

**PEMBUATAN PROGRAM SISTEM ANTRIAN DAN KEAMANAN PADA  
ATM DENGAN MEMANFAATKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA328**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai  
salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya*



Oleh

**ISMI TRI RAHMI**

**NIM. 14066017.2014**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

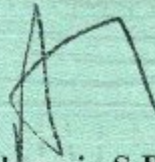
**HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**PEMBUATAN PROGRAM SISTEM ANTRIAN DAN KEAMANAN PADA  
ATM DENGAN MEMANFAATKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA328**

**Nama** : Ismi Tri Rahmi  
**NIM/TM** : 14066017/2014  
**Program Studi** : Teknik Elektronika (D3)  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

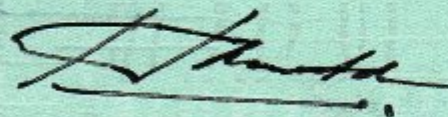
**Padang, Januari 2018**

**Disetujui Oleh:  
Pembimbing**



**Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng.**  
**NIP. 19820119 200604 2005**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik UNP**



**Drs. Hanesman, M.M.**  
**NIP. 19610111 198503 1 002**

## HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan  
di Depan Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika Fakultas  
Teknik Universitas Negeri Padang.

**Judul** : PEMBUATAN PROGRAM SISTEM ANTRIAN DAN  
KEAMANAN PADA ATM DENGAN MEMANFAATKAN  
SENSOR ULTRASONIK BEBASIS MIKROKONTROLER  
ATMEGA328

**Nama** : Ismi Tri Rahmi  
**NIM/ TM** : 14066017 / 2014  
**Program Studi** : Teknik Elektronika (D3)  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

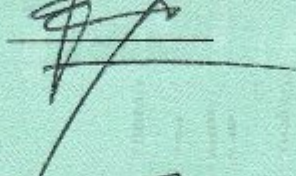
Padang, Januari 2018

### Tim Penguji :

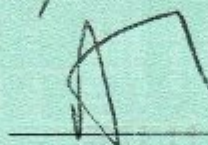
**Nama**

**Tanda tangan**

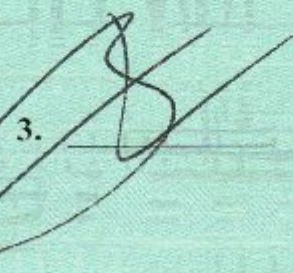
1. Ketua : Dr.Edidas, M.T.

1. 

2. Anggota : Titi Sriwahyuni, S.Pd , M.Eng.

2. 

3. Anggota : Drs. Putra Jaya, M.T.

3. 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir yang berjudul **“PEMBUATAN PROGRAM SISTEM ANTRIAN DAN KEAMANAN PADA ATM DENGAN MEMANFAATKAN SENSOR ULTRASONIK BEBAS MIKROKONTROLER ATMEGA328”** benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Januari 2018  
Yang Menyatakan,



ISMI TRI RAHMI  
14066017/2014

## ABSTRAK

**Ismi Tri Rahmi : Pembuatan Program Sistem Antrian Dan Keamanan Pada ATM Dengan Memanfaatkan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATmega328**

Tujuan alat ini dibuat menggunakan *software* ArduinoUno adalah Meringankan tenaga manusia di Area ATM karena tidak memerlukan tenaga manusia lagi untuk membuka dan menutup pintu, dimana dalam beberapa kondisi tertentu dilihat pengguna ATM yang tidak lagi mematuhi aturan, disaat pengguna ATM belum selesai melakukan transaksi malah pengguna lainnya masuk kedalam ATM tersebut, hal ini menyebabkan ke tidak nyamanan bagi pengguna pada saat melakukan transaksi. Metoda perancangan sitem antrian berbasis mikrokontroler ini adalah suatu rancangan sistem antrian yang mengontrol antrian dan keamanan pada ATM. Pada perancangan alat ini terdapat tiga sensor yaitu phototransistor , sensor PIR dan sensor ultrasonik sebagai komponen utama . terdapat camera untuk mangawasi ruang ATM . Motor servo untuk membuka dan menutup pintu ATM , LCD 4x20 untuk menampilkan mesin ATM yang terpakai , modul MP3 sebagai pemberitahuan jika jumlah pengguna yang masuk melebihi kapasitas maksimal . Dan modul GSM akan mengirim sms apabila keadaan mesin ATM tidak aman . Mikrokontroler ATmega328 sebagai pengatur program sistem input maupun output perancangan proyekakhir ini. Hasil dari proyek akhir ini adalah terciptanya sebuah sistem antrian dan keamanan pada ATM.

