

***PROTOTYPE SISTEM INTERLOCK UNTUK PINTU
RUANGAN STERIL DI RUMAH SAKIT BERBASIS
KONTAKTOR LISTRIK***

SKRIPSI

Diajukan Oleh

SUHIR ARDIANSYAH

NIM. 180211118

Prodi Pendidikan Teknik Elektro



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM BANDA ACEH
2024 M/1444 H**

LEMBAR PENGESAHAN

**PROTOTYPE SISTEM INTERLOCK UNTUK PINTU RUANG STERIL DI
RUMAH SAKIT BERBASIS KONTAKTOR LISTRIK**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dalam
Pendidikan Teknik Elektro

Oleh :

Suhir Ardiansyah

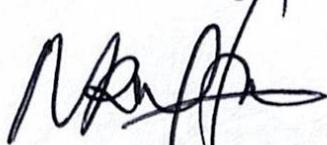
NIM. 180211118

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

AR - RANIRY

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Muhammad Rizal Fachri, M.T
NIP. 198807082019031018

Pembimbing II



Fathiah, M. Eng.
NIP. 198606152019032010

PENGESAHAN SIDANG

**PROTOTYPE SISTEM INTERLOCK UNTUK PINTU RUANG STERIL DI
RUMAH SAKIT BERBASIS KONTAKTOR LISTRIK**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi Pendidikan Teknik
Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1) Dalam Ilmu
Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/Tanggal: Jumat, 09 Agustus 2024

08 Safar 1446 H

Tim Penguji

Ketua



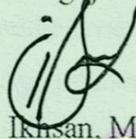
Muhammad Rizal Fachri, M.T.
NIP. 198807082019031018

Sekretaris



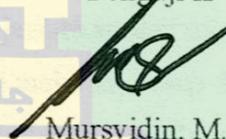
Fathiah, M. Eng.
NIP. 198606152019032010

Penguji I



M. Ikhsan, M.T.
NIP. 198610232023211028

Penguji II



Mursyidin, M.T.
NIP. 198204052023211020

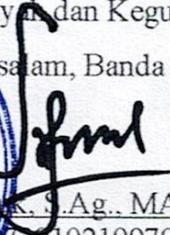
Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

Ar-Raniry, Banda Aceh



Prof. Saiful Mukhlis, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suhir Ardiansyah

NIM : 180211118

Tempat/tgl lahir : Remukut, 17 Agustus 1998

Alamat : Kampung Remukut, Kecamatan Pantan Cuaca, Kabupaten Gayo
Lues

Nomor hp : 081269384403

Menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak manipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat di pertanggung jawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini maka saya siap dikenakan sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyan dan Keguruan UIN AR-RANIRY Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Banda Aceh, 17 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan,

Suhir Ardiansyah

NIM. 180211118

ABSTRAK

Nama : Suhir Ardiansyah

NIM : 180211118

Fakultas/prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Teknik Elektro

Judul skripsi : *Prototype Sistem Interlock Untuk Pintu Ruang Steril Di Rumah Sakit Berbasis Kontaktor Listrik*

Tebal skripsi : 61

Pembimbing I : Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T

Pembimbing II: Fathiah, M. Eng

Kata kunci : Solenoid, *door, lock, interlock*, Kontaktor

Sistem *interlock* merupakan suatu pengontrol benda dengan mengunci beberapa benda untuk keperluan yang diinginkan oleh seseorang dalam melaksanakan kegiatan baik itu untuk kegunaan pribadi/individu ataupun untuk keperluan umum. Hasil pengujian *prototype* memperoleh arus listrik keluaran dari kontaktor 1 sebesar 7,63 mA, kontaktor 2 sebesar 7,64 mA. Kecepatan beroperasi solenoid *door lock* 1 selama 0,80 detik dan keterlambatan solenoid *door lock* 1 beroperasi selama 0,89 detik sedangkan kecepatan beroperasi solenoid *door lock* 2 selama 0,96 detik dan keterlambatan solenoid *door lock* 2 beroperasi selama 0,97 detik. Metode penelitian ini mengacu pada alur rancangan *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang steril di rumah sakit berbasis kontaktor listrik yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti pada saat melaksanakan penelitian.

Keywords : Solenoid, *door, lock, interlock, Contactor*

The interlock system is a device controller that locks several objects for purposes desired by an individual in carrying out activities, whether for personal/individual use or for public use. Prototype testing yielded output electric currents from contactor 1 amounting to 7.63 mA, contactor 2 to 7.64 mA. Solenoid door lock 1 operates at a speed of 0.80 seconds, with a delay of 0.89 seconds, while solenoid door lock 2 operates at a speed of 0.96 seconds, with a delay of 0.97 seconds. This research method refers to the flow of prototype design of the interlock system for sterilized room doors in hospitals based on electric contactors adjusted to the researchers' needs during the study.

KATA PENGANTAR

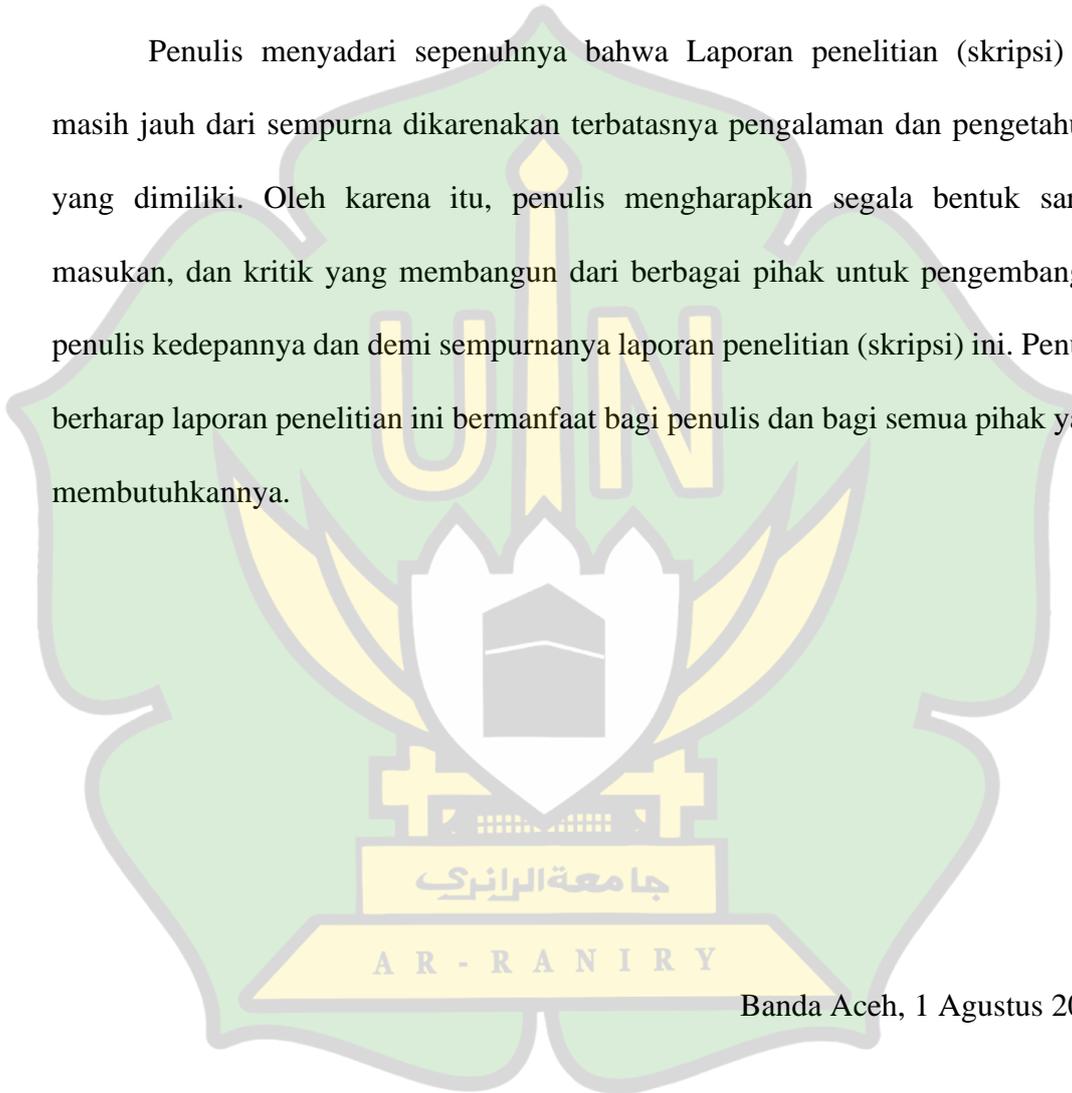
Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, dan karunia-Nya kepada kita semua terutama kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proposal pertama yang berjudul “*prototype sistem interlock untuk pintu ruangan steril di rumah sakit berbasis kontaktor listrik*”. Tanpa pertolongannya tentu peneliti tidak akan sanggup menyelesaikan metodologi penelitian ini dengan baik. Sholawat serta salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW manusia dari alam kegelapan ke alam yang terang benderang. Penulisan Laporan proposal pertama ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang dengan tulus memberikan do’a. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini.
2. Terima kasih kepada orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan semangat sehingga peneliti dapat menyelesaikan proposal penelitian ini.
3. Terimakasih kepada ibu Hari Anna Lastya, M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
4. Terimakasih kepada bapak Muhammad Rizal Fachri, M.T selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya dan mencurahkan pemikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini
5. Terimakasih kepada ibu Fathiah, M. Eng selaku pembimbing kedua yang

telah meluangkan waktunya dan mencurahkan pemikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini

6. Terimakasih kepada semua pihak yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan penelitian (skripsi) ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran, masukan, dan kritik yang membangun dari berbagai pihak untuk pengembangan penulis kedepannya dan demi sempurnanya laporan penelitian (skripsi) ini. Penulis berharap laporan penelitian ini bermanfaat bagi penulis dan bagi semua pihak yang membutuhkannya.



Banda Aceh, 1 Agustus 2024

Suhir Ardiansyah

DAFTAR ISI

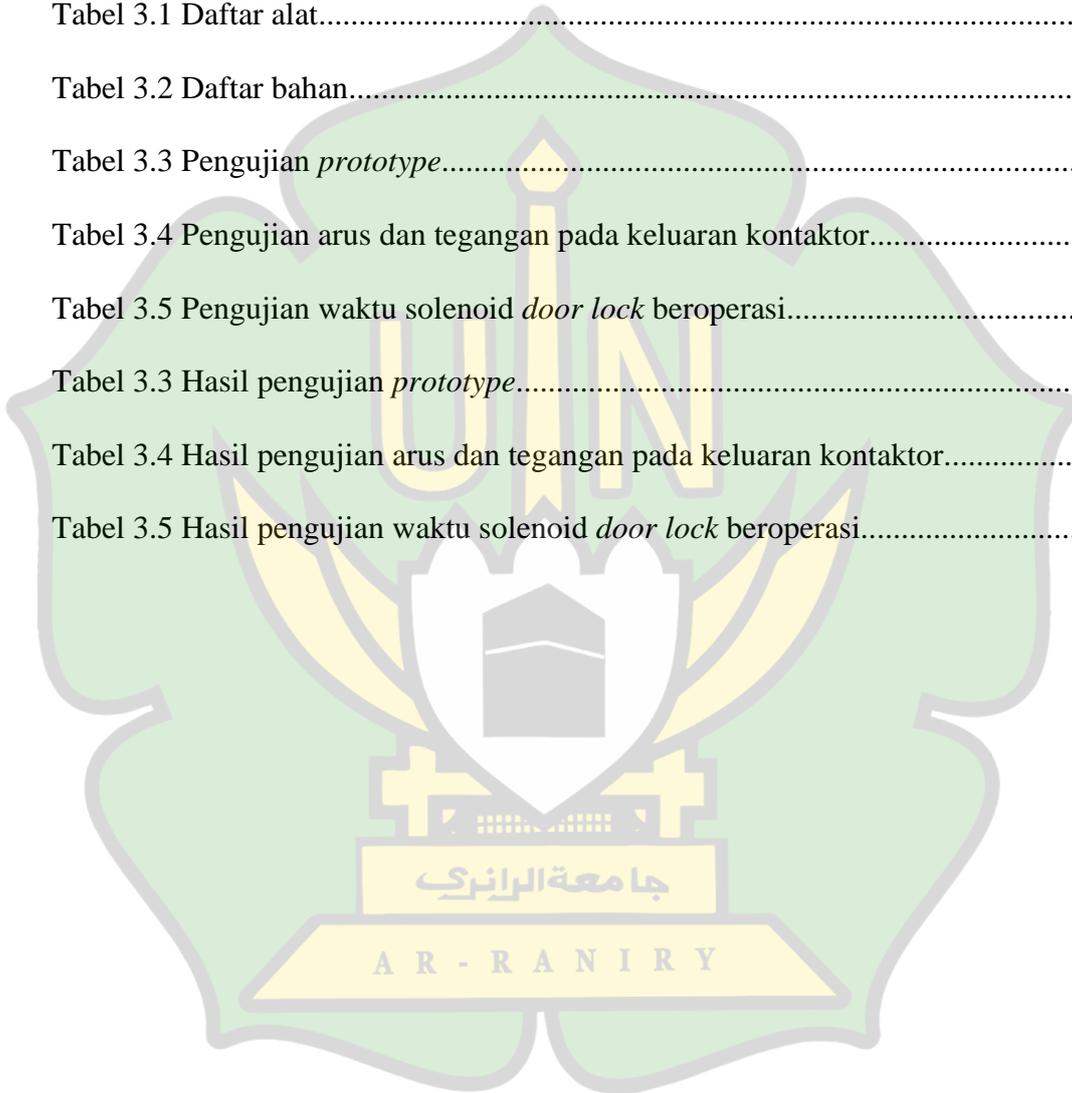
LEMBAR PENGESAHAN	
PENGESAHAN SIDANG	
PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Definisi Operasional.....	4
F. Kajian Terdahulu Yang Relevan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
A. Sistem Interlock.....	10
1. Push Button Switch.....	11
2. Kontaktor.....	15
3. Dioda.....	17
4. Adaptor.....	19
5. Solenoid <i>Door Lock</i>	20
6. <i>Micro switch (Leaf switch)</i>	21
7. <i>Toggle Switch</i>	22
B. Ruang <i>Steril</i>	23
1. Pintu Ruang <i>Steril</i>	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
A. Studi Literatur.....	29
B. Perancangan Alat.....	30

