

**RANCANG BANGUN PENGAMAN PINTU PERSONAL ROOM
MENGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI
BERBASIS ARDUINO**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sebagai salah satu
Persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



**Oleh
HENGKY YALANDRA
14065004 / 2014**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

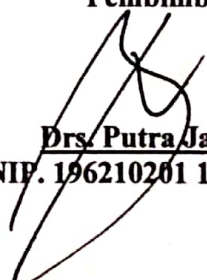
**RANCANG BANGUN PENGAMAN PINTU PERSONAL ROOM
MENGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI
BERBASIS ARDUINO**

Nama : Hengky Yalandra
NIM : 14065004
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2019

Disetujui Oleh

Pembimbing,



Drs. Putra Jaya, MT

NIP. 196210201 198602 1 001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



Drs. Hanesman, MM

NIP. 19610111 198503 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Tugas Akhir Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Rancang Bangun Pengaman Pintu Personal Room
Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino

Nama : Hengky Yalandra

NIM : 14065004

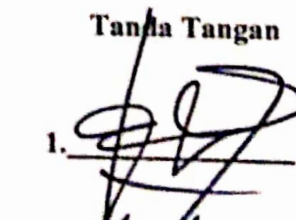
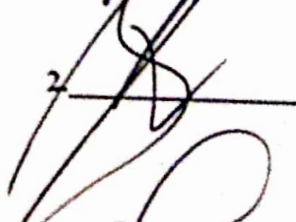
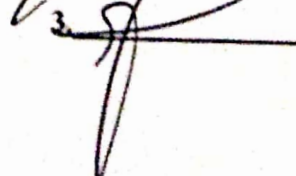
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2019

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Edidas, MT.	1. 
2. Anggota	: Drs. Putra Jaya, M.T.	2. 
3. Anggota	: Yasdinul Huda, S.Pd., MT.	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini 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, Agustus 2019
Yang Menyatakan,



HENGKYALANDRA
NIM: 14065004/2014

ABSTRAK

Hengky Yalandra : Rancang Bangun Pengaman Pintu Personal *Room* Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino

Perkembangan untuk sebuah sistem keamanan pintu personal room perlu ditingkatkan, dikarenakan tingginya tindak kriminal kasus pencurian. Personal room merupakan ruangan yang bersifat pribadi dan dirasa memiliki hal-hal penting didalamnya. Perancangan dan pembuatan alat ini bertujuan untuk menciptakan sistem pengaman pintu personal room yang menggunakan sensor sidik jari dan sensor sentuh sebagai fungsi input.

Sistem ini menggunakan Arduino sebagai pengendali utama sistem. Komponen output menggunakan solenoid doorlock, LCD 16x2, servo dan buzzer. Solenoid doorlock berfungsi sebagai kunci pintu personal room dan LCD 16x2 sebagai pemantau proses kerja sistem, servo berfungsi untuk menggerakkan pintu, serta buzzer sebagai indikator bunyi. Berdasarkan pengujian dan analisis yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa sistem pengaman pintu personal room dapat bekerja dengan baik. Sistem dapat membuka pintu menggunakan sensor sidik jari atau sensor sentuh, sehingga dapat meningkatkan sistem pengaman pintu personal room.

Keyword: Sensor Sidik Jari, Sensor Sentuh, Arduino, Solenoid Doorlock, LCD 16x2.

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian berjudul “Rancang Bangun Pengaman Pintu Personal *Room* Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino”.

Tugas Akhir ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Program S1/Akta IV di Universitas Negeri Padang. Dalam penelitian dan penulisan ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan 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 Drs. Putra Jaya, M.T., selaku pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

5. Bapak Drs. Edidas, M.T., dan Bapak Yasdinul Huda, S.Pd., M.T. selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan dorongan dan motivasi serta kasih sayang kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Elektronika 2014 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut memberi semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang turut membantu baik moril maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Sensor <i>Finger Print</i> (Sidik Jari)	9
B. Arduino Uno	18
C. Sensor Sentuh	33
D. Solenoid Doorlock	35
E. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	37
F. Buzzer	40
G. Algoritman dan Flowchart	41
BAB III. METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	
A. Konsep Desain	46
1. Metode Waterfall	46
2. Konsep Perancangan Sistem	49
B. Desain Detail	53
C. Perancangan dan Pembuatan Elemen Sistem	56
D. Proses Pembuatan Alat	57

