

**PROTOTIPE SISTEM KUNCI PINTU RUMAH BERBASIS
ARDUINO UNO DENGAN 3D-GESTURE SENSOR**



SKRIPSI

Disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan S1 Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Farras Frischasanti Arifah

5115153978

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2020

ABSTRAK

FARRAS FRISCHASANTI ARIFAH, PROTOTIPE SISTEM KUNCI PINTU RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN 3D-GESTURE SENSOR, Skripsi. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta 2020. Dosen Pembimbing: Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc., Nur Hanifah Yuninda, ST., MT.

Sistem keamanan pada pintu rumah saat ini kebanyakan masih menggunakan sistem keamanan manual berupa kunci dan gembok mekanik. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alternatif sistem keamanan rumah dengan memanfaatkan teknologi dan biaya yang rendah sehingga dapat di aplikasikan untuk rumah dengan tingkat ekonomi menengah. Prototipe ini memproteksi keamanan satu buah pintu dan satu buah jendela.

Metode penelitian yang digunakan penulis yaitu metode R&D atau *Research and Development* yang meliputi meliputi perencanaan, analisis kebutuhan, perancangan, pengujian, dan implementasi sistem. Penelitian ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler untuk menggerakkan solenoid dan membunyikan *buzzer*. Sementara untuk *input* pada pintu menggunakan pengaman ganda yaitu kombinasi pin *keypad* dan pola gestur dengan menggunakan 3D-Gesture Sensor. Kemudian untuk pengaman pada jendela digunakan sensor *magnetic switch* untuk mendeteksi adanya jendela yang dibuka bukan dari pemilik rumah.

Berdasarkan hasil pengukuran tegangan terukur dari setiap komponen, tegangan *input* ke *power supply* sebesar 232,00 VAC, tegangan *output* dari *power supply* sebesar 12 VDC, tegangan pada Arduino Uno sebesar 4,63 VDC. Kemudian tegangan pada sensor yaitu *buzzer* saat *stand by* sebesar 0V dan saat aktif sebesar 4,26 V. Tegangan pada *solenoid door lock* pada saat *stand by* (NC) sebesar 0V dan saat aktif (NO) sebesar 11,16 V. Tegangan pada *magnetic switch* saat *stand by* sebesar 0V dan pada saat terbuka sebesar 4,73 V. Kemudian pada 3D-Gesture Sensor terukur bahwa sensor tidak dapat membaca gerakan pada jarak >4 cm dan tegangan terukur pada saat membaca gestur adalah 4,63 V. Ketika tangan berada lebih jauh dari 4cm sensor tidak membaca gestur dan tegangan terukur sebesar 0V. Sensor *magnetic switch* dapat memberikan trigger apabila sudah terbuka >1,5cm dan tegangan terukur ketika aktif sebesar 4,26 V, namun jika baru terbuka 1cm maka sensor tetap *stand by* dan tegangan terukur 0V. Untuk prinsip kerja membuka kunci baik pin dan gestur benar, pin benar dan gestur salah, serta pin salah telah teruji dan hasilnya semua bekerja dengan baik. Demikian dapat disimpulkan pembuatan prototipe sistem kunci pintu rumah ini telah berhasil dibuat dan sesuai dengan perencanaan.

Kata Kunci: *Arduino Uno, Kunci Pintu, 3D-Gesture Sensor, Keamanan, Magnetic Switch*

ABSTRACT

FARRAS FRISCHASANTI ARIFAH, ARDUINO UNO BASED HOME DOOR SYSTEM PROTOTYPE WITH 3D-GESTURE SENSOR, Skripsi. Jakarta: Faculty of Engineering, Jakarta State University 2020. Supervisor: Drs. Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc., Nur Hanifah Yuninda, ST.MT.

Nowadays, most of the security systems on house doors still use manual security systems in the form of mechanical locks and locks. This study aims to create an alternative home security system by utilizing technology and low costs so that it can be applied to houses with a medium economic level. This prototype protects the security of one door and one window.

The research method used by the author is R&D or Research and Development which includes planning, needs analysis, design, testing, and system implementation. This research uses Arduino Uno as a microcontroller to drive the solenoid and sound the buzzer. Meanwhile, input on the door uses dual security, a combination of keypad pins and gesture patterns using the 3D-Gesture Sensor. Then for window security, a magnetic switch sensor is used to detect if a window is not opened from the home owner.