C. Pengumpulan Data.....	33
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	35
E. Analisa Data.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN	42
B. Hasil uji coba <i>prototype</i>	45
C. Pembahasan.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	62



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kajian terdahulu yang relevan.....	6
Tabel 2.1 Spesifikasi dari kontaktor listrik tiga fasa LC1-D09.....	16
Tabel 3.1 Daftar alat.....	34
Tabel 3.2 Daftar bahan.....	34
Tabel 3.3 Pengujian <i>prototype</i>	38
Tabel 3.4 Pengujian arus dan tegangan pada keluaran kontaktor.....	39
Tabel 3.5 Pengujian waktu solenoid <i>door lock</i> beroperasi.....	39
Tabel 3.3 Hasil pengujian <i>prototype</i>	46
Tabel 3.4 Hasil pengujian arus dan tegangan pada keluaran kontaktor.....	47
Tabel 3.5 Hasil pengujian waktu solenoid <i>door lock</i> beroperasi.....	47

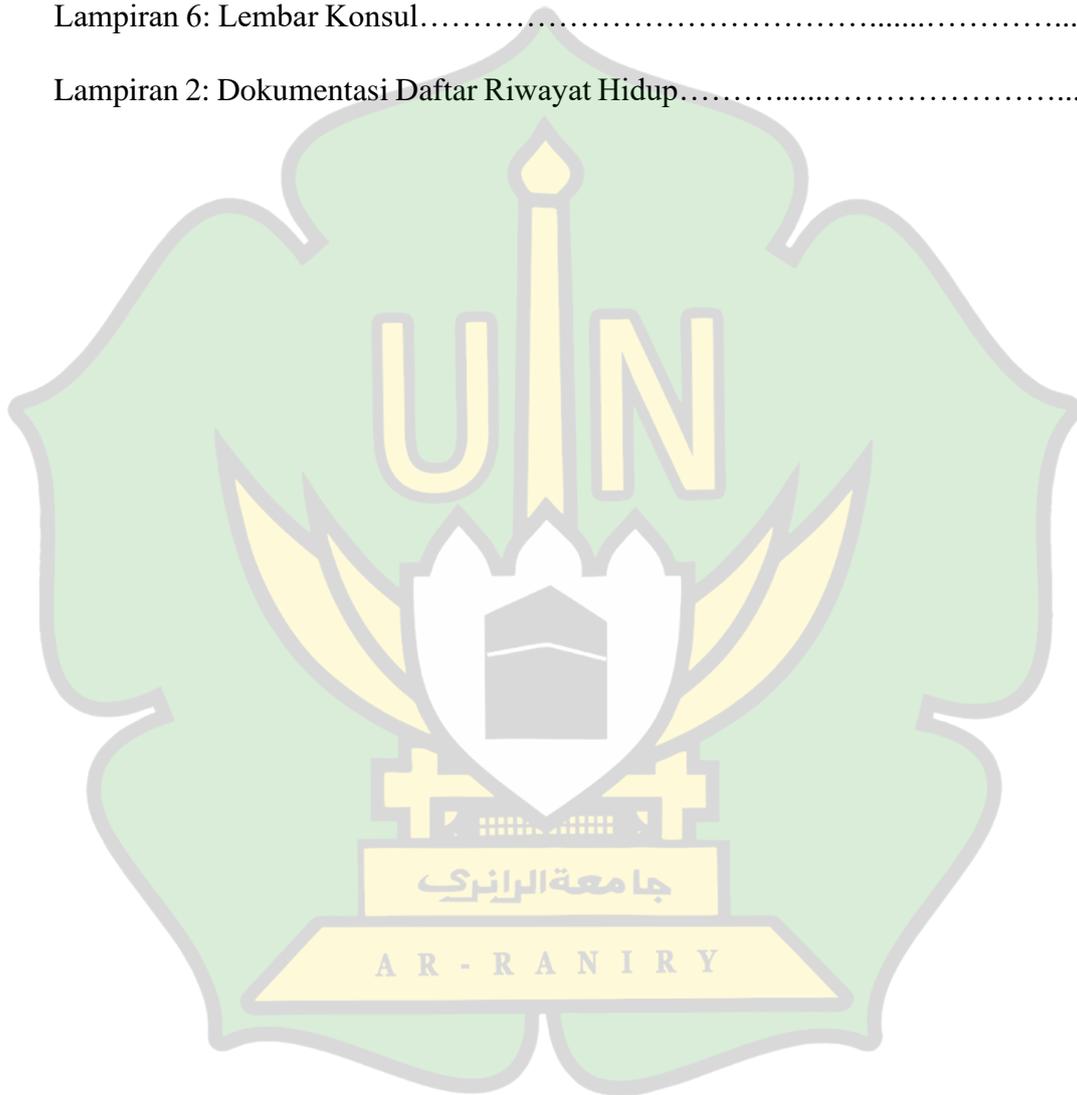


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>push button on</i>	12
Gambar 2.2 Lampu <i>pilot</i> hijau.....	13
Gambar 2.3 Lampu <i>pilot</i> kuning.....	14
Gambar 2.4 Lampu <i>pilot</i> merah.....	15
Gambar 2.5 Kontaktor.....	16
Gambar 2.6 Dioda.....	19
Gambar 2.7 Adaptor.....	20
Gambar 2.8 Solenoid <i>door lock</i>	21
Gambar 2.9 <i>Leaf switch</i>	22
Gambar 2.10 <i>Toggle switch</i>	23
Gambar 2.11 Pintu ruangan <i>steril</i> rumah sakit.....	25
Gambar 3.1 Rancangan penelitian.....	26
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> membuka pintu.....	27
Gambar 3.2 Rangkaian <i>prototype</i> sistem <i>interlock</i>	31
Gambar 4.1 Hasil rancangan <i>prototype</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Dokumentasi Saat penelitian.....	62
Lampiran 3: SK Skripsi.....	72
Lampiran 6: Lembar Konsul.....	73
Lampiran 2: Dokumentasi Daftar Riwayat Hidup.....	78



BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pada saat ini mendorong manusia untuk berpikir kreatif dan inovatif serta memaksimalkan kinerja untuk terus berinovasi yang menghasilkan karya-karya terbaru dan berkualitas. Untuk meningkatkan kualitas teknologi maka dibutuhkan berbagai macam-macam cara, baik dalam hal pengembangan teknologi informasi, pengembangan teknologi pembelajaran maupun dalam hal pemenuhan sarana dan prasarana yang semakin mudah tanpa harus memakan banyak waktu dalam pekerjaan di masyarakat. Untuk meningkatkan teknologi yang lebih baik, maka diperlukan proses pengembangan teknologi yang lebih inovatif sehingga dapat mendorong masyarakat untuk kemajuan teknologi yang semakin optimal. Teknologi yang lebih optimal adalah teknologi yang memiliki peningkatan pada bidang transportasi, pendidikan, pertanian khususnya pada aspek kesehatan dari sebelumnya.

Pada aspek kesehatan teknologi dapat dimanfaatkan pada pengolahan sarana dan prasarana khususnya pada rumah sakit, tentunya rumah sakit harus selalu menjaga kebersihan ruangan dengan cara mengunci pintu dan mengunci jendela. Mengunci pintu dan mengunci jendela sangatlah perlu dalam menjaga kebersihan ruang agar udara dari luar ruangan tidak mudah masuk ke dalam ruangan khususnya pada ruang *steril*. Ruang *steril* yang sengaja dibuat agar dapat digunakan untuk keperluan khusus seperti ruangan operasi pasien, penyimpanan obat-obatan dan

lain-lain. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan peneliti pada salah satu ruangan *steril* di rumah sakit di kota Banda Aceh, yang mana observasi dilaksanakan di ruang *steril* rumah sakit saka bhayangkara, khususnya pada pengunci pintu yang masih manual dan perlu diinovasi lagi menurut peneliti, karena peran pintu pada ruangan *steril* sangatlah berpengaruh terhadap ruangan agar tetap *steril* (terawat dan terjaga kebersihannya).

Berdasarkan permasalahan latar belakang yang telah diamati peneliti, maka peneliti berkeinginan mencari solusi, dengan merancang pintu ruang *steril* secara *prototype* yang dapat dikunci atau dibuka (dikontrol) menggunakan daya listrik agar dapat meningkatkan pengunci pada pintu ruang *steril* di rumah sakit saka bhayangkara. Penelitian ini juga merupakan salah satu tugas akhir peneliti (skripsi) dengan judul “*Prototype Sistem Interlock Untuk Pintu Ruang Steril Di Rumah Sakit Berbasis Kontaktor Listrik*”.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, pokok masalah yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil rancangan *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik?
2. Bagaimana hasil pengujian sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* rumah sakit berbasis kontaktor listrik?

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan hasil perancangan *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik.
2. Untuk mengetahui hasil pengujian sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik.

C. Manfaat Penelitian

Adapun harapan peneliti dari penelitian ini adalah dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Teoritis

Memberikan pengetahuan dan informasi tentang teori tentang perangkaian atau rancangan yang akan dibuat peneliti secara *prototype* menggunakan sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik, dan hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangsih teknologi terbaru serta mendukung kemajuan teknologi di bidang kesehatan dalam penjagaan pada ruang *steril* di rumah sakit.

2. Praktis

Hasil penelitian diharapkan dapat memberi manfaat bagi:

a. Bagi Mahasiswa

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi dan informasi kepada mahasiswa dalam mengembangkan

pengetahuan mengenai proses perancangan alat, cara kerja sistem, manfaat dari alat yang akan dibuat atau dikembangkan oleh peneliti.

b. Bagi Universitas

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam peningkatan kompetensi mahasiswa universitas islam negeri ar-raniry, fakultas tarbiyah dan keguruan, khususnya bagi mahasiswa prodi pendidikan teknik elektro dari hasil pengalaman praktik maupun akademik.

c. Bagi Rumah Sakit

Dari hasil penelitian ini diharapkan agar dapat mengurangi resiko tidak stabil ruangan *steril* di rumah sakit dan memberikan kemudahan kepada pihak rumah sakit dalam proses menjaga atau merawat ruang *steril* agar ruang *steril* di rumah sakit tetap terawat dalam waktu yang lebih lama lagi.

D. Definisi Operasional

1. *Prototype*

Peneliti dapat memberikan ulasan atau gambaran tentang pengertian *prototype*. *Prototype* merupakan sebuah metode dalam pengembangan produk dengan cara membuat rancangan, dengan tujuan pengujian alat atau proses kerja dari alat. *Prototype* yang dibuat peneliti ini berupa rancangan berbentuk kecil dari alat rancangan yang sesungguhnya sehingga harapan peneliti dapat menyerupai alat yang akan di buat di kemudian hari secara

nyata dapat dipergunakan di pintu ruang *steril* di rumah sakit saka bhayangkara.

2. Sistem *Interlock*

Peneliti dapat memberikan ulasan atau gambaran tentang pengertian sistem *interlock*. Sistem *interlock* merupakan sistem yang dirangkai secara listrik yang sengaja dirangkai manusia pada dua alat operasi pada listrik agar kerja alat operasi pada listrik dapat mengunci salah satu alat operasi listrik yang akan beroperasi atau bekerja agar alat bekerja secara bergantian atau alat yang akan bekerja tidak bersamaan dan dapat dikontrol. peneliti akan merangkai sistem *interlock* ini pada 2 (dua) buah kontaktor.