E. Cara Pengujian dan Kriteria Pengujian	59
--	----

BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

A. Langkah Pengujian Program	62
B. Pengujian Fungsional	63
1. Pengujian Sensor <i>Fingerprint</i>	63
2. Pengujian Sensor Sentuh	69
3. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Arduino UNO	70
4. Pengujian Rangkaian Adaptor	71
5. Pengujian Pengontrolan Solenoid Doorlock	72
6. Pengujian Moto Servo	74
7. Pengujian LCD 16x2 dan Buzzer	75
8. Sistem Integrasi Alat	77
C. Analisa Data	78

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan	86
B. Saran	87

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bentuk fisik Sensor Finger Print	10
Gambar 2. <i>Arch Pattern</i>	12
Gambar 3. <i>Whorl Pattern</i>	12
Gambar 4. <i>Loop Pattern</i>	13
Gambar 5. Bentuk-Bentuk <i>Minutae</i>	15
Gambar 6. Metode <i>Optical Scanning</i>	16
Gambar 7. Bentuk fisik Arduino Uno	19
Gambar 8. Pin Mapping ATmega 328	21
Gambar 9. Peta Memori <i>Flash (Programable)</i>	26
Gambar 10. Kondisi Saat Sensor Ditekan	34
Gambar 11. Kondisi Saat Sensor Dilepas	34
Gambar 12. Rangkaian Sensor Sentuh (IC TTP223)	35
Gambar 13. Bentuk Fisik Sensor Sentuh	35
Gambar 14. Bentuk Fisik Solenoid Door Lock	36
Gambar 15. Cara Kerja Solenoid	36
Gambar 16. Pergerakan Solenoid	37
Gambar 17. Bentuk fisik LCD 16x2	37
Gambar 18. Bentuk fisik Buzzer	41
Gambar 19. Contoh <i>Flowchart</i>	45
Gambar 20. Model Metode <i>Waterfall</i>	46
Gambar 21. Konsep desain loop terbuka sistem	49
Gambar 22. Blok diagram Sistem	50
Gambar 23. <i>Flowchart</i> Sistem	52
Gambar 24. Skema rangkaian keseluruhan	54
Gambar 25. Skema rangkaian Adaptor	55
Gambar 26. Rancang fisik alat (tampak depan)	55
Gambar 27. Rancang fisik alat (tampak belakang)	56
Gambar 28. Rancang fisik alat (tampak dalam)	56
Gambar 29. Tampilan awal Arduino IDE	59
Gambar 30. Bentuk Fisik Alat (Tampak Depan)	62
Gambar 31. Bentuk Fisik Alat (Tampak Belakang)	63
Gambar 32. Tampilan awal <i>software</i> SFGDemo versi 2.0	64
Gambar 33. Pin sensor sidik jari	65
Gambar 34. Konfigurasi sensor sidik jari dengan Arduino	65
Gambar 35. Tampilan pemilihan serial port <i>software</i>	66
Gambar 36. Tampilan <i>software</i> setelah terkoneksi dengan Arduino	66
Gambar 37. Tampilan <i>software</i> setelah dilakukan pengujian	67
Gambar 38. Pengujian Sensor Sidik Jari	67

