilihan alat dan bahan, pemotongan bahan dasar, perakitan dan pengeleman.

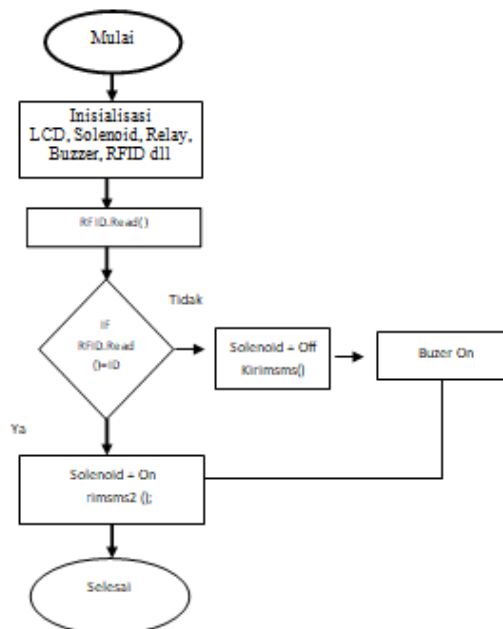
### 3.1.4 Perancangan *software*

Langkah-langkah pada perancangan *software* terbagi menjadi proses yaitu :

1. Perancangan *Flowchart*
2. Penggunaan *software Arduino IDE* untuk menyisipkan program ke modul RFID

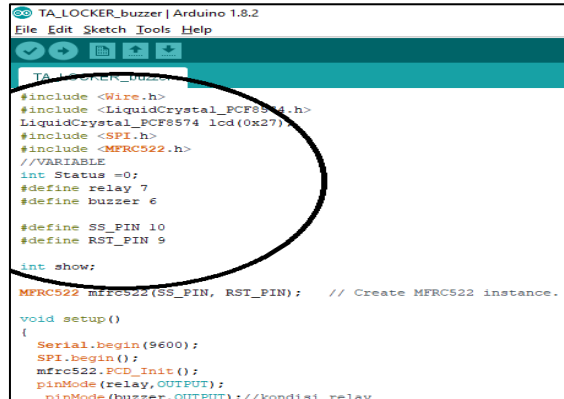
- *Flowchart*

*Flowchart* dilambangkan dengan simbol-simbol khusus yang memiliki arti sendiri disetiap simbolnya sehingga keseluruhan sistem kerja alat dapat mudah dipahami. Bagan alir program merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program. Bagan alir program dibuat dari derivikasi bagan alir sistem. Adapun *flowchart* dari program ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

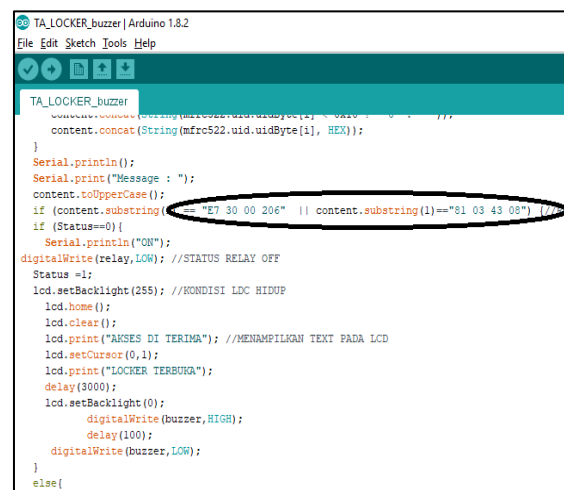


Gambar 4 *Flowchart* rangkaian

- Program Arduino IDE  
*Arduino IDE* digunakan sebagai media pemrograman mikrokontroler yang terintegrasi, menulis program, mengkompilasi jika ada kesalahan program. Pengguna *Software Arduino IDE* bertujuan untuk menyisipkan kode program kedalam Arduino Uno.