3. Ruang *Steril*

Peneliti dapat memberikan ulasan atau gambaran tentang pengertian ruang *steril*. Ruang *steril* bertujuan agar ruangan dapat digunakan di rumah sakit untuk keperluan seperti ruang operasi pasien, tempat penyimpanan obat-obatan tentunya ruangan harus dalam keadaan bersih agar tidak memberikan dampak pada benda atau alat yang berada di dalam ruang *steril* tersebut, karena dapat menyebabkan alat dan benda tidak bisa digunakan karena kualitasnya tidak seperti yang telah ditentukan dalam kesehatan medis.

E. Kajian Terdahulu Yang Relevan

Keaslian penelitian ini dapat diketahui melalui subkajian yang sudah terpapar pada penelitian sebelumnya. Maka daripada itu perlu adanya penelusuran penelitian terdahulu untuk menjadi rujukan dan perbandingan baik dalam teoritis

atau metodologi. Ada beberapa kemiripan namun berbeda pada beberapa penelitian berkaitan dengan sistem *interlock*, metode dan hasil penelitian yang digunakan.

Tabel 1.1 Kajian terdahulu yang relevan

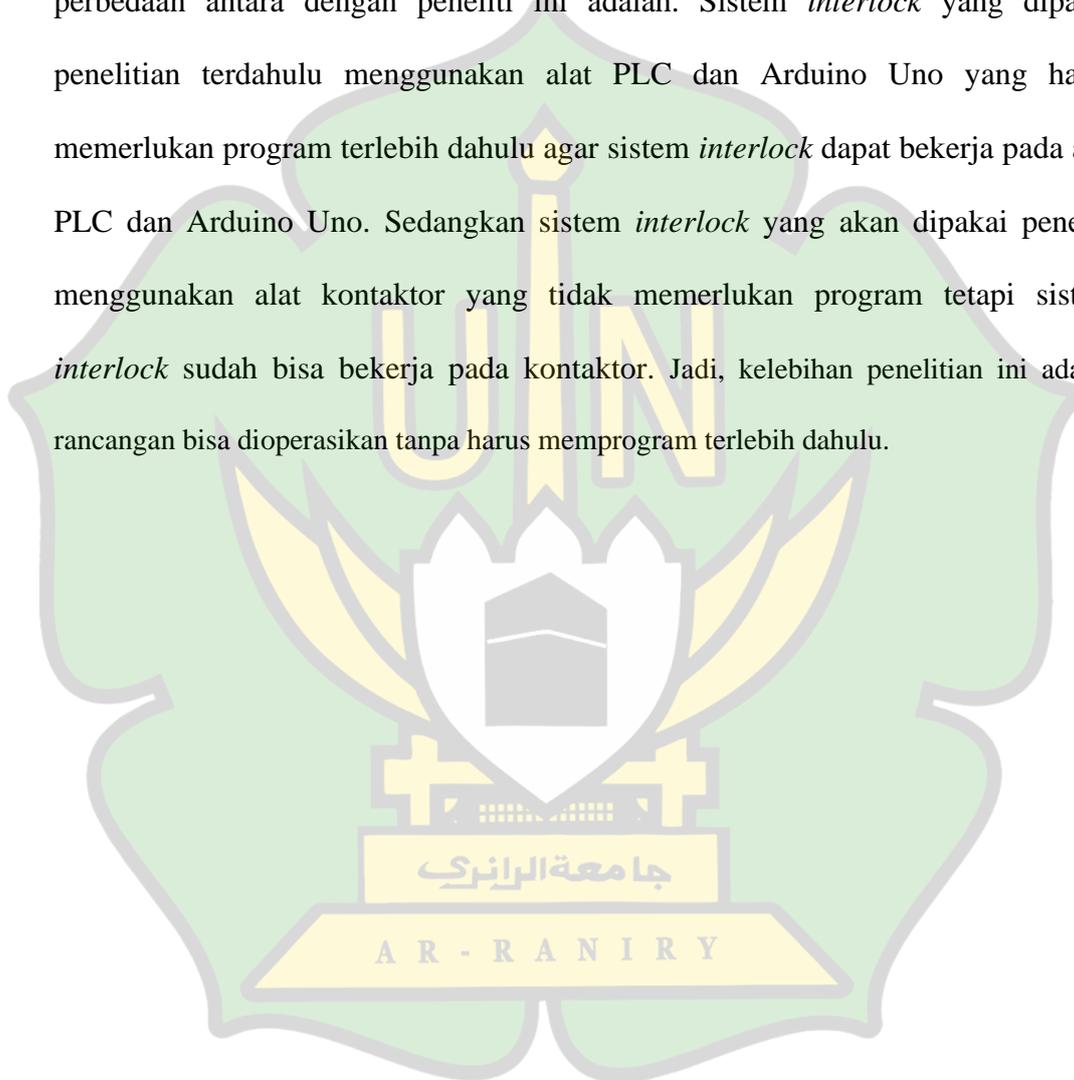
No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1	Panji Septyan, Peni Handayani, Edi Rakhman. (2017).	Sistem <i>Interlocking</i> Persinyalan Berbasis PLC dengan Metode HSB (<i>hot standby</i>) <i>Local Control</i> Panel (LCP)	Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan n logic PLC.	Sistem ini terdiri dari prosesor (PLC), aktuator (motor wessel, lampu sinyal,dll), akuisisi data dan <i>Human Machine</i> <i>Interface</i> (HMI). HMI yang ada pada sistem <i>interlocking</i> disebut <i>Local</i> <i>Control Panel</i> (LCP). LCP merupakan penghubung antara pengendali dengan peralatan persinyalan elektrik dalam melayani pembentukan rute kereta api dan rute langsir maupun memonitor indikasi sinyal-sinyal, trek- trek sirkit, pergerakan kereta api dan langsiran

				serta kedudukan <i>wesel</i> . LCP yang saat ini dipakai pada sistem <i>interlocking</i> tidak memiliki sistem monitoring untuk proses keamanan atau <i>failsafe</i> sehingga saat <i>trek sirkit</i> mengalami kesalahan atau error
2	Maria Alfonsia Sanci dan Ardelia Astriany Rizky (2022)	Perancangan Kunci Pintu Otomatis Pada Ruang Sentral Telekomunik asi (Sto). Di Telkom Menggunaka n Solenoid Door Lock Dan Touch Sensor Berbasis	Memanaatka n mikrokontrol er Arduino Uno sebagai pengendali utama, dimana keypad sebagai alat input kode password dan touch sensor sebagai alat	Alat ini bekerja ketika pintu akan terbuka secara otomatis jika pengguna memasukkan password yang telah disiapkan melalui keypad dari luar ruangan, sedangkan pintu akan terbuka secara otomatis dengan sentuhan jari pada touch sensor dari dalam ruangan. Jika kode password yang dimasukkan benar dan sentuhan jari yang tepat

		Arduino Uno	input sentuhan jari dengan memberikan perintah pada mikrokontroler untuk mengendalikan an relay.	maka mikrokontroler akan memberikan input high pada relay untuk mengaktifkan solenoid. Dari hasil perancangan yang dilakukan menunjukkan bahwa solenoid door lock telah diaktifkan, hal ini dibuktikan dengan software IDE Arduino bahwa mikrokontroler
3	Wahyu Subawani (2019)	Sistem Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Password	Memanfaatkan mikrokontroler arduino sebagai pengendali setiap masukan yang diberikan	Pengguna memasukkan password yang telah disiapkan melalui keyboard yang telah terpasang. Password yang dimasukkan akan muncul pada LCD kemudian diproses di dalam mikrokontroler. Pintu akan terbuka dan mengunci kembali secara otomatis

				setelah pintu dalam kondisi terbuka selama 5 detik.
--	--	--	--	---

Berdasarkan penelitian terdahulu atau kajian relevan pada tabel diatas, ada perbedaan antara dengan peneliti ini adalah. Sistem *interlock* yang dipakai penelitian terdahulu menggunakan alat PLC dan Arduino Uno yang harus memerlukan program terlebih dahulu agar sistem *interlock* dapat bekerja pada alat PLC dan Arduino Uno. Sedangkan sistem *interlock* yang akan dipakai peneliti menggunakan alat kontaktor yang tidak memerlukan program tetapi sistem *interlock* sudah bisa bekerja pada kontaktor. Jadi, kelebihan penelitian ini adalah rancangan bisa dioperasikan tanpa harus memprogram terlebih dahulu.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Sistem Interlock

Secara umum sistem *interlock* merupakan mekanisme yang dirancang untuk mengatur dan mengendalikan suatu urutan operasi sistem atau peralatan agar berfungsi dengan aman dan efektif. Sistem ini memastikan bahwa suatu perangkat atau proses tidak dapat beroperasi atau beralih ke keadaan tertentu kecuali kondisi tertentu terpenuhi. Tujuan utamanya sistem *interlock* adalah untuk meningkatkan keamanan, mencegah kerusakan, dan memastikan operasi yang benar. Berdasarkan kajian terdahulu sistem *interlock* merupakan fitur yang membuat keadaan dua mekanisme atau fungsi saling bergantung. Sistem *interlock* ini dapat digunakan untuk mencegah keadaan yang tidak diinginkan dalam alat keadaan-terbatas, dan dapat terdiri dari perangkat atau sistem elektrik, elektronik, atau mekanis.¹ *Interlock* ini juga bisa diterapkan untuk rangkaian instalasi kelistrikan di kontaktor listrik agar dapat mengontrol pengunci pintu untuk ruangan *steril* di rumah sakit saka bhayangkara menggunakan sistem *interlock* pada kontaktor. sehingga penelitian ini agar penguncian pintu dapat dikontrol dari luar ruangan maupun dari dalam ruang secara sistem *interlock* pada pintu ruangan *steril* di rumah sakit saka bhayangkara. Adapun landasan teori alat perangkat keras dalam sistem *interlock* yang akan digunakan peneliti dalam merancang penelitian ini adalah sebagai

¹ BAB%202 . (nd) diambil 13 Agustus 2024, dari <http://repository.unimar.ac.id/1880/2/BAB%202.pdf>. hlm. 6.

berikut:

1. Push Button Switch

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci).² *Push button* pada umumnya merupakan saklar magnet yang tipe saklar yang hanya kontak sesaat saja saat ditekan dan setelah dilepas maka akan kembali lagi menjadi NO, biasanya saklar tipe NO ini memiliki rangkaian penguncinya yang dihubungkan dengan kontaktor. tipe NO (*push button on*) digunakan untuk saklar *on*. *Push button* ada juga yang bertipe NC (*push button off*), biasanya digunakan untuk saklar *off*, sehingga alat ini berfungsi sebagai pemberi sinyal masukan pada sebuah rangkaian listrik, ketika selama bagian knop-nya ditekan, maka alat ini akan bekerja sehingga kontakannya akan terhubung untuk jenis *normally open* dan akan terlepas untuk jenis *normally close*, begitu juga sebaliknya ketika knop-nya dilepas kembali maka kebalikannya. Untuk membuktikannya pada terminalnya bisa digunakan alat ukur tester (ohm meter). Pada umumnya pemakaian terminal jenis NO digunakan untuk menghidupkan rangkaian atau terminal jenis NC digunakan untuk mematikan rangkaian, namun semuanya tergantung dari kebutuhan.

² Paul Yosua, dkk, "Rancang Bangun Automatic Washing and Drying System untuk Mesin Pencuci Cylinder Block Motor". *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Vol. 7, No. 4, Agustus 2021. hlm. 433.

a. *Push Button On* (Hidup)

Push button on merupakan saklar magnet *on* yang sengaja dibuat untuk pengontrol aliran daya listrik yang mengalir pada kabel listrik. Fungsinya sama seperti saklar sederhana, yang berfungsi untuk menyalurkan atau memutuskan aliran daya listrik pada kabel listrik dengan sistem kerjanya sebagai berikut:

- 1) Jika *push button on* dialiri daya listrik dan ditekan maka daya listrik yang melewati *push button on* dapat menyalurkan daya listrik (sudah dioperasikan)
- 2) Jika *push button on* dialiri daya listrik dan tidak ditekan maka daya listrik tidak dapat melewati *push button on*



Gambar 2.1 *push button on*

<https://rakhman.net/electrical-id/push-button/>

1. *Pilot Lamp* (Lampu *Pilot*)

Pilot lamp (lampu *pilot*) dikenal juga dengan sebutan lampu indikator. *Pilot lamp* berguna untuk mengetahui jalannya proses koneksi daya listrik yang mengalir. Lampu *Pilot* digunakan sebagai indikator dalam rangkaian sebuah alat dan mesin. Lampu indikator digunakan untuk menunjukkan,

meramalkan kecelakaan dalam kerja, peralatan dan sinyal lain pada bidang peralatan seperti tenaga listrik, telekomunikasi, alat mesin, perahu, tekstil, percetakan dan mesin-mesin tambang.³ Lampu *pilot* biasanya digunakan sebagai penanda saklar yang digunakan telah bekerja atau sedang aktif, lampu *pilot* ini sering sekali digunakan pada industri.

a. Lampu *Pilot* Hijau

Jika lampu *pilot* hijau *on* (menyala), maka terdapat sebuah aliran listrik masuk dan melewati lampu *pilot* hijau. Lampu *pilot* hijau sengaja dibuat dalam kelistrikan sebagai tanda *on* (menyala) dan biasanya lampu *pilot on* berwarna hijau. Lampu *pilot* hijau biasanya digunakan pada saklar *on* yang menandakan saklar sedang beroperasi atau saklar *on* dalam keadaan aktif (sedang menyalurkan daya listrik).