Gambar 39. Tampilan software jika sidik jari tidak terdaftar	69
Gambar 40. Titik Pengukuran Sensor Sentuh	70
Gambar 41. Titik Pengukuran Rangkaian Adaptor	72
Gambar 42. Titik Pengukuran Solenoid Doorlock	73
Gambar 43. Titik Pengukuran Motor Servo	74
Gambar 44. Tampilan LCD 16x2 sebelum sensor menerima sinyal	76
Gambar 45. Tampilan LCD 16x2 jika sensor sidik jari menerima sidik jari ...	76
Gambar 46. Tampilan LCD 16x2 jika sensor sentuh menerima sentuhan.....	76
Gambar 47. Titik Pengukuran Buzzer.....	77
Gambar 48. Grafik waktu respon pembacaan sensor sidik jari.....	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Variasi Pola <i>Ridge</i>	13
Tabel 2. Spesifikasi Sensor Sidik Jari	18
Tabel 3. Deskripsi Arduino UNO	13
Tabel 4. Variabel dalam Bahasa C	29
Tabel 5. Simbol Aritmatik dalam Bahasa C.....	33
Tabel 6. Pin LCD 16x2	38
Tabel 7. Simbol-simbol flowchart	43
Tabel 8. Tabel uji keandalan <i>fingerprint</i> sensor.....	60
Tabel 9. Tabel uji sensor sentuh.....	61
Tabel 10. Tabel uji rangkaian adaptor.....	61
Tabel 11. Tabel uji solenoid <i>doorlock</i>	61
Tabel 12. Tabel uji Motor Servo	61
Tabel 13. Tabel uji Buzzer	61
Tabel 14. Pengujian Sensor sidik jari.....	68
Tabel 15. Pengujian Sensor Sentuh.....	70
Tabel 16. Pengujian Adaptor.....	72
Tabel 17. Pengujian Solenoid <i>doorlock</i>	73
Tabel 18. Pengujian Motor Servo	74
Tabel 19. Pengujian Buzzer 5V	77
Tabel 20. Persentase Tingkat Keberhasilan Pembacaan Sidik Jari	79
Tabel 21. Waktu Respon Pembacaan Sidik Jari Terdaftar	80
Tabel 22. Waktu Respon Pembacaan Sidik Jari Tidak Terdaftar	81
Tabel 23. Waktu Respon Sistem bekerja	81

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Listing Program	90
Lampiran 2. Datasheet Sensor Sidik Jari	111
Lampiran 3. Datasheet Arduino UNO	157
Lampiran 4. Datasheet Sensor Sentuh	161
Lampiran 5. Datasheet LCD 16x2	169
Lampiran 6. Datasheet Buzzer	171

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia. Memberikan banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktifitas manusia. Khusus dalam bidang elektronika, masyarakat sudah menikmati banyak manfaat yang dibawa oleh inovasi-inovasi yang telah dihasilkan dalam dasawarsa terakhir ini.

Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi di era industri modern, berbagai macam teknologi telah bermunculan mulai dari teknologi yang baru ditemukan, sampai teknologi yang merupakan perkembangan dari teknologi sebelumnya. Perkembangan teknologi untuk sebuah sistem keamanan juga diperlukan, khususnya sistem keamanan pada pintu yang bersifat personal. Personal room yaitu ruangan yang bersifat pribadi dan dirasa berisi hal-hal penting bagi pemiliknya, artinya ruangan tersebut hanya dihuni sedikit orang, contohnya yaitu, ruang penyimpanan dan kamar hotel. Pengamanan pintu personal room yang ada pada saat ini umumnya masih menggunakan sistem pengamanan konvensional, dalam bentuk kunci silinder.

Tak ayal dengan berkembangnya teknologi, sudah banyak opsi untuk sistem pengaman pintu personal *room* (ruangan pribadi). Sistem pengaman pintu personal *room* modern, terutama kamar hotel kebanyakan mengaplikasikan sistem *Radio Frequency Identification* (RFID). Menggunakan teknologi RFID, akan lebih sulit untuk menggandakan kartu karena mempunyai sifat personal.

Keamanan sistem RFID lebih optimal terhadap modus penggandaan atau duplikasi kunci, karena hanya RFID *Tag (Transponder)* terdaftar yang bisa digunakan untuk membuka pintu. Menggunakan RFID *Tag (Transponder)* yang belum terdaftar akan membuat sistem tidak merespon, sehingga pintu tidak terbuka. Untuk itu, *Tag* RFID perlu didaftarkan sebelumnya agar bisa bekerja sebagaimana mestinya.