Gambar 5 Penambahan *Library* pada program



Gambar 6 Inputkan data pada Tag RFID

### 3.2 Pembuatan dan Pengujian

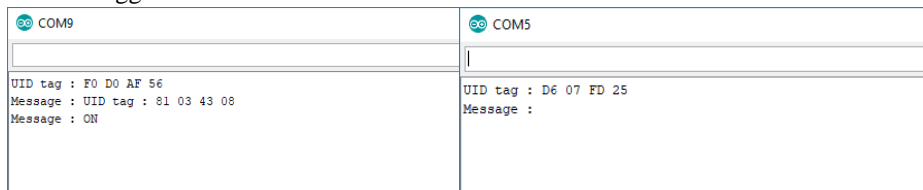
#### 3.2.1 Cara Kerja

Sistem yang dirancang pada alat ini bekerja dengan menyimpan barang pada loker. Dalam hal ini adalah penyimpanan barang dapat dilakukan kapan pun sesuai kebutuhan user setiap harinya. Alat ini mempunyai 1 kotak yang dimana dapat diisi atau dapat menyimpan barang didalam kotak tersebut. Cara pengoprasian penyimpanan barang dilakukan seseorang dengan menempelkan kartu RFID ke RFID Reader yang sudah di inputkan code kartu RFID nya kedalam RFID Reader secara otomatis Arduino Uno akan mengintruksikan Relay agar *Solenoid* terbuka dan LCD akan menampilkan akses diterima Loker terbuka dan otomatis user akan menerima sms jika loker terbuka, tertutup dan ditolak. Jika user ingin kembali menutup pintu loker tersebut user hanya menempelkan kembali kartu RFID pada RFID Reader maka otomatis *solenoid* akan tertutup kembali. Jika kartu RFID yang tidak terdeteksi oleh RFID Reader maka otomatis *solenoid* tidak akan terbuka dan LCD akan menampilkan akses ditolak dan suara dari *Buzzer* berbunyi menandai kartu tidak dikenal atau tidak terdeteksi oleh RFID Reader.

### 3.2.2 Pengujian

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi yang telah direncanakan bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian alat juga berguna untuk mengetahui tingkat kinerja dari fungsi tersebut. Pengujian dilakukan pada tiap blok rangkaian sehingga apabila terjadi suatu kesalahan akan dapat diketahui secara pasti [6]. Pengujian yang dilakukan diantaranya adalah :

- a. pengujian catu daya, menggunakan alat ukur tegangan volt meter. Tegangan ideal yang digunakan pada mikrokontroller adalah 5 volt.
- b. Pengujian mikrokontroller, yaitu dengan membuat source code pada Arduino IDE lalu mengupload pada port arduino hingga 100%.
- c. Pengujian RFID menggunakan serial com Arduino IDE



Gambar 7 RFID terdeteksi dan tak terdeteksi



Gambar 8 Hasil tap kartu yg terdeteksi benar dan LCD dalam kondisi baik

#### d. Pengujian Solenoid

Pengujian pada *Solenoid* dilakukan dengan cara mengambil hasil dari terbuka atau tidaknya pintu pada loker yang dikunci menggunakan *solenoid* ini, apabila pembacaan Tag kartu Rfid berhasil atau terdeteksi maka *solenoid* akan terdorong kedalam maka pintu akan terbuka. Sedangkan apabila pembacaan kartu Rfid gagal maka otomatis *solenoid* akan bertahan pada posisinya yang membuat pintu loker tidak dapat terbuka.



gambar 9 Solenoid terbuka

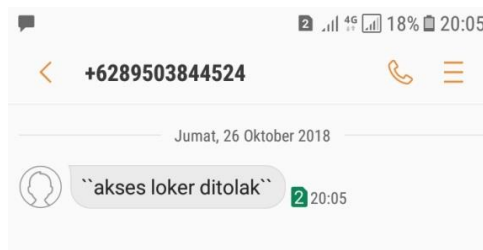
Tabel 1 Hasil Pengujian *Solenoid*

No	Pembacaan RFID	Solenoid	Status
1	Akses diterima	Terbuka	Berhasil
2	Akses ditolak	Tertutup	Berhasil
3	Akses diterima	Terbuka	Berhasil
4	Akses ditolak	Tertutup	Berhasil
5	Akses Diterima	Terbuka	Berhasil

Pengujian SIM 800L, dilakukan dengan cara melihat pesan yang diterima oleh *handphone* melalui sms pada saat akses loker terbuka dan saat akses loker ditolak.