Gambar 2.2 Lampu *pilot* hijau

<https://www.sinarmandirisejahtera.co.id/products/ELECTRICAL/pilot-lamp-indicator-lamp>

³ Paul Yosua, dkk, "Rancang Bangun Automatic Washing and Drying System untuk Mesin Pencuci Cylinder Block Motor". *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Vol. 7, No. 4, Agustus 2021. hlm. 434.

b. Lampu *Pilot* Kuning

Jika lampu *pilot* kuning menyala, maka terdapat sebuah aliran listrik masuk dan melewati lampu *pilot* kuning. Lampu *pilot* kuning sengaja dibuat dalam kelistrikan sebagai tanda *on* dan *off* (hidup/mati) dan biasanya lampu *pilot off* berwarna kuning. Lampu *pilot on/off* biasanya digunakan pada saklar *on/off* yang menandakan saklar sedang beroperasi atau saklar *on/off* dalam keadaan aktif (sedang menyalurkan/tidak menyalurkan daya listrik).



Gambar 2.3 Lampu *pilot off*

<https://www.sinarmandirisejahtera.co.id/products/ELECTRICAL/pilot-lamp-indicator-lamp>

c. Lampu *Pilot* Merah

Jika lampu *pilot* merah menyala, maka terdapat sebuah aliran listrik masuk dan melewati lampu *pilot* merah. Lampu *pilot* merah sengaja dibuat dalam kelistrikan sebagai tanda *off* (mati) dan biasanya lampu *pilot off* berwarna merah. Lampu *pilot off* biasanya digunakan pada saklar *off* yang menandakan saklar sedang beroperasi atau saklar *off* dalam keadaan aktif (sedang tidak menyalurkan daya listrik).



Gambar 2.4 Lampu *pilot* merah

<https://www.sinarmandirisejahtera.co.id/products/ELECTRICAL/pilot-lamp-indicator-lamp>

2. Kontaktor

Kontaktor merupakan salah satu komponen yang dapat digunakan sebagai kontak dengan berkapasitas kecil hingga berkapasitas besar. Kontaktor terdiri dari koil, beberapa kontak biasanya terbuka (NO) dan beberapa kontak normal tertutup (NC). Ketika kontaktor normal NO terputus, dan ketika kontaktor bekerja NO ditutup.⁴ Kontaktor merupakan untuk menyambungkan atau memutuskan arus listrik AC. Kontaktor atau sering juga disebut dengan sebutan relay kontaktor dapat ditemui di panel kontrol listrik.⁵ Fungsi dari kontaktor ini adalah sebagai alat untuk menghubungkan daya listrik dan memutuskan daya listrik. Sehingga daya listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronik. Kontaktor ini digunakan untuk mengontrol tegangan listrik rendah atau tegangan tinggi yang dihubungkan

⁴ Haris Mastain Arzaq, dkk, “Kendali Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Programmable Logic Controller Dengan Metode Star”. *Procedia of Engineering and Life Science*, Vol.1, No. 1 Maret 2021, hlm. 4.

⁵ Faikul umam, dkk, *Motor Listrik*. Malang: Media Nusa Creative, Cetakan.I, Desember 2017, hlm. 46

ke motor, alat elektronik dan juga pada lampu dan juga sebagai pengaman instalasi pada sebuah rangkaian.



Gambar 2.5 Kontaktor

<https://pels.umsida.ac.id/index.php/PELS/article/download/815/468/>

Pada penelitian ini akan menggunakan kontaktor listrik tiga fasa LC1-D09, Berikut adalah spesifikasi dari kontaktor listrik tiga fasa LC1-D09

Tabel 2.1 Spesifikasi dari kontaktor listrik tiga fasa LC1-D09

Spesifikasi	Deskripsi
Model	LC1-D09
Arus Nominal (In)	9 A (pada 400V AC)
Kapasitas Kontak (AC-3)	9 A (pada 400V AC)
Kapasitas Kontak (AC-1)	9 A (pada 690V AC)
Jumlah Kontak Utama (NO)	3
Jumlah Kontak Pembantu (NO)	1 atau 2 (tergantung pada konfigurasi)

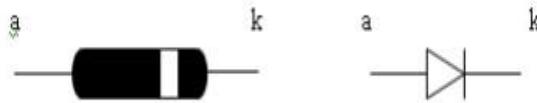
Tegangan Koil (Varian)	24V AC/DC, 48V AC/DC, 110V AC, 220V AC, 230V AC, 240V AC
Tegangan Operasi Kontak	Hingga 690V AC
Derajat Perlindungan	IP20 (perlindungan terhadap jari dan objek asing dengan diameter lebih dari 12 mm)
Suhu Operasi	-5°C hingga +60°C
Jenis	Elektromagnetik
Dimensi (HxWxD)	Bervariasi tergantung pada konfigurasi dan model
Berat	Biasanya beberapa ratus gram, tergantung pada model spesifik
Standar	IEC, UL, CSA
Pemasangan	Mudah dipasang pada rel din
Aksesori Tambahan	Dapat dipasangkan dengan kontak pembantu tambahan atau kumparan pengatur ulang

3. Dioda

Dioda merupakan suatu semikonduktor yang hanya dapat menghantar arus listrik dan tegangan listrik pada satu arah saja.⁶ Dioda merupakan komponen elektronik yang memiliki dua terminal dan memungkinkan arus listrik

⁶ Bambang Tri Wahyu Utomo, "Perancangan Pengendali Model Tangan Robot Menggunakan Volume Suara Manusia". *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, Vol. 1 No. 1. Desember 2006. hlm. 31.

mengalir hanya ke satu arah (dari anoda ke katoda) sementara menghambat arus dalam arah sebaliknya. Dioda terbuat dari bahan semikonduktor, seperti silikon atau germanium, dan memiliki struktur yang terdiri dari dua lapisan semikonduktor yang berbeda, yaitu lapisan p-type (bermuatan positif) dan n-type (bermuatan negatif), yang bertemu antara zona yang disebut junction. Ketika dioda diberikan tegangan yang cukup untuk mengalirkan arus pada arah maju (dari anoda ke katoda), maka dioda akan mengizinkan arus tersebut mengalir dengan relatif sedikit resistansi. Namun, jika tegangan diberikan pada arah sebaliknya (dari katoda ke anoda), dioda akan memblokir arus, sehingga hampir tidak ada arus yang mengalir melalui dioda. Dioda memiliki berbagai macam aplikasi dalam rangkaian listrik dan elektronik. Beberapa di antaranya termasuk sebagai penyearah (mengubah arus bolak-balik menjadi arus searah), pengamanan tegangan (melindungi rangkaian dari lonjakan tegangan berlebih), penguat sinyal (dalam bentuk dioda Gunn atau dioda Schottky), dan banyak lagi. Keunggulan dioda dalam mengatur arus/tegangan membuatnya menjadi komponen penting dalam berbagai perangkat elektronik. Sinyal (dalam bentuk dioda Gunn atau dioda Schottky), dan banyak lagi. Keunggulan dioda dalam mengatur arus/tegangan membuatnya menjadi komponen penting dalam berbagai perangkat elektronik.



Gambar 2.6 Dioda

<https://jurnal.stmikasia.ac.id/index.php/jitika/article/download/4/3/>

4. Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (seperti; baterai, Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap masyarakat dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Adaptor juga banyak digunakan dalam alat sebagai catu daya, layaknya amplifier, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya. Secara umum Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah.⁷ Seperti yang kita tahu bahwa arus listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dll, merupakan arus listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang didistribusikan dalam bentuk arus AC (bolak-balik). Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan hampir sebagian besar membutuhkan arus DC (arus searah) dengan tegangan yang cukup lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat atau sebuah rangkaian elektronika yang bisa merubah arus dari

⁷ Alex Sander, dkk, “Membangun Perangkat Bilik Masker Otomatis Untuk Pencegahan Covid-19”. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, Vol. 5, No. 1. Juni 2022, hlm. 3.

AC menjadi arus DC serta menyediakan tegangan dengan besar tertentu sesuai yang dibutuhkan. Rangkaian yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC tersebut disebut dengan sebutan DC power suplay (adaptor).



Gambar 2.7 Adaptor

<https://journal.unmaha.ac.id/index.php/jtim/article/download/118/106/509>

5. Solenoid *Door Lock*

Solenoid merupakan suatu komponen elektro yang bekerja berdasarkan sistem elektromagnetik, sehingga di dalam solenoid terdapat kawat penghantar yang dililitkan pada inti besi dan solenoid itu sendiri mempunyai sebatang besi yang digunakan sebagai penarik atau tuas.⁸ Solenoid *door lock* merupakan alat elektronik yang dibuat dikhususkan untuk kendali tentang pintu yang dikontrol menggunakan daya listrik, seperti pintu otomatis. Sekarang kebanyakan solenoid *door lock* yang bekerja di pasaran yaitu solenoid *door lock* yang bekerja pada tegangan 12V. Adapun gambaran

⁸ Ahmad Nur Faishal, dkk, "Implementasi Google Voice Pada Sistem Smart Door Lock Berbasis Arduino". *Jurnal Dipanegara Komputer Teknik Informatika*, Vol. XVI, No. 2. Desember 2023, hlm. 483.

sistem kerja solenoid *door lock* yaitu; Jika dalam keadaan normal (belum dialiri daya listrik) maka tuas solenoid *door lock* memancang sehingga pintu dapat ditahan atau dapat dikunci dan apabila diberi daya listrik maka tuas akan memendek sehingga kunci pada pintu akan terbuka. Dalam penelitian ini solenoid *door lock* digunakan peneliti sebagai pengunci pintu otomatis untuk ruang *steril* di rumah sakit.



Gambar 2.8 Solenoid *door lock*

<https://jurnal.batan.go.id/index.php/jfn/article/view/3632/4363>

6. *Micro switch (Leaf switch)*

Leaf switch adalah saklar utama yang terkait dengan tuas/tangkai pemindah posisi cook (memasak) atau warm (menghangatkan).⁹ Menurut peneliti *micro switch* atau *leaf switch* adalah jenis saklar yang terdiri dari dua lembaran logam tipis yang *fleksibel*, yang biasanya terbuat dari baja atau paduan logam lainnya. Kedua lembaran ini biasanya terpisah oleh pegas atau spacer kecil. Saat saklar ditekan atau dipindahkan, lembaran logam ini menyentuh satu sama lain atau bergerak untuk membuka atau menutup sirkuit elektrik. Fungsi utama *micro switch* atau *leaf switch* adalah untuk

⁹ Nurleli Hidayati, dkk, "Sistem Kontrol Kestabilan Suhu Penghangat Nasi Menggunakan Metode Fuzzy Logic". *jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek*, Nove 2017, hlm. 02. e-ISSN : 2460 – 8416

membuka atau menutup sirkuit listrik ketika saklar diaktifkan atau dinonaktifkan. Ini memungkinkan penggunaan saklar untuk mengontrol aliran listrik ke perangkat elektronik atau komponen lainnya. *Micro switch* atau *leaf switch* dirancang untuk memberikan respons yang cepat terhadap tekanan atau gerakan yang kecil.



Gambar 2.9 *Leaf switch*

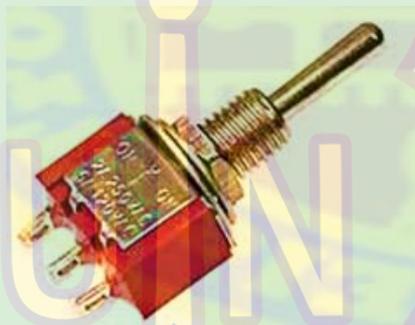
<https://www.shutterstock.com/search/mechanical-leaf-switch>

7. *Toggle Switch*

Toggle Switch adalah saklar yang digerakan dengan tuas atau toggle ke salah satu posisi dari dua posisi atau lebih untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik.¹⁰ Menurut peneliti *toggle switch* adalah sebuah komponen elektronik yang digunakan untuk mengontrol arus listrik dengan cara memutarnya dari posisi satu ke posisi lainnya. Fungsi utama dari *toggle switch* adalah untuk memungkinkan pengguna untuk dengan cepat mengubah status sirkuit listrik dari mati menjadi hidup atau sebaliknya. Secara umum, *toggle switch* memiliki dua posisi yang stabil, yaitu posisi terbuka (*off*) dan posisi tertutup (*on*).

¹⁰ Gilang Lailul Akbar, "Rancang Bangun Alat Wiring Diagram Thrust Reverse Engine System Boeing 737-200 Sebagai Media Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya". *Jurnal Teknologi Penerbangan*, Vol. 5, No. 2. Oktober 2021, hlm. 94.