Namun RFID juga memiliki kelemahan sama seperti sistem konvensional lainnya, yaitu dalam kasus *human error*. Dalam Love and Josephson, 2004, Hagan dan Mays (1981) mendefinisikan *human error* sebagai “kegagalan dari manusia untuk melakukan tugas yang telah didesain dalam batas ketepatan, rangkaian, atau waktu tertentu”. *Human error* dalam sistem RFID adalah sering terjadinya kehilangan kartu *tag* RFID oleh pengguna. Dalam hal ini, RFID memiliki kelemahan dibanding metode modern lain dalam sistem pengaman pintu personal *room*.

Sistem RFID perlu memiliki banyak *tag* untuk bekerja dengan baik. Hal ini tentu membutuhkan dana yang cukup besar untuk membeli

setiap *tag* RFID. Dalam segi faktor ekonomi, RFID akan memiliki kelemahan dibandingkan dengan sistem pengaman modern lainnya.

Sistem pengaman pintu personal *room* modern perlu dikembangkan untuk meningkatkan keamanan, meminimalisir faktor ekonomi serta *human error*, dalam kasus ini adalah kehilangan *tag* RFID. *Tag* RFID merupakan indikator penting dalam proses kerja sistem pengaman pintu personal *room*. Modul RFID ini memiliki kode unik yang terdaftar dalam chip kartu, sehingga tidak akan bekerja jika menggunakan *tag* lain yang belum didaftarkan.

Salah satu pengembangan dari sistem pengaman pintu ini adalah memanfaatkan metode biometrik. Metode ini merupakan suatu cara untuk mengenali manusia berdasarkan pada satu atau lebih ciri-ciri fisik atau tingkah laku yang unik. Alasan menggunakan biometrik yaitu karena keterbatasan manusia memverifikasi berdasarkan benda. Semua data yang dibutuhkan, berada pada suatu benda untuk membuka pintu personal *room*. Apabila hilang maka orang lain dapat memalsukannya atau menyalahgunakannya.

Banyak opsi dari metode biometrik yang dapat digunakan sebagai sistem pengaman, diantaranya yaitu sistem retina *scan* dan *fingerprint scan*. Dibanding kedua metode biometrik tersebut, retina *scan* masih memiliki kelemahan dibanding sistem *fingerprint scan* terutama dalam hal harga. Teknologi retina scan membutuhkan modal yang besar dalam pengaplikasiannya, ditambah biaya perawatan yang juga tinggi. Selain itu,

jika mata mengalami gangguan atau kerusakan, alat pendeteksi akan susah membaca atau pembacaannya salah.

Fingerprint atau sensor sidik jari merupakan salah satu perkembangan teknologi yang memiliki keamanan yang cukup tinggi. Sidik jari manusia hanya bisa diakses oleh orang jika sidik jarinya sudah di input ke dalam fingerprint. Setiap sidik jari manusia diubah menjadi kode oleh modul *fingerprint* yang kemudian data tersebut disimpan kedalam sistem, dalam hal ini adalah mikrokontroller. Modul ini dapat meminimalisir kasus *human error*, karena sidik jari sendiri terhubung langsung dalam bagian tubuh manusia atau memanfaatkan metode biometrik.

Secara sederhana sistem pengaman ini akan bekerja dengan "merekam" sidik jari seseorang melalui modul *finger print* sensor, lalu menyimpan pola khasnya kedalam mikrokontroller arduino uno. Identifikasi dilakukan dengan mencocokkan data yang telah tersimpan didalam mikrokontroller. Jika dinyatakan sama, maka solenoid *door lock* akan aktif, sehingga pintu akan terbuka.