Kata kunci : Mikrokontroller ATmega328, Ptohotransistor, Sensor PIR, Sensor Ultrasonik, Modul MP3, Modul GSM, Motor Servo, LCD 4x20.

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“PEMBUATAN PROGRAM SISTEM ANTRIAN DAN KEAMANAN PADA ATM DENGAN MEMANFAATKAN SENSOR ULTRASONIK BEBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah Subhanahu Wata'ala kepada junjungan Nabi Muhammad Shalallahu'alaihiwasallam yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T. , selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M. , selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

3. Bapak Drs. Almasri, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Edidas, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika dan selaku Dosen Penguji Proyek Akhir..
5. Bapak Drs. Putra Jaya, M.T., selaku Dosen Penguji Proyek Akhir.
6. Ibu Titi Sriwahyuni, S.Pd., M.Eng., selaku Pembimbing Akademik dan sebagai Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah bersabar membimbing dan memberi masukan dalam Proyek Akhir saya.
7. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
8. Untuk Ibu dan Ayah tercinta yang selalu memberi doa terbaik kepada saya, kakak, abang, serta adik yang selalu memberi dukungan berupa materi , moral ,semangat dan serta kasih sayang .
9. Mamak, ante, kakak,abang,adik sepepu lainnya yang selalu memberi masukan dan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
10. Untuk kekasih ku Wasabdo Imam Saputro yang selalu memberi dukungan dalam keadaan apapun.
11. Egal Microfindia selaku partner dalam pembuatan dan penyelesaian proyek akhir ini.Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang terutama tema-teman DIGANIKA'14 yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih membutuhkan penyempurnaan. Penulis sangat berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik

dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini. Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah Subhanahu Wata'alla.

Padang, Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. LatarBelakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	6

## **BAB II. LANDASAN TEORI**

A. Pengertian ATM(Anjungan Tunai Mandiri).....	7
B. Arduino UNO328 .....	10
1. Komunikasi .....	11
2. Programming.....	12
3. Reset Otomatis (Software) .....	13
4. Proteksi Arus Lebih USB 11.....	14
C. Perangkat Lunak Arduino .....	15
D. Algoritma dan Flowchart.....	21
E. Komponen Utama .....	24
1. Photo transistor .....	24
2. Sensor PIR .....	26
3. Sensor Ultrasonik.....	27

## **BAB III. METODOLOGI PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

A. Konsep Perancangan dan Pembuatan Sistem .....	29
1. Blok Diagram Sistem.....	29
2. Fungsi Masing-Masing Blok Diagram.....	30
B Prinsip Kerja Alat.....	32
C Algoritma Perangkat Lunak .....	33
1. <i>Flowchart</i> Baca Sensor Phototransistor Sebagai Sensor Pendeteksi Orang Yang Masuk Dan Keluar Pada Ruang ATM Juga Pengendali Motor Servo Untuk Buka Tutup Pintu Dan Juga Sebagai Pengendali Modul Mp3 Memberi Pemberitahuan Kapasitas Pengunjung Telah Penuh .....	34

2. <i>Flowchart</i> Baca Sensor PIR Sebagai Pendeteksi Pengguna Pada Masing –Masing Mesin ATM Dan Menampilkan Pada LCD ATM Yang Sedang Digunakan Juga Sebagai Pengendali Modul Mp3 Memberi Pemberitahuan Kapasitas Ruangan Telah Penuh .....	36
3. <i>Flowchart</i> Baca Sensor Ultrasonik Untuk Keamanan Pada Mesin ATM Juga Sebagai Pengendali Modul Mp3 Untuk Mengaktifkan Alarm Dan Juga Sebagai Pengendali Modul Gsm Untuk Mengirim Pesan Ke Pihak Bank Jika Terjadinya Pembobolan Atau Pencurian Pada Mesin ATM .....	38