Ketika *switch* diposisikan ke posisi *on*, sirkuit listrik di dalamnya tertutup sehingga arus dapat mengalir, memungkinkan perangkat atau sistem yang terhubung untuk berfungsi. Sebaliknya, ketika *switch* diposisikan ke posisi *off*, sirkuit listrik terbuka sehingga arus tidak mengalir, mematikan perangkat atau sistem yang terhubung. Kelebihan *toggle switch* antara lain kesederhanaan dalam penggunaan, daya tahan yang baik, serta kemampuan untuk dioperasikan tanpa perlu daya listrik tambahan.



Gambar 2.10 *Toggle Switch*

<https://praktekotodidak.com/jenis-dan-contoh-rangkaian-toggle-switch/>

B. Ruang Steril

Ruang bersih atau *clean room* adalah ruang atau area di bawah pengawasan dan pengendalian lingkungan terhadap cemaran partikulat dan mikroba pada tingkat yang telah ditetapkan.¹¹ Maka ruang *steril* sangat penting dalam bidang kesehatan dan fungsi dari ruangan *steril* pada rumah sakit ini yang sengaja didesain untuk kebutuhan pada rumah sakit itu sendiri supaya dapat digunakan untuk penyimpanan seperti barang yang harus terhindar dari bakteri (hama) sehingga

¹¹ Markus dan Firman Iman, "Perancangan Sistem Tata Udara pada Instalasi Ruang Farmasi RSAB Harapan Kita Jakarta". *Jurnal Energi*, Vol. 11, No. 2. November 2021, hlm. 26.

harus dirawat, dijaga selalu kebersihannya supaya di dalam ruangan tetap aman dari segala hal yang dapat merusak peralatan atau barang-barang kesehatan tersebut.

1. Pintu Ruang *Steril*

Pintu ruang *steril* merupakan sebuah bidang yang terdapat di dinding dan merupakan salah satu sebagai pemisah dan antar ruangan. Fungsi pintu ruang *steril* ini sebagai pengaman (privasi) di suatu ruang *steril* dan sebagai jalan masuk seseorang ke dalam ruangan atau sebagai jalan keluar seseorang dari ruangan tersebut. Pintu ruang *steril* ini biasanya terdapat di rumah sakit yang sengaja di bangun untuk ruang *steril* yang sangat penting dalam bidang kesehatan pada rumah sakit tersebut. Maka daripada itu peneliti ingin merancang *prototype* sistem *interlock* yang dapat membuka pintu atau mengunci pintu ruang *steril* di rumah sakit. Adapun gambaran penelitian peneliti yaitu menggunakan 2 (dua) pintu yang dapat mengontrol ke dua pintu tersebut dengan mengunci atau membuka pintu dengan pengoprasian pintu di kunci secara otomatis dan pintu dapat dibuka secara bergantian atau pintu dapat dibuka secara bersamaan.



Gambar 2.11 Pintu ruangan *steril* rumah sakit

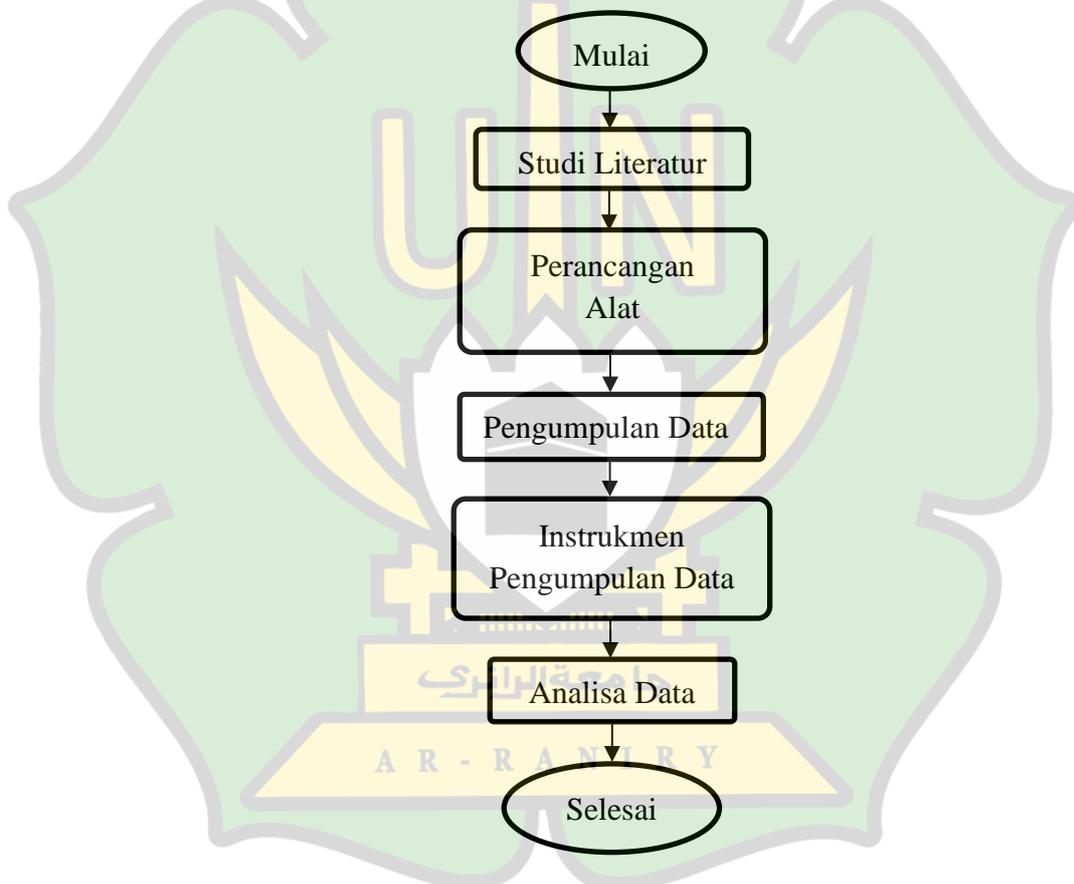
<https://www.lukman.co.id/pintu-ruang-operasi/>



BAB III

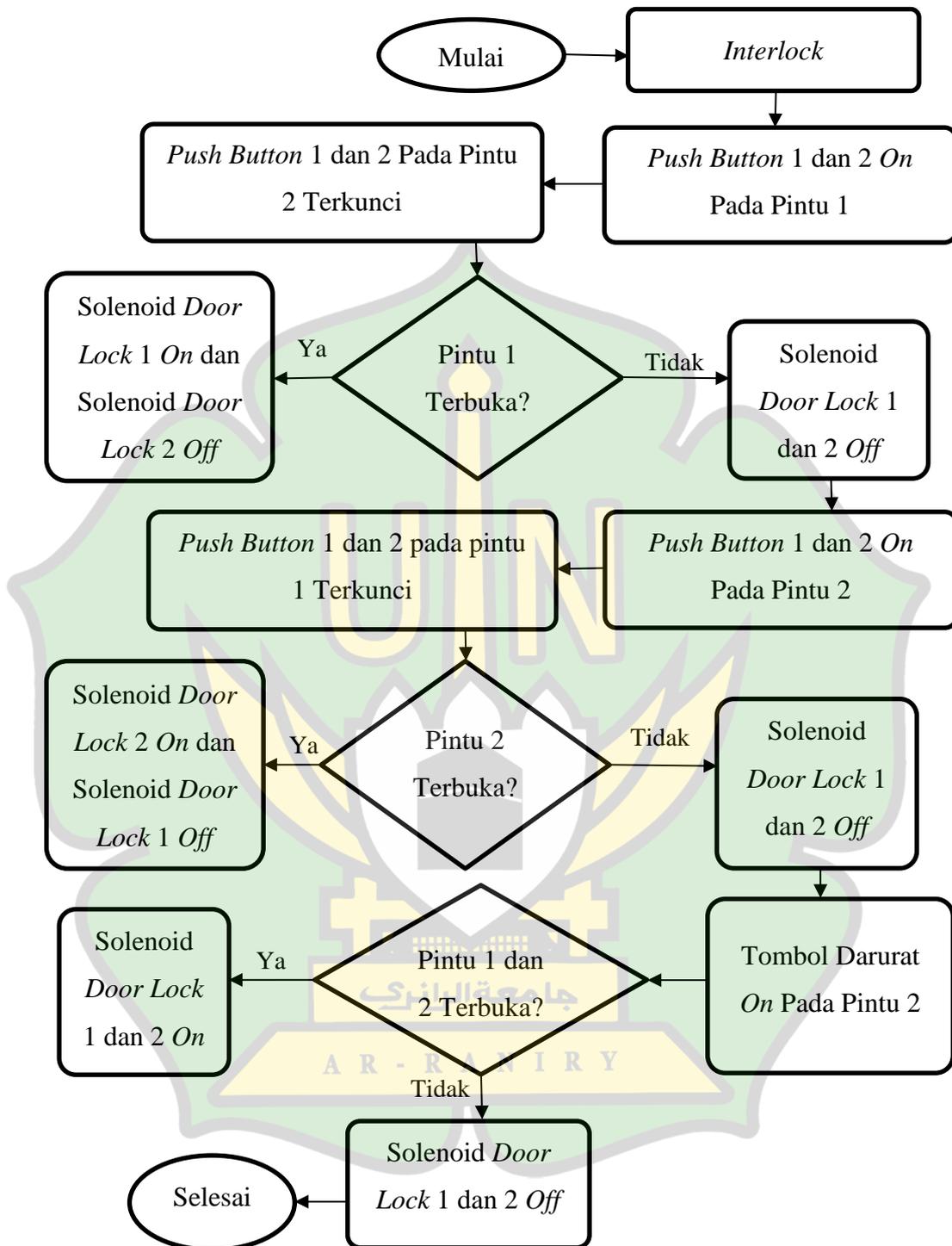
METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini mengacu pada alur rancangan *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti pada saat melaksanakan penelitian. Adapun prosedur yang dimaksud peneliti yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 Rancangan penelitian

Adapun gambar *flowchart* dari gambaran *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik yang akan dibuat peneliti sebagai berikut:



Gambar 3.2 *Flowchart* membuka pintu

Adapun sedikit penjelasan atau keterangan dari gambar *Flowchart* membuka pintu pada *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik adalah sebagai berikut:

1. Mulai

Peneliti dapat memulai sistem kerja pada rangkaian *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik jika rangkaian peneliti dihubungkan dengan daya listrik PLN.

2. *Interlock*

Ketika daya listrik dari PLN sudah terhubung pada rangkaian *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik maka sistem *interlock* sudah siap untuk dioperasikan pada rangkaian ditandai lampu *pilot 1* dan lampu *pilot 2* pada pintu 1 dan pada pintu 2 berwarna kuning akan menyala.

3. *Push button 1 on* dan *push button 2 on* pada pintu 1

Ketika *push button 1 on* dan *push button 2 on* pada pintu 1 ditekan (dioperasikan) maka Lampu *pilot 1* dan lampu *pilot 2* pada pintu 1 berwarna hijau akan menyala

4. *Push button 1* dan *push button 2* pada pintu 2 terkunci

Maka *push button 1* dan *push button 2* pada pintu dua akan terkunci/ tidak dapat dioperasikan dan lampu *pilot 1* dan lampu *pilot 2* masih dalam keadaan padam

5. Pintu 1 terbuka?

Jika pintu 1 terbuka maka pintu 2 masih dalam keadaan tertutup?

6. Solenoid *door lock 1 on* dan solenoid *door lock 2 off*

Jika ya maka solenoid *door lock 1 on* atau sedang beroperasi dan solenoid *door lock 2 off* atau tidak sedang beroperasi

7. Solenoid *door lock 1* dan *2 off*

Jika tidak maka solenoid *door lock 1* dan solenoid *door lock 2 off* atau sedang tidak beroperasi

8. *Push button 1 on* dan *push button 2 on* pada pintu 2

Ketika *push button 1 on* dan *push button 2 on* ditekan (dioperasikan) maka lampu *pilot 1* dan lampu *pilot 2* pada pintu 2 akan menyala

9. *Push button 1* dan *push button 2* pada pintu 1

Maka *push button 1* dan *push button 2* pada pintu satu akan terkunci/tidak

dapat dioperasikan dan lampu *pilot 1* dan lampu *pilot 2* pada pintu 1 masih dalam keadaan padam

10. Pintu 2 terbuka?

Jika pintu 2 terbuka maka pintu 1 masih dalam keadaan tertutup?

11. Solenoid *door lock 2 on* dan solenoid *door lock 1 off*

Jika ya maka solenoid *door lock 2 on* atau sedang beroperasi dan solenoid *door lock 1 off* atau tidak sedang beroperasi

12. Solenoid *door lock 1 dan 2 off*

Jika tidak maka solenoid *door lock 1* dan solenoid *door lock 2 off* atau sedang tidak beroperasi

13. Tombol darurat pada pintu 1

Ketika tombol darurat pada pintu 1 ditekan (dioperasikan) maka lampu *pilot 1* dan lampu *pilot 2* pada pintu 1 dan pintu 2 berwarna merah akan menyala.

14. Pintu 1 dan 2 terbuka?

Jika pintu 1 dan pintu 2 terbuka maka tombol darurat sedang beroperasi?