Berdasarkan dari latar belakang tersebut penulis tertarik untuk membuat suatu alat yang dapat bekerja sebagai pengaman pada pintu personal *room* dengan judul “Rancang Bangun Pengaman Pintu Personal *Room* menggunakan sensor sidik jari berbasis Arduino”. Diharapkan alat yang telah dibuat nantinya dapat dimanfaatkan pada sistem keamanan pintu personal *room* atau mungkin bisa dikembang lebih lanjut pada sistem

pengaman lainnya. Selain itu pula perancangan alat ini dapat membantu meningkatkan keamanan ruangan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu sebagai berikut:

1. Kurangnya pengamanan pada pintu personal *room* yang membuat mudahnya pencuri masuk kedalam ruangan.
2. Kasus *human error* masih tinggi dalam penggunaan sistem kunci konvensional dan RFID.
3. Membutuhkan dana yang lebih untuk membeli *tag*, dalam sistem RFID yang umum digunakan.
4. Butuh pengembangan penggunaan sensor *finger print* sebagai sistem pengaman pintu yang terintegrasi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, permasalahan dibatasi pada perancangan dan pembuatan pengaman pintu personal room dengan ruang lingkup penelitian pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Sensor keamanan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor sidik jari tipe AS608.
2. Menggunakan sensor sidik jari sebagai input utama dari sistem keamanan, tidak membahas pola sidik jari.

3. Menggunakan sensor sentuh TTP223B sebagai input lain dari sistem keamanan jika pintu dibuka dari dalam ruangan.
4. Pemrograman sistem sidik jari menggunakan mikrokontroler Arduino Uno berbasis Atmega328.
5. Output utama yang digunakan sistem pengaman pintu *personal room* adalah Solenoid doorlock.
6. Display yang digunakan untuk menampilkan data output adalah LCD modul bertipe 1602.
7. Aktuator penggerak pintu menggunakan motor servo SG90.
8. Pengujian keandalan komunikasi teknologi sidik jari dengan mikrokontroler sebagai sarana identifikasi keamanan pintu *personal room* dengan rancang bangun yang disesuaikan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan yang diteliti dapat diidentifikasi sebagai berikut

1. Bagaimana perancangan pengaman pintu *personal room* dengan memanfaatkan sensor *finger print* tipe AS608?
2. Bagaimana perancangan pengaman pintu *personal room* dengan memanfaatkan sensor sentuh TTP223B?
3. Bagaimana pemrograman sistem pengaman dengan sidik jari menggunakan Arduino UNO?

4. Bagaimana perancangan rangkaian adaptor sebagai sumber tegangan untuk sistem pengaman pintu personal *room*?
5. Bagaimana mengatur solenoid doorlock sebagai output dari sistem pengaman pintu *personal room* menggunakan sensor *finger print*?
6. Bagaimana mengatur motor servo SG90 agar bisa membuka dan menutup pintu *personal room* menggunakan sensor *finger print*?
7. Bagaimana mengatur LCD 1602 sebagai indikator tampilan serta Buzzer sebagai indikator bunyi?
8. Bagaimana menghasilkan sistem pengaman pintu personal room terintegrasi?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan alat ini adalah:

1. Merealisasikan alat pengaman pintu personal *room* menggunakan sensor *finger print*.
2. Merealisasikan alat pengaman pintu personal *room* menggunakan sensor sentuh.
3. Menghasilkan listing program sistem sidik jari menggunakan Arduino UNO.
4. Menghasilkan rangkaian adaptor sebagai sumber tegangan untuk sistem pengaman pintu personal room.
5. Menghasilkan alat pengaman pintu personal *room* menggunakan output solenoid doorlock.

6. Menciptakan alat pengaman pintu personal *room* otomatis dengan motor servo SG90 sebagai penggerak pintu.
7. Menghasilkan alat pengaman pintu personal *room* menggunakan output LCD 1602 dan buzzer.
8. Merealisasikan sistem pengaman pintu personal room terintegrasi.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pembuatan alat ini adalah:

1. Sebagai sistem yang dapat mempermudah pengguna serta meningkatkan keamanan pintu personal room misalnya untuk pintu laboratorium, hotel dan pintu personal room lainnya.
2. Menghasilkan produk yang berupa barang inovatif dan mempunyai nilai jual.
3. Mencegah hal-hal yang tidak diinginkan sebagai akibat kelalaian penggunaan kunci konvensional.
4. Dapat digunakan sebagai pembelajaran dan penambah wawasan tentang alat pengaman pintu menggunakan sensor *finger print* berbasis Arduino UNO.
5. Hasil penelitian menjadi masukan bagi pihak Jurusan Teknik Elektronika untuk meningkatkan pemahaman dan mutu hasil belajar mahasiswa.
6. Sebagai kajian untuk pengembangan selanjutnya, dalam hal sistem keamanan pintu.