Gambar 10 Akses loker terbuka



Gambar 11 Akses loker tertutup

**4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa dilakukan dalam pembuatan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan RFID dan Sim 800L”, maka kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

- Untuk membuat sistem kontrol yang mampu membuka, menutup dan memberikan sms bahwa loker sedang digunakan secara otomatis mengirimkan pesan sms melalui *handphone* menggunakan sim 800L sebagai pengirim pesan dan kartu RFID sebagai kendali buka tutup pintu loker.
- Untuk menghubungkan alat kontrol dengan via sms digunakan Sim Kartu Gsm untuk memberikan informasi bahawa loker sedang digunakan melalui Sim 800L.
- Jika loker terbuka maka otomatis user mendapatkan sms berupa loker terbuka dan jika seseorang yang ingin membuka loker menggunakan kartu RFID yang berbeda atau blom dimasukan datanya maka otomatis user mendapatkan sms berupa Akses Ditolak ada yang ingin membuka Loker.

**5. Saran**

Pembuatan sistem Loker Otomatis berbasis sms yang telah dilakukan masih belum dari kata sempurna, oleh karna itu terdapat beberapa saran yang disampaikan kepada para pengembang yaitu sebagai berikut:

- Menambahkan sistem camera pada loker untuk mengetahui siapa yang membuka atau mencoba membuka loker tersebut dan dikirimkan melalui sms via gambar atau menggunakan IOT.
- Menambahkan delay 5 detik agar selonoid otomatis tertutup saat sedang membuka loker.



#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. A. P. Rena Sahani Dian, “Rancang Bangun Sistem Pengunci Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan Fid Card Dan Password Berbasis Mikrokontroler Atmega 16,” *Univ. Kanjuruhan Malang.*, 2014.
- [2] N. Wivanius, H. Wijanarko, and R. Novian, “Sistem Keamanan Loker Berbasis GSM Module , Bluetooth Module dan Reed Sensor,” vol. 5, no. 1, pp. 38–47, 2019.
- [3] M. G. Setyawati and A. Darmawan, “Rancang Bangun Kunci Loker Masjid,” *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. 2019*, pp. 399–405, 2019.
- [4] S. Annisa, Z. Lubis, and S. Aryza, “Metode Baru Untuk Pintu Loker Dengan Sistem Keamanan Wajah Menggunakan Algoritma Backpropagation,” *J. Electr. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 2–6, 2019.
- [5] V. DWI UTOMO ARZAF, “sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan rfid dan password berbasis mikrokontroler,” *Politek. Negeri Padang.*, 2016, [Online]. Available: <http://repo.polinpdg.ac.id/1780/>.
- [6] Joko Firmansyah, “Pengaturan Sistem Pengaman Rumah danPengaturan Beban Lampu Berbasis Mikrokontroler,” Surakarta, 2013. [Online]. Available: [http://eprints.ums.ac.id/24564/19/NASKAH\\_PUBLIKASI.pdf](http://eprints.ums.ac.id/24564/19/NASKAH_PUBLIKASI.pdf).
- [7] U. N. Kholifah, “ROBOT PEBERSIH LANTAI BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN SENSOR Abstrak Perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangatlah pesat , terutama di bidang teknologi elektronika mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk melangkah lebih maju , praktis dan si,” *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 6, no. 3, pp. 136–143, 2015.
- [8] S. Samsugi and A. Suwanto, “Pemanfaatan Peltier dan Heater Sebagai Alat Pengontrol Suhu Air Pada Bak Penetasan Telur Ikan Gurame,” *Conf. Inf. Technol.*, pp. 295–299, 2018.
- [9] S. Utama, A. Mulyanto, M. Arif Fauzi, and N. Utami Putri, “Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino,” *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 83–89, 2018, doi: 10.22373/crc.v2i2.3706.
- [10] A. Mulyanto, Y. A. Nurhuda, and I. Khoirusid, “Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Smartphone Android,” *J. Teknoinfo*, vol. 11, no. 2, p. 48, 2017, doi: 10.33365/jti.v11i2.28.