15. Solenoid *door lock 1 dan 2 on*

Jika ya maka solenoid *door lock 1* dan solenoid *door lock 2 on* atau sedang beroperasi.

16. Solenoid *door lock 1 dan 2 off*

Jika tidak maka solenoid *door lock 1* dan solenoid *door lock 2 off* atau sedang tidak beroperasi

17. Selesai

Dari rangkaian *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik sudah selesai dijalankan.

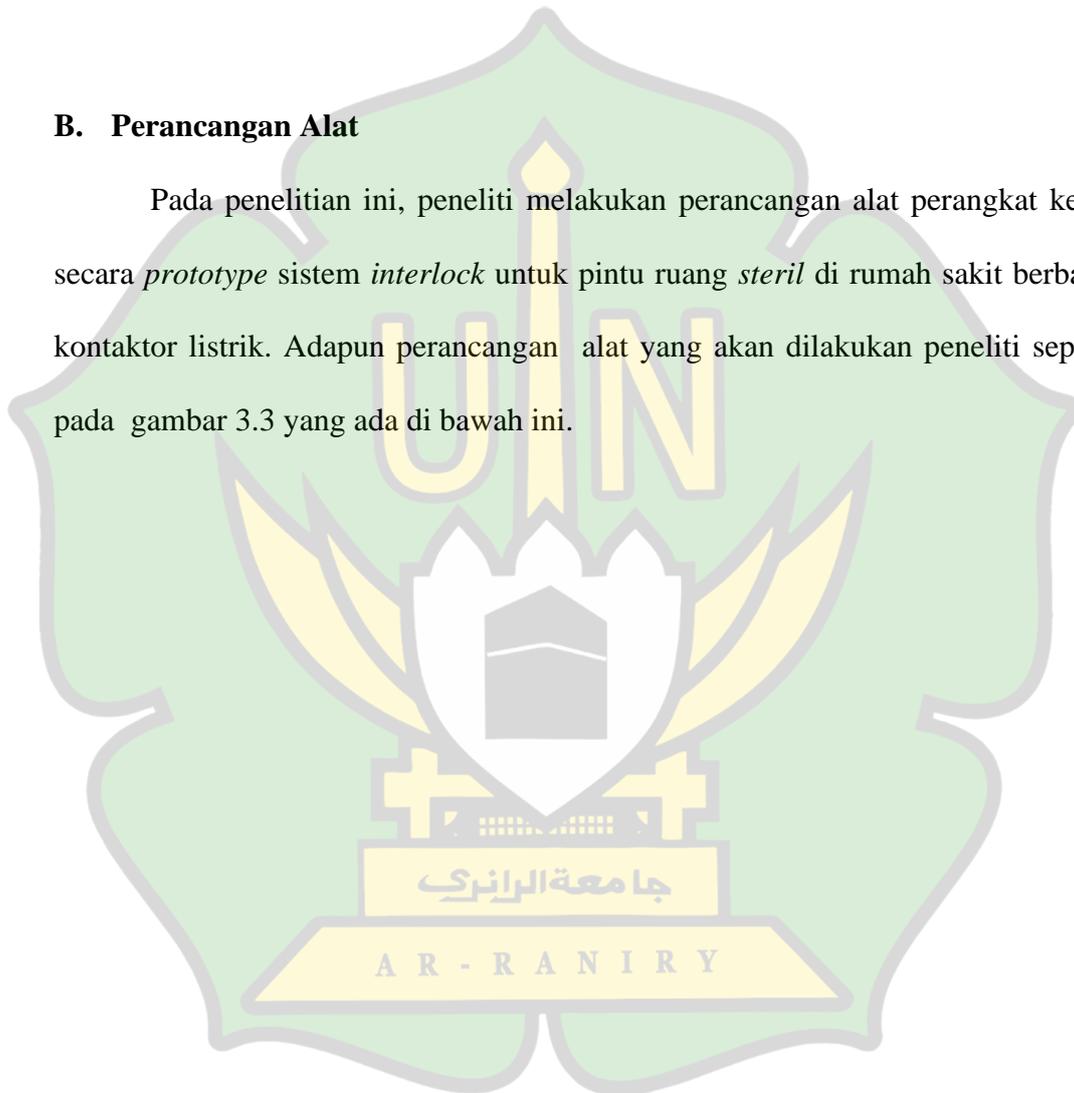
A. Studi Literatur

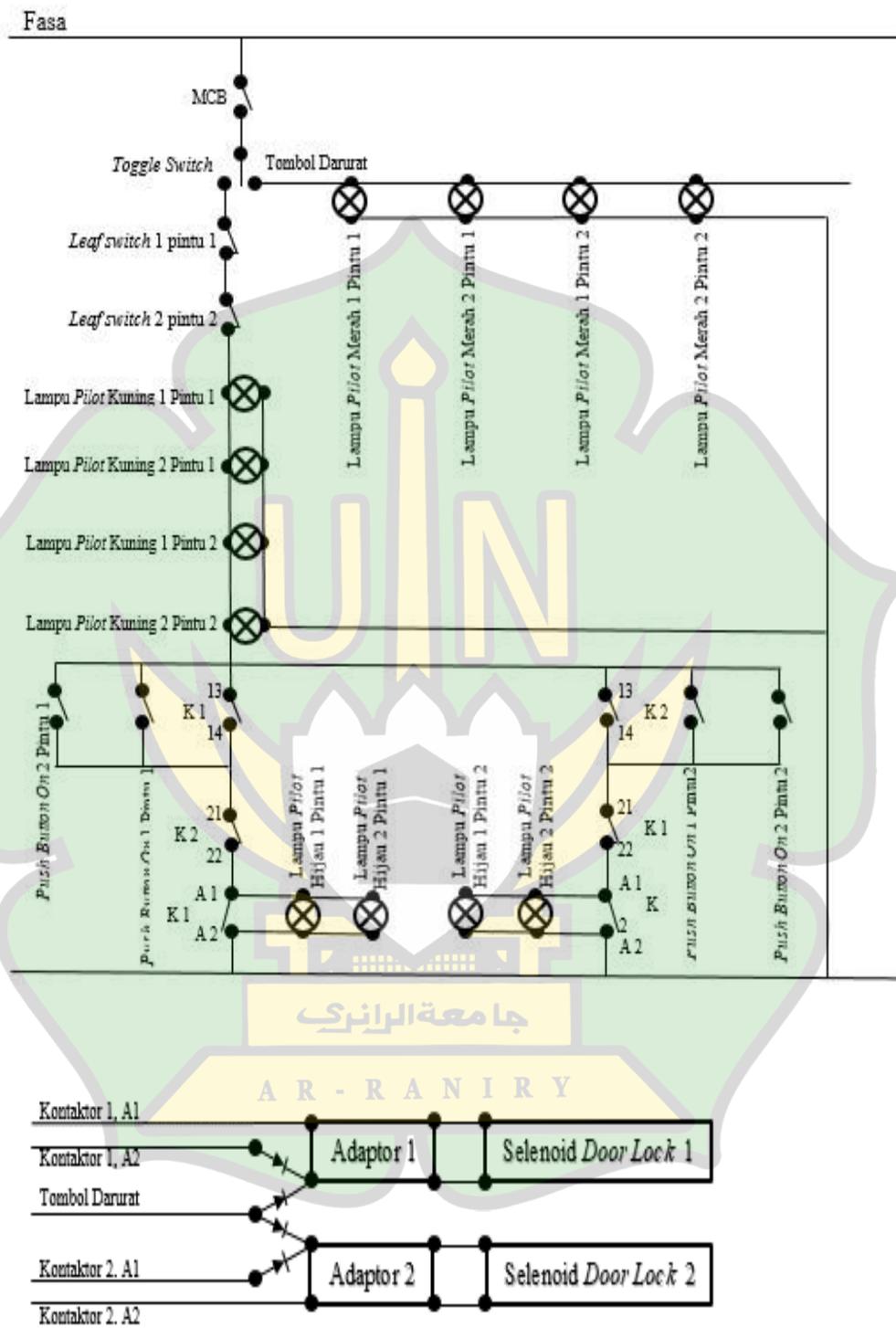
Tahap studi literatur yang dimaksud peneliti bertujuan mencari informasi tentang kerja sistem *interlock*, informasi kerja kontaktor, informasi kerja solenoid *door lock*, informasi kerja *push button switch*, informasi kerja *pilot lamp* (lampu

pilot), informasi tentang pintu ruang *steril*, informasi tata cara pengumpulan data pustaka dan mencari informasi metode-metode yang diperlukan peneliti dalam *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik.

B. Perancangan Alat

Pada penelitian ini, peneliti melakukan perancangan alat perangkat keras secara *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik. Adapun perancangan alat yang akan dilakukan peneliti seperti pada gambar 3.3 yang ada di bawah ini.





Gambar 3.3 Rangkaian *prototype* sistem *interlock*

Adapun keterangan yang ada di gambar rangkaian *prototype* sistem *interlock* di atas adalah sebagai berikut:

1. Fassa merupakan daya laju listrik pada kabel listrik.
2. Netral merupakan daya mundur listrik pada kabel listrik.
3. MCB alat pemutus aliran listrik yang memiliki 3 kutub yang berbeda, meski antara satu kutub dengan kutub lainnya berhubungan satu sama lain
4. *Push Button On* 1 dan 2 merupakan saklar sederhana yang aktif hanya ketika tombol ditekan berjuan untuk menghubungkan arus listrik sesaat dari 13 menuju 14 pada kontaktor listrik.
5. *Toggle switch* merupakan komponen mekanik yang berfungsi untuk membuka atau menutup sirkuit listrik bertujuan untuk menghubungkan atau memutuskan sirkuit listrik menuju sistem *interlock* atau darurat pada pintu ruang *steril*.
6. *Life switch* merupakan saklar tombol yang memiliki tiga pin atau kaki yang digunakan untuk menghubungkan secara NO (*normally open*) dan memutuskan sirkuit listrik secara NC (*normally closed*) digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan sirkuit listrik menuju kontaktor.
7. Lampu *pilot/pilot lamp* 1 dan 2 (merah, kuning dan hijau) merupakan lampu indikator sebagai penanda pada rancangan.
8. Kontaktor 1 dan 2 merupakan saklar magnetik bertujuan untuk menyalurkan dan memutuskan daya listrik secara magnetik menuju adaptor listrik.
9. 13 dan 14 merupakan kontak bantu pada kontaktor bertujuan untuk NO (*normally open*) pada kontaktor listrik.

10. 21 dan 22 merupakan kontak bantu pada kontaktor bertujuan untuk NC (*normally close*) pada kontaktor listrik.
11. A1 dan A2 merupakan kumparan tembaga pada kontaktor yang memiliki sifat elektromagnetik atau berperan sebagai penghantar tegangan arus listrik.
12. D1 dan D2 merupakan dioda bertujuan untuk mengubah arus AC (arus bolak balik) menjadi arus DC (arus searah).
13. Adaptor 1 dan 2 merupakan perangkat portabel, dirancang untuk mengubah atau mengonversi satu bentuk tegangan listrik bertujuan untuk mengubah tegangan listrik 220 volt AC (arus bolak-balik) menjadi tegangan listrik 12 volt DC (arus searah).
14. Solenoid *door lock* 1 dan 2 merupakan jenis sistem pengunci pintu yang menggunakan solenoid untuk menggerakkan mekanisme pengunci secara otomatis bertujuan untuk mengunci otomatis atau membuka pintu ruang *steril* dengan sinyal listrik.