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. Alat pengaman pintu personal room menggunakan sensor sidik jari dapat bekerja sesuai yang diharapkan, namun masih ada bagian yang belum sempurna terutama didalam sistem mekanik pintu.
2. Telah terbentuknya listing program pengaman pintu personal room menggunakan sensor sidik jari sebagai input utama dan sensor sentuh sebagai input lain
3. Terbentuknya sistem terintegrasi antara sensor sidik jari, sensor sentuh, Arduino UNO, solenoid *doorlock*, LCD 16x2, Servo S90 dan buzzer menjadi sebuah sistem pengaman pintu personal room.
4. Tingkat persentase keberhasilan pembacaan sensor sidik jari terhadap sampel sidik jari yang terdaftar sebesar 100 persen.
5. Didapatkan nilai rata- rata waktu respon sidik jari yang terdaftar sebesar 67,7 ms dan nilai rata- rata waktu respon sidik jari yang tidak terdaftar sebesar 158,8 ms, sehingga nilai waktu tersebut tidak melebihi waktu maksimal yang terdapat pada datasheet AS608 yaitu sebesar 1000 ms.

B. Saran

Untuk perbaikan dan pengembangan alat dimasa yang akan datang, ada beberapa saran sebagai berikut :

1. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan inovasi agar tingkat keamanan pintu lebih tinggi, seperti menambahkan retina *scanner*, *face recognition*, atau sensor suara.
2. Untuk pendaftaran user, perlu dibuat interface yang lebih mudah dipahami, baik di personal computer atau smartphone.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, M. Bangun. (2014). *Arduino for Beginners*. Tangerang: Surya University.
- Ali, A., & Shidiqi, A. (2011). *Sistem Pengenalan Sidik Jari Terintegrasi dengan Embedded System*.
- Amin, Mustaghfirin. (2016). *Pemrograman Dasar*. Malang: Latif Kitto Mahesa.
- Anonim. (2015). *Modul sensor sentuh IC TTP223*. Diperoleh 16 Februari 2019, dari <http://indo-ware.com/blog-32-modul-sensor-sentuh-ic-ttp223.html>.
- Anonim. (2017). *Mengenal Rumus Sidik Jari*. Diperoleh 15 Februari 2019, dari <http://www.daktiloskopi.com/2017/06/istilah-istilah-dalam-ilmu-sidik-jari.html>.
- Arduino. *ATmega8-Arduino Pin Mapping*. Diperoleh 15 Februari 2019, dari <https://www.arduino.cc/en/Hacking/PinMapping>. t.th.
- Basuki, P. B., Sunarya, U., & Novianti, A. (2017). *Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Di Tempat Umum Berbasis Rfid*. Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan (Vol.4, No.1). Hlm. 457-457.
- Ecadio. *Apakah Arduino itu*. Diperoleh 14 Juni 2019, dari <http://ecadio.com/apakah-arduino-itu>. 2018.
- Hasanah, Siti. (2017). *Identifikasi Sidik Jari Sistem Absensi Menggunakan Arduino dan Raspberry PI*. Skripsi. Repository Institusi USU. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. USU. Medan.
- Jaya, Putra. (2012). *Pemodelan dan Analisis*. Padang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- Kadir, Abdul. (2012). *Algoritma & Pemograman menggunakan Bahasa C dan C++*. Yogyakarta: Andi.
- Massimo Banzi and Michael Shiloh. (2014). *Getting Started with Arduino*. USA: Maker Media, Inc.
- Microchip. *8-bit Microcontroller with 32KBytes In-System Programmable Flash*. Diperoleh 15 Februari 2019, dari <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/doc2503.pdf>. t.th.