Based on the measured voltage measurement results of each component, the input voltage to the power supply is 232.00 VAC, the output voltage from the power supply is 12 VDC, the voltage on the Arduino Uno is 4.63 VDC. Then the voltage on the sensor, namely the buzzer when stand by is 0V and when active is 4.26 V. The voltage on the door lock solenoid at stand-by (NC) is 0V and when it is active (NO) is 11.16 V. The voltage on the magnetic switch when stand by is 0V and when it is open it is 4.73 V. Then in the 3D-Gesture Sensor it is measured that the sensor cannot read movement at a distance of > 4 cm and the measured voltage when reading the gesture is 4.63 V. When the hand is further than 4cm the sensor does not read gestures and the measured voltage is 0V. The magnetic switch sensor can provide a trigger when it is open > 1.5 cm and the rated voltage when active is 4.26 V, but if it only opens 1 cm, the sensor remains stand by and the measured voltage is 0 V. For the working principle of unlocking both the pin and the gesture, the right pin and the wrong gesture, and the wrong pin have been tested and the results are all working well. Thus, it can be concluded that the prototype of this house door lock system has been successfully made according to the plan.

Keywords: Arduino Uno, Door Lock, 3D-Gesture Sensor, Security, Magnetic Switch


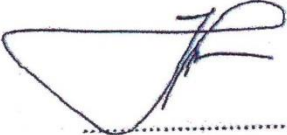
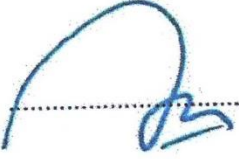
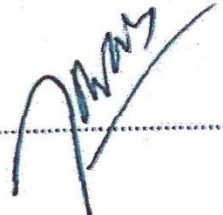

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PROTOTYPE SISTEM KUNCI PINTU RUMAH BERBASIS ARDUINO

UNO DENGAN 3D-GESTURE SENSOR

Farras Frischasanti Arifah/5115153978

PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Purwanto Gendroyono, M.T. (NIP. 195711291983031001) (Ketua Penguji)		28.08.2020
Massus Subekti, M.T. (NIP. 197809072003121002) (Sekretaris)		26.8.2020
Dr. Aris Sunawar (NIP. 198206282009121003) (Dosen Ahli)		28/8/20
Mochammad Djaohar, M.Sc. (NIP. 197003032006041001) (Pembimbing I)		26/8/2020
Nur Hanifah Yuninda, MT (NIP. 198206112008122001) (Pembimbing II)		27/08-2020

Tanggal Lulus: 24 Agustus 2020

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Farras Frischasanti Arifah

No. Reg. 5115153978



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Farras Frischasanti Arifah
NIM : 5115153978
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : farras.arifah77@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Prototipe Sistem Kunci Pintu Rumah berbasis Arduino Uno dengan 3D-Gesture Sensor

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Agustus 2020

Penulis


(Farras Frischasanti Arifah)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, serta sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah penulis telah menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “PROTOTYPE SISTEM KUNCI PINTU RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN 3D-*GESTURE SENSOR*” sebagai salah satu persyaratan kelulusan untuk menyelesaikan studi S1 Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan, dorongan, saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini terutama kepada Kaprodi Pendidikan Teknik Elektro, Bapak Masus Subekti, M.T., Dosen Pembimbing 1 Bapak Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc., dan Dosen Pembimbing 2 Ibu Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T.

Mudah-mudahan segala sesuatu yang telah diberikan menjadi manfaat dan bernilai ibadah dihadapan Allah SWT. Penulis memahami sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dimasa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan inspirasi bagi para pembaca untuk melakukan hal yang lebih baik lagi dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Terima kasih.

Jakarta, 22 Agustus 2020

Farras Frischasanti Arifah
NIM. 5115153978

HALAMAN PERSEMBAHAN

Halaman persembahan ini penulis tujukan sebagai ungkapan terima kasih atas segala bantuan, doa, dan pendampingan hingga terselesaikannya skripsi ini.