#### **BAB IV.IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

A. Langkah Pengujian Program.....	40
B. Pengujian Fungsional.....	40
1. Penginisialisasian Pin-pin Pada Arduino Uno ATmega238.....	40
2. Listing Program Sensor Phototransistor Sebagai Sensor Pendeteksi Orang Yang Masuk Dan Keluar Pada Ruang ATM Juga Pengendali Motor Servo Untuk Buka Tutup Pintu Dan Juga Sebagai Pengendali Modul Mp3 Untuk Memberi Pemberitahuan Kapasitas Pengunjung telah Penuh .....	42
3. Listing Program Sensor PIR Sebagai Pendeteksi Pengguna Pada Masing–Masing Mesin ATM Dan Menampilkan Pada LCD ATM Yang Sedang Digunakan Juga Sebagai Pengendali Modul Mp3 Untuk Memberi Pemberitahuan Kapasitas Ruangan Telah Penuh .....	49
4. Listing Program Sensor Ultrasonik Untuk Keamanan Pada Mesin ATM Juga Sebagai Pengendali Modul Mp3 Untuk Mengaktifkan Alarm Dan Juga Sebagai Pengendali Modul Gsm Untuk Mengirim Pesan Ke Pihak Bank Jika Terjadinya Pembobolan Atau Pencurian Pada Mesin ATM.....	52

C. Hasil Pengujian dari Software.....	57
---------------------------------------	----

## **BAB V.PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	58
B. Saran .....	59

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Anjungan tunai mandiri awal di Indonesia, dipajang di Museum Bank Mandiri, Jakarta. Dugunakan oleh Bank Bumi Daya hingga kurun 1990an .....	9
2. Blok diagram sistem antrian dan keamanan pada ATM .....	29
3. <i>Flowchart</i> Baca Sensor Phototransistor Sebagai Sensor Pendeteksi Orang Yang Masuk Dan Keluar Pada Ruang ATM Juga Pengendali Motor Servo Untuk Buka Tutup Pintu Dan Juga Sebagai Pengendali Modul Mp3 Memberi Pemberitahuan Kapasitas Pengunjung Telah Penuh.....	34
4. <i>Flowchart</i> Baca Sensor PIR Sebagai Pendeteksi Pengguna Pada Masing–Masing Mesin ATM Dan Menampilkan Pada LCD ATM Yang Sedang Digunakan Juga Sebagai Pengendali Modul Mp3 Memberi Pemberitahuan Kapasitas Ruangan Telah Penuh .....	36
5. <i>Flowchart</i> Baca Sensor Ultrasonik Untuk Keamanan Pada Mesin ATM Juga Sebagai Pengendali Modul Mp3 Untuk Mengaktifkan Alarm Dan Juga Sebagai Pengendali Modul Gsm Untuk Mengirim Pesan Ke Pihak Bank Jika Terjadinya Pembobolan Atau Pencurian Pada Mesin ATM.....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Simbol-Simbol Flowchart Beserta Fungsinya .....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rangkain Keseluruhan.....	60
2. Listing Program keseluruhan.....	62
3. DataSheet Atmega328.....	80
4. Datasheet Phototransistor.....	83
5. Datasheet Sensor PIR.....	85
6. Datasheet Sensor Ultrasonik.....	104

# **BABI**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

ATM (bahasa indonesia: Anjungan Tunai Mandiri atau dalam bahasa inggris: Automated Teller Machine) adalah sebuah alat elektronik yang memungkinkan nasabah bank untuk mengambil uang dan mengecek rekening tabungan mereka tanpa perlu dilayani oleh seorang “teller” manusia. Banyak ATM juga memungkinkan penyimpanan uang atau cek, transfer uang atau bahkan membeli perangk. ATM sering ditempatkan di lokasi-lokasi strategis, seperti restoran, pusat pembelajaran, bandara udara, pasar, dan kantor-kantor bank itu sendiri.