Halaman persembahan ini ditujukan kepada:

1. Keluarga, terutama orangtua yang saya cintai yaitu mama Siti Cholifah, S.P. dan papa Sutrisno Aris, A.Md. yang selalu menyemangati dan mendoakan saya serta adik-adik saya yang membuat saya lebih termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Teman-teman dekat saya yang selalu menyemangati dan menemani selama saya mengerjakan skripsi ini yaitu Putri Ramadhani Adam, Purnama Catur Pandini, Eka Mardiana, dan Nindiya Suhaerani, dan Subaidah.
3. Teman-teman dekat saya yang membuat saya terpacu untuk menyelesaikan skripsi ini yaitu Husnul Rizki, Refina Uli, Dhimaz Idris, Siti Bayani, Wisnu Anggia, dan Feri Sutriana.
4. Teman-teman Prodi Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2015 yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
5. Teman-teman BBPLK Bekasi jurusan Otomasi Elektronika Industri yang selalu menawarkan bantuan kepada saya tanpa diminta yakni Bang Aziz, Bang Riszky, Abror, Bang Ardhie, Pak Lurah, Bang Nispu, Bang Yoga, Fira, Devi, Kak Isti, Maspur, Alfat, Febri, dan Bang Miftah.
6. Partner yang selalu menyemangati dan menguatkan di saat-saat tersulit yakni Ficky Adi Kurniawan, S.Pd., M.M.B.

Semoga Allah memberkahi apa yang penulis lakukan dan orang-orang yang berperan di dalamnya skripsi ini sehingga menjadi awal yang baik bagi penulis maupun teman-teman yang belum menyelesaikan skripsinya agar dapat segera menyusul ☺

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	9
1.3 Batasan Masalah	9
1.4 Rumusan Masalah	10
1.5 Tujuan Penelitian	10
1.6 Manfaat Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Kajian Teoritis	11
2.1.1 Teori Kunci	11
2.1.2 Cara Kerja Kunci	11
2.1.3 Teori Pendukung	12
2.1.3.1 Kunci Pintu Manual	12
2.1.3.2 Kunci Pintu Otomatis	16
2.1.4 Konsep Dasar Pengontrolan	19
2.1.5 Perangkat Kontrol Kunci Pintu Rumah dengan 3D- <i>Gesture Sensor</i>	20
2.1.5.1 Arduino	20
2.1.5.2 <i>Software</i> Arduino IDE	22
2.1.6 Komponen Sensor Sistem Kunci Rumah	24
2.1.6.1 3D- <i>Gesture Sensor</i>	24
2.1.6.2 <i>Magnetic Switch</i>	26

2.1.6.3	<i>Keypad 4x4</i>	27
2.1.7	Komponen <i>Output</i> Sistem Kunci Rumah	28
2.1.7.1	<i>Solenoid Door Lock</i>	28
2.1.7.2	<i>Buzzer</i>	29
2.1.7.3	<i>LCD 16x2</i>	30
2.1.8	Metode Penelitian dan Pengembangan.....	31
2.1.8.1	Potensi dan Masalah.....	31
2.1.8.2	Tahap Pengumpulan Informasi	31
2.1.8.3	Tahap Perencanaan/Desain Produk.....	32
2.1.8.4	Tahap Validasi Desain.....	32
2.1.8.5	Tahap Perbaikan Desain	33
2.1.8.6	Tahap Uji Coba	33
2.1.8.7	Tahap Perbaikan Produk.....	33
2.1.8.8	Uji Coba Pemakaian.....	34
2.1.8.9	Tahap Revisi Produk	34
2.1.8.10	Pembuatan Produk Massal.....	34
2.2	Kerangka Berpikir	34
2.2.1	Blok Diagram Alat	34
2.2.2	Diagram Alir Penelitian.....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	39
3.2	Metode Pengembangan Alat.....	39
3.3	Instrumen	40
3.3.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	40
3.3.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	41
3.4	Prosedur Penelitian.....	41
3.4.1	Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi	42
3.4.2	Tahap Perencanaan.....	42
3.4.3	Tahap Pengembangan Produk	45
3.4.3.1	Desain Mekanik pada Prototipe Sistem Kontrol.....	46
3.4.3.2	Perancangan <i>Input</i> dan <i>Output</i> Arduino Uno	48
3.4.3.3	Pembuatan Rangkaian <i>Wiring</i>	49

3.4.3.4 Perancangan Pemrograman	50
3.4.4 Tahap Uji Coba	50
3.4.5 Tahap Perbaikan Produk.....	51
3.5 Sasaran Produk.....	51
3.6 Deskripsi Kerja Alat.....	51
3.7 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	52
3.7.1 Pengujian <i>Hardware</i>	53
3.7.1.1 Pengujian Tegangan <i>Power Supply</i>	53
3.7.1.2 Pengujian Tegangan <i>Output Buzzer</i>	54
3.7.1.3 Pengujian Tegangan <i>Output Solenoid Door Lock</i>	54
3.7.1.4 Pengujian Tegangan <i>Output Magnetic Switch</i>	55
3.7.2 Pengujian <i>Software</i>	55
3.7.2.1 Pengujian Jarak Baca <i>3D-Gesture Sensor</i>	55
3.7.2.3 Pengujian Jarak <i>Magnetic Switch</i>	56
3.7.2.4 Pengujian Pembacaan <i>3D-Gesture Sensor</i>	57
3.7.2.5 Pengujian Pembacaan Pin.....	57
3.7.2.6 Pengujian Membuka Kunci	58
3.7.2.7 Pengujian Pin Salah Tiga Kali	59
3.7.2.8 Pengujian <i>User</i> Salah Gestur Tiga Kali	59
3.7.2.9 Hasil Pengujian Jendela.....	60
3.7.2.10 Pengujian <i>User</i> Benar	60
3.8 Teknik Analisis Data	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	62
4.2 Pembuatan <i>Hardware</i> Alat	62
4.2.1 Pembuatan Maket Rumah.....	62
4.3 Pembuatan <i>Software</i>	63
4.3.1 Instalasi <i>Software</i> Arduino IDE	63
4.3.2 Pemrograman Kontrol Menggunakan <i>Software</i> Arduino IDE	65
4.3.3 Proses <i>Verify</i> Program Arduino IDE.....	65
4.3.4 Proses <i>Upload</i> Program Arduino IDE.....	66
4.4 Analisis Data Penelitian	67

4.4.1	Pengujian <i>Hardware</i>	67
4.4.1.1	Hasil Pengukuran Tegangan <i>Power Supply</i>	67
4.4.1.2	Hasil Pengukuran Tegangan <i>Buzzer</i>	68
4.4.1.3	Hasil Pengukuran Tegangan <i>Solenoid Door Lock</i>	68
4.4.1.4	Hasil Pengukuran Tegangan <i>Magnetic Switch</i>	69
4.4.1.5	Hasil Pengujian Jarak Tangan terhadap <i>3D-Gesture Sensor</i>	69
4.4.1.6	Hasil Pengujian Jarak <i>Magnetic Switch</i>	70
4.4.1.7	Hasil Pengujian Pembacaan <i>3D-Gesture Sensor</i>	71
4.4.1.8	Hasil Pengujian Pembacaan Pin.....	74
4.4.2	Pengujian <i>Software</i>	76
4.4.2.1	Hasil Pengujian Membuka Kunci.....	76
4.4.2.2	Hasil Pengujian Pin Salah 3 (Tiga) Kali.....	77
4.4.2.3	Hasil Pengujian <i>User 1</i> Salah Gestur Tiga Kali.....	80
4.4.2.4	Hasil Pengujian <i>User 2</i> Salah Gestur Tiga Kali.....	82
4.4.2.5	Hasil Pengujian <i>User 3</i> Salah Gestur Tiga Kali.....	84
4.4.2.6	Hasil Pengujian <i>User 4</i> Salah Gestur Tiga Kali.....	87
4.4.2.7	Hasil Pengujian <i>User 5</i> Salah Gestur Tiga Kali.....	89
4.4.2.8	Hasil Pengujian Jendela.....	92
4.4.2.9	Hasil Pengujian <i>User Benar</i>	94
4.5	Pembahasan Hasil Penelitian Alat.....	98
4.5.1	Perbandingan berdasar Harga.....	98
4.5.2	Acuan dari Penelitian yang Sudah Ada.....	99
4.6	Pembahasan Alat.....	100
4.6.1	Kelebihan Alat.....	101
4.6.2	Kekurangan Alat.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		103
5.1	Kesimpulan.....	103
5.2	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....		105
DAFTAR LAMPIRAN.....		105
RIWAYAT HIDUP.....		124