Saat ini banyak dilihat pengguna ATM yang tidak lagi mematuhi aturan yang ada pada saat transaksi, seharusnya transaksi dilakukan perorang demi keamanan pada saat melakukan transaksi. Namun sekarang sering dilihat pengguna ATM sebelum selesai transaksi malah pengguna lainnya masuk kedalam ATM tersebut, hal ini menyebabkan ke tidak nyamanan bagi pengguna pada saat melakukan transaksi.

Keamanan dalam kehidupan sehari-hari menjadi modal kenyamanan bagi setiap orang .perkembangan zaman yang semakin pesat membuat kesenjangan sosial dimasyarakat menjadi sulit untuk dihilangkan hal semacam ini tentu menjadi salah satu pemicu semakin tingginya tingkat kejahatan dimasyarakat.

Keamanan perlu dijaga dimana saja, terlebih dipusat keramaian seperti halnya dipusat perbelanjaan. Saat mengunjungi pusat perbelanjaan tentu menjadi nilai tambah tersendiri jika sistem pengamanan di Area ATM pusat perbelanjaan tersebut memiliki tingkat pengamanan yang bagus. Hal ini menjadi jaminan rasa nyaman bagi para pengguna ATM.

Prinsip kerja alat ini yaitu didalam ruangan terdapat tiga buah mesin ATM yang akan digunakan. Pada saat pengguna ATM menghampiri pintu masuk maka photo transistor aktif akan menghitung jumlah pengguna yang masuk dan keluar. sensor infrared akan mendeteksi pengguna saat mendekati pintu dan mengaktifkan motor servo untuk buka tutup pintu otomatis . Keberadaan pengguna di mesin ATM akan terdeteksi oleh sensor PIR, maksimal prototipe sistem antrian dan keamanan ini adalah 3 orang apabila semua ATM terpakai maka pintu otomatis akan terkunci untuk memaksimalkan pengguna ATM, dan apabila salah satu pengguna telah selesai melakukan transaksi maka pintu akan terbuka. Jika melebihi maksimal maka modul MP3 aktif speaker akan mengeluarkan suara peringatan. Sensor *Ultrasonik* pada proyek akhir ini berfungsi untuk keamanan pada mesin ATM apabila adanya perubahan posisi pada mesin ATM maka module GSM akan mengirimkan pesan pemberitahuan pada pihak Bank bahwa terjadinya tindakan kriminal pencurian atau pembobolan pada mesin ATM. Pada setiap mesin ATM akan dipasang *Camera D1VR* sebagai pemantau setiap pengguna ATM, dan apabila seketika aliran listrik mati kegiatan pada ruang ATM pun masih bisa terpantau maka prototype menggunakan UPS (*Uninterruptible*

*Power Supply*). Arduino Uno ATmega328 sebagai pengendali utama, proyek akhir ini dibuat prototipe dengan 3 mesin ATM, 1 mesin 1 pengguna ATM.

Proyek akhir dengan konsep yang sama telah dibuat oleh Egie Cania dari Politeknik Negeri Padang yang berjudul “ **SISTEM KEAMANAN PINTU ATM BERDASARKAN PENGGUNA BERBASIS MIKROKONTROLER**”, tetapi masih terdapat kelemahan dari segi keamanan. Untuk itu perlu ditambah untuk mengatasi kelemahan tersebut.

Oleh sebab itu penulis tertarik untuk mengembangkan alat yang sudah ada dengan judul “**PEMBUATAN PROGRAM SISTEM ANTRIAN DAN KEAMANAN PADA ATM DENGAN MEMANFAATKAN SENSOR ULTRASONIK BEBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328**”. Bagian hardware akan dikerjakan oleh Egal Microfindia 14066036/2014 dengan judul “**PEMBUATAN SISTEM ANTRIAN DAN KEAMANAN PADA ATM DENGAN MEMANFAATKAN SENSOR ULTRASONIK BEBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328**” .

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas ,dapat diidentifikasi beberapa masalah,yaitu :

1. Sistem kerja pintu ATM yang pada umumnya masih manual, sehingga banyak yang menerobos kedalam ruangan ATM saat pengguna lainnya belum selesai melakukan transaksi karena tidak mengetahui jumlah Pengguna ATM yang telah masuk.

2. Kurangnya kesadaran pengguna ATM seharusnya transaksi dilakukan perorang demi keamanan pengguna saat melakukan transaksi.
3. Keterlambatannya informasi mengenai tindakan pencurian atau pembobolan pada ATM kepada pihak bank, sehingga pihak bank perlu memakan waktu lama untuk mengetahui atau menemukan pelaku kejahatan tersebut.

### **C. Batasan Masalah**

Agar tidak meluasnya pembahasan yang ditimbulkan dan supaya lebih terfokus, maka dalam pembuatan proyek akhir ini penulis membatasi masalah. Adapun batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Membuat listing program sensor phototransistor sebagai sensor pendeteksi orang yang masuk dan keluar pada ruang ATM juga pengendali motor servo untuk buka tutup pintu dan juga sebagai pengendali modul mp3 untuk memberi pemberitahuan kapasitas pengunjung telah penuh.
2. Membuat listing program sensor PIR sebagai pendeteksi pengguna pada masing-masing mesin ATM dan menampilkan pada lcd ATM yang sedang digunakan juga sebagai pengendali modul mp3 untuk memberi pemberitahuan ruangan telah penuh.
3. Membuat listing program sensor ultrasonik untuk keamanan pada mesin ATM juga sebagai pengendali modul mp3 untuk mengaktifkan alarm dan juga sebagai pengendali modul gsm untuk mengirim pesan ke pihak bank jika terjadinya pembobolan atau pencurian pada mesin ATM.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pembatasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat listing program sensor phototransistor sebagai sensor pendeteksi orang yang masuk dan keluar pada ruang ATM juga pengendali motor servo untuk buka tutup pintu dan juga sebagai pengendali modul mp3 untuk memberi pemberitahuan kapasitas pengunjung telah penuh.
2. Bagaimana membuat listing program sensor PIR sebagai pendeteksi pengguna pada masing-masing mesin ATM dan menampilkan pada lcd ATM yang sedang digunakan juga sebagai pengendali modul mp3 untuk memberi pemberitahuan kapasitas ruangan telah penuh.
3. Bagaimana membuat listing program sensor ultrasonik untuk keamanan pada mesin ATM juga sebagai pengendali modul mp3 untuk mengaktifkan alarm dan juga sebagai pengendali modul gsm untuk mengirim pesan ke pihak bank jika terjadinya pembobolan atau pencurian pada mesin ATM.

#### **E. Tujuan**

Dalam pembuatan tugas akhir ini ada beberapa hal yang ingin penulis capai, antara lain adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan listing program sensor phototransistor sebagai sensor pendeteksi orang yang masuk dan keluar pada ruang ATM juga pengendali

motor servo untuk buka tutup pintu dan juga sebagai pengendali modul mp3 untuk memberi pemberitahuan kapasitas pengunjung telah penuh.

2. Menghasilkan listing program sensor PIR sebagai pendeteksi pengguna pada masing–masing mesin ATM dan menampilkan pada lcd ATM yang sedang digunakan juga sebagai pengendali modul mp3 untuk memberi pemberitahuan kapasitas ruangan telah penuh.
3. Menghasilkan listing program sensor ultrasonik untuk keamanan pada mesin ATM juga sebagai pengendali modul mp3 untuk mengaktifkan alarm dan juga sebagai pengendali modul gsm untuk mengirim pesan ke pihak bank jika terjadinya pembobolan atau pencurian pada mesin ATM.

#### **D. Manfaat**

Manfaat dari pembuatan dan penulisan proyek akhir ini adalah:

1. Menciptakan sistem antrian dan keamanan ATM lebih mudah dan efektif
2. Meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna mesin ATM
3. Meringankan tenaga manusia di Area ATM karena tidak memerlukan tenaga manusia lagi untuk membuka dan menutup pintu
4. Memberi kemudahan bagi petugas keamanan Area ATM

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Setelah melakukan tahap perancangan, pembuatan dan proses pengujian serta analisa terhadap *software*, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan antara lain:

1. Program untuk perancangan sistem antrian dan keamanan Atm telah terintegrasi dengan baik menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat pengontrolannya..
2. Program pembaca phototransistor berfungsi sebagai pembaca jumlah pengunjung yang masuk dan keluar ruang ATM.
3. Program pembaca sensor PIR berfungsi sebagai banyaknya mesin ATM yang digunakan.
4. Program pembaca sensor Ultrasonik berfungsi untuk mengaktifkan Alarm dan Modul gsm bahwa telah terjadinya pembobolan ATM.
5. Program menggerakkan motor servo berfungsi sebagai mengaktifkan motor servo untuk membuka dan menutup pintu ATM.
6. Program pembaca modul MP3 berfungsi sebagai penyimpan suara, Speaker sebagai output.
7. Program pembaca modul gsm berfungsi sebagai pengirim sms jika terjadinya pembobolan.