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Jendela yang Dicongkel Pelaku Pencurian	3
Gambar 1.2 Pelaku Pencurian Masuk melalui Pintu	4
Gambar 2.1 Kunci Pintu <i>Handleset</i>	13
Gambar 2.2 Kunci Pintu <i>Deadbolt</i>	13
Gambar 2.3 Kunci Pintu <i>Mortise</i>	14
Gambar 2.4 Kunci Pintu Kenop	15
Gambar 2.5 Kunci Pintu <i>Hand Lever</i>	15
Gambar 2.6 Kunci Pintu Gembok Cakram	16
Gambar 2.7 Sensor RFID	17
Gambar 2.8 <i>Fingerprint Sensor</i>	18
Gambar 2.9 Tampilan Arduino IDE	23
Gambar 2.10 3D- <i>Gesture Sensor</i>	24
Gambar 2.12(a) Garis Ekuipotensial dari E-Field yang Tidak Terdistorsi; (b) Garis Ekuipotensial dari E-Field yang terdistorsi.....	25
Gambar 2.13 (a) <i>Magnetic Switch</i> dan (b) Simbol <i>Magnetic Switch</i>	27
Gambar 2.14 <i>Keypad</i>	28
Gambar 2.15 (a) <i>Solenoid Door Lock</i> dan (b) Skema <i>Solenoid Door Lock</i>	29
Gambar 2.16 <i>Buzzer</i>	30
Gambar 2.17 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	30
Gambar 2.18 Diagram Blok Prototipe Sistem Kunci	35
Gambar 2.19 Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3.1 Flowchart Prototipe Sistem Kunci Pintu Rumah.....	44
Gambar 3.2 Desain Maket Prototipe Sistem Kunci Pintu Rumah.....	44
Gambar 3.3 Hasil Rangkaian Sistem Kunci	49
Gambar 3.4 Pemasangan <i>Magnetic Switch</i>	56
Gambar 4.1 Hasil Maket yang telah Dibuat	63
Gambar 4.2 Hasil Rangkaian Sistem Kunci	64
Gambar 4.3 Tampilan Awal Arduino IDE	644
Gambar 4.4 Tampilan Siap Program	645
Gambar 4.5 Tampilan Program Sistem Kunci Pintu Rumah	656

Gambar 4.6 Proses *Verify Program*..... 66
Gambar 4.7 Harga Kunci Pintu di *Market Place*..... 98



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Perancangan <i>Input</i> Arduino Uno.....	48
Tabel 3.2 Perancangan <i>Output</i> Arduino Uno	49
Tabel 3.3 Pengujian Tegangan <i>Power Supply</i>	54
Tabel 3.4 Pengujian Tegangan <i>Buzzer</i>	54
Tabel 3.5 Pengujian Tegangan <i>Solenoid Door Lock</i>	54
Tabel 3.6 Pengujian Tegangan <i>Magnetic Switch</i>	55
Tabel 3.7 Pengujian Jarak Tangan terhadap Sensor	55
Tabel 3.8 Pengujian Jarak <i>Magnetic Switch</i>	56
Tabel 3.9 Pengujian Pembacaan 3D- <i>Gesture Sensor</i>	57
Tabel 3.10 Pengujian Pembacaan Pin.....	58
Tabel 3.11 Pengujian Membuka Kunci.....	58
Tabel 3.12 Pengujian Pin Salah Tiga Kali	59
Tabel 3.13 Pengujian Salah Input Gestur Tiga Kali	60
Tabel 3.14 Pengujian Jendela.....	60
Tabel 3.15 Pengujian <i>User Benar</i>	61
Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan <i>Power Supply</i>	68
Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan <i>Buzzer</i>	68
Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan <i>Solenoid Door Lock</i>	68
Tabel 4.4 Pengukuran Tegangan <i>Magnetic Switch</i>	69
Tabel 4.5 Pengujian Jarak Tangan terhadap 3D- <i>Gesture Sensor</i>	70
Tabel 4.6 Pengujian Jarak <i>Magnetic Switch</i>	71
Tabel 4.7 Pengujian Pembacaan 3D- <i>Gesture Sensor</i>	72
Tabel 4.8 Pengujian Pembacaan Pin.....	74
Tabel 4.9 Percobaan Membuka Kunci	76
Tabel 4.10 Pengujian Pin Salah.....	78
Tabel 4.11 Hasil Pengujian <i>User 1</i> Salah Gestur Tiga Kali.....	80
Tabel 4.12 Hasil Pengujian <i>User 2</i> Salah Gestur Tiga Kali.....	83
Tabel 4.13 Hasil Pengujian <i>User 3</i> Salah Gestur Tiga Kali.....	86
Tabel 4.14 Hasil Pengujian <i>User 4</i> Salah Gestur Tiga Kali.....	88
Tabel 4.15 Hasil Pengujian <i>User 5</i> Salah Gestur Tiga Kali.....	90

Tabel 4.16 Hasil Pengujian Jendela.....	93
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Buka Pintu oleh Semua User.....	95
Tabel 4.18 Estimasi Harga Komponen.....	99