## B. Saran

Berdasarkan pengalaman yang diperoleh selama perancangan dan pembuatan program sistem antrian dan keamanan ini, ada beberapa kendala yang dihadapi dan disini akan disampaikan beberapa saran yang bermanfaat untuk pengembangan dan penyempurnaan rancangan alat ini selanjutnya, yaitu:

1. Tidak adanya pintu atau sistem darurat untuk membuka pintu jika suatu saat sistem rusak atau mati seketika.
2. Diharapkan dimasa yang akan datang untuk sistem antrian ini tidak hanya mengirim pesan dengan sms tapi dengan Aplikasi lainnya misalkan whatsapp, line,bbm,telegram dll.
3. Adanya penambahan untuk keamanan jika adanya pencurian atau pembobolan ATM diharapkan adanya pengembangan pada pintu ATM diharapkan jika keadaan bahaya pada mesin ATM pintu otomatis terkunci sehingga pencuri/pembobol tidak bisa keluar sesampai pihak keamanan membuka pintu dari luar dengan alat yang akan dikembangkan.
4. Sensor Ultrasonik pada keamanan ini sangat sensitif hanya dengan sentuhan sensor pun aktif . penulis harap akan dikembangkan dengan sensor yang lebih efisien.

## Daftar Pustaka

- Aan Dermawan dan Hendri Andrianto . 2016 . *Arduino Belajar Cepat dan Pemograman* . Bandung : Informatika.
- Abdul Kadir . 2013 . *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino* . Yogyakarta : AndiOffset.
- Agus Purnama . 2017 . *Sensor Phototransistor* . Online : <http://elektronika-dasar.web.id/sensor-photo-transistor/>. Diakses pada tanggal 05 Mei 2017 .
- Furqan Mahmud . 2012 . *Dasar Teori Mikrokontroller Atmega 328* .Online : <http://fmpunya.blogspot.co.id/2012/06/dasar-teori-mikrokontroller-atmega-32.html> . Diakses pada tanggal 03 Mei 2017.
- Gigih Pamungkas . 2017 . *Sensor Ultrasonik HC-SR04* . Online : <http://kelas-fisika.com/2017/03/28/sensor-ultrasonik-hc-sr04/> . Diakses pada tanggal 05 Mei 2017 .
- Kiki . 2017 . Specification Phototransistor . Online : <http://qqtrading.com.my/ir-infrared-obstacle-detection-sensor-module-fc-5>. Diakses pada tanggal 29 Desember 2017 .
- Muhammad Aldrin . 2011 . Cara Mengakses Sensor PIR Menggunakan Arduino . Online : <http://maxup01.blogspot.co.id/2011/12/cara-kerja-sensor-pir.html> PIR(Passive Infra Red) . Diakses pada tanggal 05 Mei 2017 .
- Sonar faq. 2003. SRF04-Ultra-Sonic Ranger . <https://www.robot-electronics.co.uk/htm/srf04tech.htm>. Diakses pada tanggal 29 desember 2017.
- Lady Ada . 2017. PIR Motion Sensor . <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/pir-passive-infrared-proximity-motion-sensor.pdf> . Diakses Pada Tanggal 29 Desember 2017.
- Trina Putri Andini . 2014 . *Sistem Kontrol* . Online : [http://trinaputriandini.blogspot.co.id/2014/12/sistemkontrol\\_28.html](http://trinaputriandini.blogspot.co.id/2014/12/sistemkontrol_28.html) . Diakses pada tanggal 03 Mei 2017.
- UNP . 2012 . Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang . Padang : UNP .