C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dimaksud peneliti tentang data lokasi lokasi penelitian dan data alat atau data bahan yang dibutuhkan peneliti pada saat melakukan perancangan *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik. Adapun data lokasi lokasi penelitian di laboratorium mahasiswa pendidikan teknik elektro di gedung multifungsi, universitas islam negeri ar-raniry serta di rumah peneliti dan data alat atau data

bahan yang akan dikumpulkan peneliti pada tabel daftar alat (tabel 3.1) dan tabel daftar bahan (tabel 3.2) yang ada di bawah ini:

Tabel 3.1 Daftar alat

NO	ALAT	JUMLAH
1	Obeng	1 (Satu) Buah
2	Tang Biasa	1 (Satu) Buah
2	Tang Potong	1 (Satu) Buah
3	Test Pen	1 (Satu) Buah
4	Multimeter	1 (Satu) Buah
5	Solder	1 (Satu) Buah

Tabel 3.2 Daftar bahan

NO	BAHAN	JUMLAH
1	MCB	1 (Satu) Buah
2	<i>Toggle Switch</i>	1 (Satu) Buah
3	Kontaktor	2 (Dua) Buah
4	<i>Push Button On</i>	4 (Empat) Buah
5	<i>Leaf switch</i>	2 (Dua) Buah
6	Adaptor	2 (Satu) Buah
7	<i>Solenoid Door Lock</i>	2 (Dua) Buah

8	Pintu Kecil	2 (Dua) Buah
9	Lampu <i>Pilot</i> Warna Hijau	4 (Empat) Buah
10	Lampu <i>Pilot</i> Warna Merah	4 (Empat) Buah
11	Lampu <i>Pilot</i> Warna Kuning	4 (Empat) Buah
12	Dioda	4 (Empat) Buah
13	Kawat Timah	Secukupnya
14	Kayu	Secukupnya
15	Kabel Instalasi	Secukupnya
16	Baut	Secukupnya
17	Isolasi	Secukupnya
18	Paku	Secukupnya

D. Instrumen Pengumpulan Data

Pada instrumen pengumpulan data ini, peneliti melakukan uji coba alat meliputi kelayakan produk tersebut dalam pengoperasian rancangan yang dirancang secara *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik Adapun tahap-tahap uji coba alat yang akan dilakukan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ketika *push button* 1 dan *push button* 2 pada pintu 1 ditekan maka amatilah:
 - a. Keadaan kontaktor 1 dan kontaktor 2, keadaan adaptor 1 dan adaptor 2, keadaan solenoid *door lock* 1 dan solenoid *door lock* 2, keadaan pintu

- 1 dan pintu 2 kemudian catat hasil pengujian pada tabel pengujian *prototype* (tabel 3.3)
- b. Ukurlah tegangan listrik (volt), arus listrik (ampere), yang mengalir di *output* kontaktor 1 dan kontaktor 2 kemudian catat hasil pengamatan pada tabel pengujian kontaktor (tabel 3.4).
 - c. Ukurlah lama waktu Solenoid *door lock* 1 beroperasi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel pengujian solenoid *door lock* (tabel 3.5).
2. Ketika *push button* 1 dan *push button* 2 pada pintu 2 ditekan maka amatilah:
- a. Keadaan kontaktor 1 dan kontaktor 2, keadaan adaptor 1 dan adaptor 2, keadaan solenoid *door lock* 1 dan solenoid *door lock* 2, keadaan pintu 1 dan pintu 2 kemudian catat hasil pengujian pada tabel pengujian *prototype* (tabel 3.3)
 - b. Ukurlah tegangan listrik (volt), arus listrik (ampere), yang mengalir di *output* kontaktor 1 dan kontaktor 2 kemudian catat hasil pengamatan pada tabel pengujian kontaktor (tabel 3.4).
 - c. Ukurlah lama waktu solenoid *door lock* 1 beroperasi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel pengujian solenoid *door lock* (tabel 3.5).
3. Ketika tombol darurat pada pintu 2 ditekan maka amatilah keadaan *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* pada rumah sakit berbasis kontaktor listrik
- a. Keadaan kontaktor 1 dan kontaktor 2, keadaan adaptor 1 dan adaptor 2, keadaan solenoid *door lock* 1 dan solenoid *door lock* 2, keadaan pintu 1 dan pintu 2 kemudian catat hasil pengujian pada tabel pengujian

prototype (tabel 3.3)

- b. Ukurlah tegangan listrik (volt), arus listrik (ampere), yang mengalir di *output* kontaktor 1 dan kontaktor 2 kemudian catat hasil pengamatan pada tabel pengujian kontaktor (tabel 3.4).
- c. Ukurlah lama waktu solenoid *door lock* 1 beroperasi kemudian catat hasil pengamatan pada tabel pengujian solenoid *door lock* (tabel 3.5).



Tabel 3.4 Pengujian arus dan tegangan pada keluaran kontaktor

Pengoperasian Tombol	Kontaktor 1			Kontaktor 2		
	V	A	VA	V	A	VA
<i>Push Button 1 dan Push Button 2 Pada Pintu 1</i>						
<i>Push Button 1 dan Push Button 2 Pada Pintu 2</i>						
Darurat Pada Pintu 2						

Tabel 3.5 Pengujian waktu solenoid *door lock* beroperasi

Percobaan	Pengoperasian <i>Push Button 1</i> Pada Pintu 1 dan Pintu 2		Pengoperasian Darurat Pada Pintu 2	
	Respon Solenoid <i>Door Lock</i> Pintu 1	Respon Solenoid <i>Door Lock</i> Pintu 2	Respon Solenoid <i>Door Lock</i> Pintu 1	Respon Solenoid <i>Door Lock</i> Pintu 2
1				
2				
3				
4				
5				

Total				
Rata-Rata				

E. Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan menganalisis hasil rancangan dan hasil pengujian *prototype* dengan cara sebagai berikut:

1. Melihat apakah referensi atau teori tentang *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik sudah sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan peneliti.
2. Melihat hasil rancangan peneliti apakah sudah sesuai dengan rancangan penelitian *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruangan *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik.
3. Mencari daya listrik (VA) pada *output* kontaktor listrik menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = V \times I \dots(\text{Per.3.1})$$

Dengan:

P = Daya listrik

V = Tegangan listrik

I = Arus listrik

4. Mencari rata-rata waktu dari sejumlah data waktu lama respon solenoid *door lock* beroperasi pada saat pengoperasian *push button* dan pengoperasian darurat pada pintu ruang *steril* menggunakan rumus sebagai

berikut:

$$r^2 = \frac{w_1+w_2+\dots+w_n}{n} \dots(\text{Per.3.2})$$

Dengan:

r^2 = Rata-rata waktu

$w_1+w_2+\dots+w_n$ = Nilai data waktu

n = Jumlah data waktu



BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Perancangan Alat Prototype Sistem Interlock

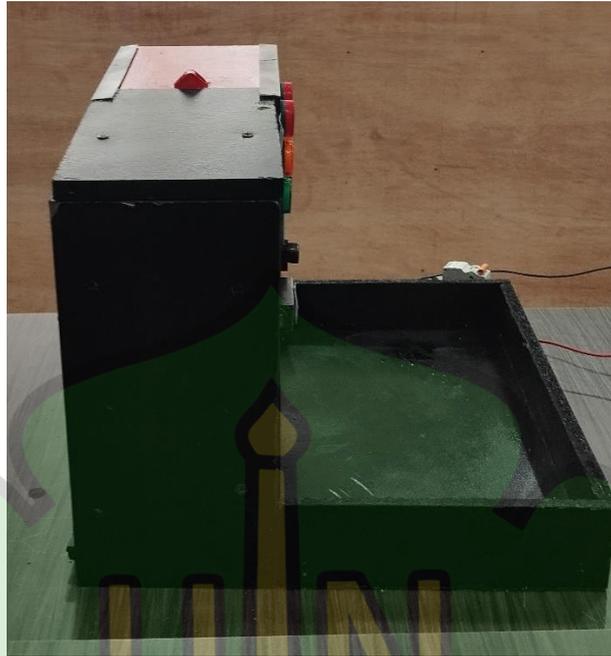
Hasil rancangan alat pintu ruang *steril* pada rumah sakit secara *prototype*. Terdiri dari alat-alat listrik yang dipakai peneliti iyalah tombol *toggle switch* yang diletakkan peneliti di pintu 2 sebagai tombol *interlock* dan tombol darurat, tombol *Leaf switch* yang diletakkan peneliti di samping pintu 1 dan pintu 2 yang berfungsi sebagai pemutus arus listrik pada saat pintu ruang *steril* dibuka peneliti atau sebagai penyalur arus listrik menuju kontaktor pada saat pintu ruang *steril* di tutup peneliti, kontaktor diletakkan peneliti di dalam ruang peralatan kontrol sebagai pengontrol utama dalam pengoprasian sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril*. Solenoid *door lock* diletakkan peneliti di samping depan pintu 1 dan pintu 2 sebagai pengunci pintu ruang *steril*, adaptor diletakkan peneliti di dalam ruang peralatan kontrol sebagai pengubah arus listrik AC menjadi DC, *push button 1* dan *push button 2* diletakan peneliti di samping pintu 1 dan pintu 2 sebagai tombol pada pintu ruang *steril*, lampu *pilot* diletakan peneliti di samping pintu 1 dan pintu 2 sebagai penanda sistem pengoperasian pada pintu ruang *steril*. Berikut ini merupakan bentuk keseluruhan dari hasil rancangan peneliti tentang *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik:



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.1 Hasil rancangan *prototype* (a) tampak dari luar ruangan, (b) tampak dari dalam ruangan (c) tampak samping kiri ruangan, dan (d) tampak samping kanan ruangan

B. Hasil uji coba *prototype*

Kemudian hasil pengujian data peneliti berkaitan dengan proses cara kerja dari *prototype* pintu ruang *steril*, pengukuran tegangan pada kontaktor, pengukuran arus pada kontaktor, dan kecepatan respon waktu solenoid *door lock* beroperasi pada pintu ruang *steril* pada saat dioperasikan peneliti seperti pada tabel 4.1, tabel 4.2 dan tabel 4.3.



Tabel 4.1 Hasil pengujian pintu *interlock*

Pengoperasian Tombol	Kontaktor		Adaptor		Solenoid <i>Door Lock</i>		Pintu	
	Keadaan Kontaktor 1	Keadaan Kontaktor 2	Keadaan Adaptor 1	Keadaan Adaptor 2	Keadaan Solenoid <i>Door Lock</i> 1	Keadaan Solenoid <i>Door Lock</i> 2	Keadaan Pintu 1	Keadaan Pintu 2
<i>Push Button</i> 1 dan <i>Push Button</i> 2 Pada Pintu 1	Beroperasi	Tidak beroperasi	Beroperasi	Tidak beroperasi	Beroperasi	Tidak beroperasi	Terbuka	Tertutup
<i>Push Button</i> 1 dan <i>Push Button</i> 2 Pada Pintu 2	Tidak beroperasi	Beroperasi	Tidak beroperasi	Beroperasi	Tidak beroperasi	Beroperasi	Tertutup	Terbuka
Darurat Pada Pintu 2	Tidak beroperasi	Tidak beroperasi	Beroperasi	Beroperasi	Beroperasi	Beroperasi	Terbuka	Terbuka

Tabel 4.2 Hasil pengujian arus dan tegangan pada keluaran kontaktor

Pengoperasian Tombol	Keadaan Kontaktor 1			Keadaan Kontaktor 2		
	V	A	VA	V	A	VA
<i>Push Button 1 dan Push Button 2 Pada Pintu 1</i>	236,1 Volt	7,63 mA	1,801 VA	0,227 Volt	0 mA	0VA
<i>Push Button 1 dan Push Button 2 Pada Pintu 2</i>	0,246 Volt	0 mA	0 VA	237 Volt	7,64 mA	1.81V A
Darurat Pada Pintu 2	0 Volt	0 mA	0 VA	0 Volt	0 mA	0 VA

Tabel 4.3 Hasil pengujian waktu solenoid *door lock* beroperasi

Percobaan	Pengoperasian <i>Push Button 1</i> Pada Pintu 1 dan Pintu 2		Pengoperasian Darurat Pada Pintu 2	
	Respon Solenoid <i>Door Lock</i> Pintu 1	Respon Solenoid <i>Door Lock</i> Pintu 2	Respon Solenoid <i>Door Lock</i> Pintu 1	Respon Solenoid <i>Door Lock</i> Pintu 2
1	0,89 detik	0,96 detik	1,04 detik	1,04 detik
2	0,88 detik	0,97 detik	0,96 detik	0,97 detik
3	0,89 detik	0,96 detik	0,96 detik	1,04 detik
4	0,88 detik	0,96 detik	1,04 detik	0,97 detik
5	0,80 detik	0,97 detik	0,96 detik	0,97 detik

Total	4,34 detik	4,82 detik	4,96 detik	4,99 detik
Rata-rata	0,868 detik	0,964 detik	0,992 detik	0,998 detik

C. Pembahasan

Hasil analisis data dari penelitian ini menunjukkan bahwa pembuatan alat *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik sudah layak dioperasikan. Karna *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik yang dirancang peneliti dapat bekerja seperti yang diinginkan. Hal-hal yang sesuai dengan *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik adalah, hanya salah satu *push button* yang ada pada pintu 1 maupun pintu 2 yang dapat ditekan pada waktu bersamaan, jika pada saat *interlock* hanya salah satu pintu ruang *steril* yang dapat dibuka (pintu ruang *steril* tidak dapat dibuka secara bersamaan) kemudian pada sistem *interlock* pada pintu ruang *steril* ini hanya dapat beroperasi jika pintu 1 dan pintu 2 dalam keadaan tertutup ditandai dengan lampu *pilot* berwarna kuning menyala pada pintu 1 dan pintu 2 seperti gambar 5.1 pada lampiran 1 (hal. 62). Jika pintu 1 atau pintu 2 dalam keadaan terbuka maka sistem *interlock* tidak dapat beroperasi sehingga *push button* 1 atau *push button* 2 yang ada pada pintu 1 atau pintu 2 tidak dapat ditekan (dioperasikan). Peneliti juga menambah pengoprasian pada pintu ruang *steril* yaitu pengoprasian darurat agar pintu 1 dan pintu 2 dapat dibuka secara bersamaan ditandai dengan lampu *pilot* berwarna merah menyala, yang berfungsi untuk keperluan darurat seperti memasukan pasien ke dalam

ruangan *steril*, mengeluarkan pasien dari ruangan *steril*. Adapun penjelasan atau pembahasan tentang hasil pengoperasian *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik sebagai berikut:

1. Pada saat pengujian tombol *push button* 1 atau *push button* 2 di tekan pada pintu 1 maka lampu *pilot* berwarna hijau pada pintu 1 menyala, disaat lampu *pilot* berwarna hijau menyala pada pintu 1 menandakan bahwa pintu 1 dapat dibuka. Pada saat *push button* 1 atau *push button* 2 pada pintu 1 ditekan (dioperasikan) maka *push button* 1 atau *push button* 2 pada pintu 2 tidak dapat ditekan (dioperasikan), sehingga lampu *pilot* yang berwarna hijau pada pintu 2 masih keadaan padam maka pintu 2 juga tidak dapat dibuka seperti pada gambar 5.2 pada lampiran 1 (hal. 63), ini karna sistem *interlock* pada kontaktor sedang beroperasi maka kontaktor 1 sedang beroperasi atau menghantarkan arus listrik AC pada adaptor 1 sebesar 7,63 mA dan mengunci kontaktor 2 agar tidak beroperasi agar tidak menghantarkan arus listrik AC pada adaptor 2 seperti gambar 5.3 pada lampiran 1 (hal. 63), Kemudian adaptor 1 meneruskan arus listrik DC pada solenoid *door lock* 1 yang membuat kunci pada pintu 1 terbuka maka pintu 1 dapat dibuka sedangkan solenoid *door lock* 2 tidak dapat membuka kunci pintu 2 seperti gambar 5.4 pada lampiran 1 (hal. 64), ini karena adaptor 2 tidak mendapatkan arus listrik AC dari kontaktor 2 sehingga adaptor 2 tidak dapat meneruskan arus listrik DC pada solenoid *door lock*
2. Adapun kecepatan beroperasi atau keterlambatan solenoid *door lock* 1 saat ditekan *push button* 1 atau *push button* 2 pada pintu 1 yaitu: kecepatan

beroperasi solenoid *door lock* 1 selama 0,80 detik dan keterlambatan solenoid *door lock* 1 beroperasi selama 0,89 detik seperti gambar 5.5 pada lampiran 1 (hal. 65).

Kemudian analisis daya listrik (VA) pada output kontaktor 1 dan output kontaktor 2 berdasarkan rumus $P = V \times I$ adalah sebagai berikut:

Kontaktor 1

Dik:

$$V = 236,1 \text{ Volt}$$

$$I = 7,63 \text{ Mili Ampere}$$

Dit:

$$P = \dots \text{VA?}$$

Jawab:

$$P = 236,1 \text{ Volt} \times 7,63 \text{ Mili Ampere}$$

$$P = 236,1 \text{ Volt} \times \left(\frac{7,63}{1000}\right) \text{ Ampere}$$

$$P = 236,1 \text{ Volt} \times 0,00763 \text{ Ampere}$$

$$P = 1,801 \text{ VA}$$

Kontaktor 2

Dik:

$$V = 0,227 \text{ Volt}$$

$$I = 0 \text{ Mili Ampere}$$

Dit:

$$P = \dots \text{VA?}$$

Jawab:

$$P = 0,227 \text{ Volt} \times 0 \text{ Mili Ampere}$$

$$P = 0,227 \text{ Volt} \times \left(\frac{0}{1000}\right) \text{ Ampere}$$

$$P = 0,227 \text{ Volt} \times 0 \text{ Ampere}$$

$$P = 0 \text{ VA}$$

Sedangkan analisis rata-rata waktu respon solenoid *door lock* pada pintu 1

berdasarkan rumus $r^2 = \frac{w_1 + w_2 + \dots + w_n}{n}$ adalah sebagai berikut:

Solenoid *door lock* pintu 1

Dik:

$$w_1 = 0,89 \text{ detik}$$

$$w_2 = 0,88 \text{ detik}$$

$$w_3 = 0,89 \text{ detik}$$

$$w_4 = 0,88 \text{ detik}$$

$$w_5 = 0,80 \text{ detik}$$

Dit:

$$r^2 = \dots \text{detik?}$$

Jawab:

$$r^2 = \frac{0,89 + 0,88 + 0,89 + 0,88 + 0,80}{5}$$

$$r^2 = \frac{4,34}{5}$$

$$r^2 = 0,868 \text{ detik}$$

2. Pada saat pengujian tombol *push button* 1 atau *push button* 2 di tekan pada pintu 2 maka lampu *pilot* berwarna hijau pada pintu 2 menyala, disaat

lampu *pilot* berwarna hijau menyala pada pintu 2 menandakan bahwa pintu 2 dapat dibuka. Pada saat *push button 1* atau *push button 2* pada pintu 2 ini ditekan (dioperasikan) maka *push button 1* atau *push button 2* pada pintu 1 tidak dapat ditekan (dioperasikan), sehingga lampu *pilot* yang berwarna hijau pada pintu 1 masih keadaan padam maka pintu 1 juga tidak dapat dibuka seperti pada gambar 5.6 lampiran 1 (hal. 65), ini karna sistem *interlock* pada kontaktor sedang beroperasi maka kontaktor 2 sedang beroperasi atau menghantarkan arus listrik AC pada adaptor sebesar 7,64 mA dan mengunci kontaktor 1 agar tidak beroperasi maka kontaktor 1 tidak dapat menghantarkan arus listrik AC pada adaptor 1 seperti pada gambar 5.7 pada lampiran 1 (hal. 66), Kemudian adaptor 2 meneruskan arus listrik DC pada solenoid *door lock 2* yang membuat kunci pada pintu 2 terbuka maka pintu 2 dapat dibuka sedangkan solenoid *door lock 1* tidak dapat membuka kunci pintu 1 seperti gambar 5.8 pada lampiran 1 (hal. 66), ini karena adaptor 1 tidak mendapatkan arus listrik AC dari kontaktor 1 sehingga adaptor 1 tidak dapat meneruskan arus listrik DC pada solenoid *door lock 1*. Adapun kecepatan beroperasi atau keterlambatan solenoid *door lock 2* saat ditekan *push button 1* atau *push button 2* pada pintu 2 yaitu: kecepatan beroperasi solenoid *door lock 2* selama 0,96 detik dan keterlambatan solenoid *door lock 2* beroperasi selama 0,97 detik seperti gambar 5.9 pada lampiran 1 (hal. 67).

Kemudian analisis daya listrik (VA) pada output kontaktor 1 dan output kontaktor 2 berdasarkan rumus $P = V \times I$ adalah sebagai berikut:

Kontaktor 1

Dik:

$$V = 0,246 \text{ Volt}$$

$$I = 0 \text{ Mili Ampere}$$

Dit:

$$P = \dots \text{VA?}$$

Jawab:

$$P = 0,246 \text{ Volt} \times 0 \text{ Mili Ampere}$$

$$P = 0,246 \text{ Volt} \times \left(\frac{0}{1000}\right) \text{ Ampere}$$

$$P = 0,246 \text{ Volt} \times 0 \text{ Ampere}$$

$$P = 0 \text{ VA}$$

Kontaktor 2

Dik:

$$V = 237 \text{ Volt}$$

$$I = 7,64 \text{ Mili Ampere}$$

Dit:

$$P = \dots \text{VA?}$$

Jawab:

$$P = 237 \text{ Volt} \times 7,64 \text{ Mili Ampere}$$

$$P = 237 \text{ Volt} \times \left(\frac{7,64}{1000}\right) \text{ Ampere}$$

$$P = 237 \text{ Volt} \times 0,00764 \text{ Ampere}$$

$$P = 1,81 \text{ VA}$$

Sedangkan analisis rata-rata waktu respon solenoid *door lock* pada pintu 2

berdasarkan rumus $r^2 = \frac{w_1+w_2+\dots+w_n}{n}$ adalah sebagai berikut:

Solenoid *door lock* pintu 2

Dik:

$$w_1 = 0,96 \text{ detik}$$

$$w_2 = 0,97 \text{ detik}$$

$$w_3 = 0,96 \text{ detik}$$

$$w_4 = 0,96 \text{ detik}$$

$$w_5 = 0,97 \text{ detik}$$

Dit:

$$r^2 = \dots \text{detik?}$$

Jawab:

$$r^2 = \frac{0.96 + 0.97 + 0.96 + 0.96 + 0.97}{5}$$

$$r^2 = \frac{4.82}{5}$$

$$r^2 = 0,964 \text{ detik}$$

3. Pada saat pengujian pengoperasian darurat ditekan (dioperasikan) di pintu 2 maka pintu 1 maupun pintu 2 dapat dibuka ditandai dengan lampu *pilot* berwarna merah menyala pada pintu 1 maupun pintu 2 sedangkan lampu *pilot* berwarna kuning padam pada pintu 1 maupun pintu 2 seperti pada gambar 5.10 lampiran 1 (hal. 68), ini karena arus listrik AC tidak melewati kontaktor 1 maupun kontaktor 2, tetapi arus listrik AC langsung terhubung ke adaptor 1 dan adaptor 2 secara bersamaan seperti gambar 5. 11 pada

lampiran 1 (hal. 69). Kemudian adaptor 1 meneruskan arus listrik DC ke solenoid *door lock* 1 begitu juga adaptor 2 meneruskan arus listrik DC ke solenoid *door lock* 2 sehingga solenoid *door lock* 1 membuka kunci pintu 1 sehingga pintu 1 dapat dibuka begitu juga solenoid *door lock* 2 membuka kunci pintu 2 sehingga pintu 2 juga dapat dibuka seperti gambar 5.12 pada lampiran 1 (hal. 69). Adapun kecepatan beroperasi atau keterlambatan solenoid *door lock* 1 dan solenoid *door lock* 2 saat ditekan tombol darurat pada pintu 2 yaitu: kecepatan beroperasi solenoid *door lock* 1 selama 0,96 detik dan keterlambatan solenoid *door lock* 1 beroperasi selama 1,04 detik sedangkan kecepatan beroperasi solenoid *door lock* 2 selama 0,97 detik dan keterlambatan solenoid *door lock* 2 beroperasi selama 1,04 detik seperti gambar 5.13 pada lampiran 1 (hal. 71).

Kemudian analisis daya listrik (VA) pada output kontaktor 1 dan output kontaktor 2 berdasarkan rumus $P = V \times I$ adalah sebagai berikut:

Kontaktor 1 dan kontaktor 2

Dik:

$$V = 0 \text{ Volt}$$

$$I = 0 \text{ Volt}$$

Dit:

$$P = \dots \text{VA?}$$

Jawab:

$$P = 0 \text{ Volt} \times 0 \text{ Mili Ampere}$$

$$P = 0 \text{ Volt} \times \left(\frac{0}{1000}\right) \text{ Ampere}$$

$$P = 0 \text{ VA}$$

Sedangkan analisis rata-rata waktu respon solenoid *door lock* pada pintu 1

berdasarkan rumus $r^2 = \frac{w_1 + w_2 + \dots + w_n}{n}$ adalah sebagai berikut:

Pada solenoid *door lock* pintu 1

Dik:

$$w_1 = 1,04 \text{ detik}$$

$$w_2 = 0,96 \text{ detik}$$

$$w_3 = 0,96 \text{ detik}$$

$$w_4 = 1,04 \text{ detik}$$

$$w_5 = 0,96 \text{ detik}$$

Dit:

$$r^2 = \dots \text{detik?}$$

Jawab:

$$r^2 = \frac{1,04 + 0,96 + 0,96 + 1,04 + 0,96}{5}$$

$$r^2 = \frac{4,96}{5}$$

$$r^2 = 0,992 \text{ detik}$$

Pada solenoid *door lock* pintu 2

Dik:

$$w_1 = 1,04 \text{ detik}$$

$$w_2 = 0,97 \text{ detik}$$

$$w_3 = 1,04 \text{ detik}$$

$$w_4 = 0,97 \text{ detik}$$

$$w_5 = 0,97 \text{ detik}$$

Dit:

$$r^2 = \dots \text{detik?}$$

Jawab:

$$r^2 = \frac{1.04 + 0.97 + 1.04 + 0.97 + 0.97}{5}$$

$$r^2 = \frac{4.99}{5}$$

$$r^2 = 0,998 \text{ detik}$$

Berdasarkan hasil uji coba kerja *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik secara bertahap yang telah di uji peneliti dapat disimpulkan bahwa *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik dapat bekerja dengan baik. Sehingga penelitian peneliti dapat dikatakan bahwa alat yang dipakai peneliti dapat digunakan untuk pintu ruang *steril* yang nyata di kemudian hari, karena sistem *interlock* berbasis kontaktor listrik dapat diaplikasikan pada pintu ruang *steril* yang memiliki manfaat untuk menjaga ruangan *steril* dari udara luar dan menjaga udara dalam ruangan *steril* agar tidak menyebar keluar ruangan. dari penelitian ini akan memberikan pemahaman tentang bagaimana sistem *interlock* berbasis kontaktor listrik dapat diimplementasikan secara efektif dalam lingkungan rumah sakit untuk meningkatkan keamanan dan kebersihan ruang *steril*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik dapat disimpulkan bahwa:

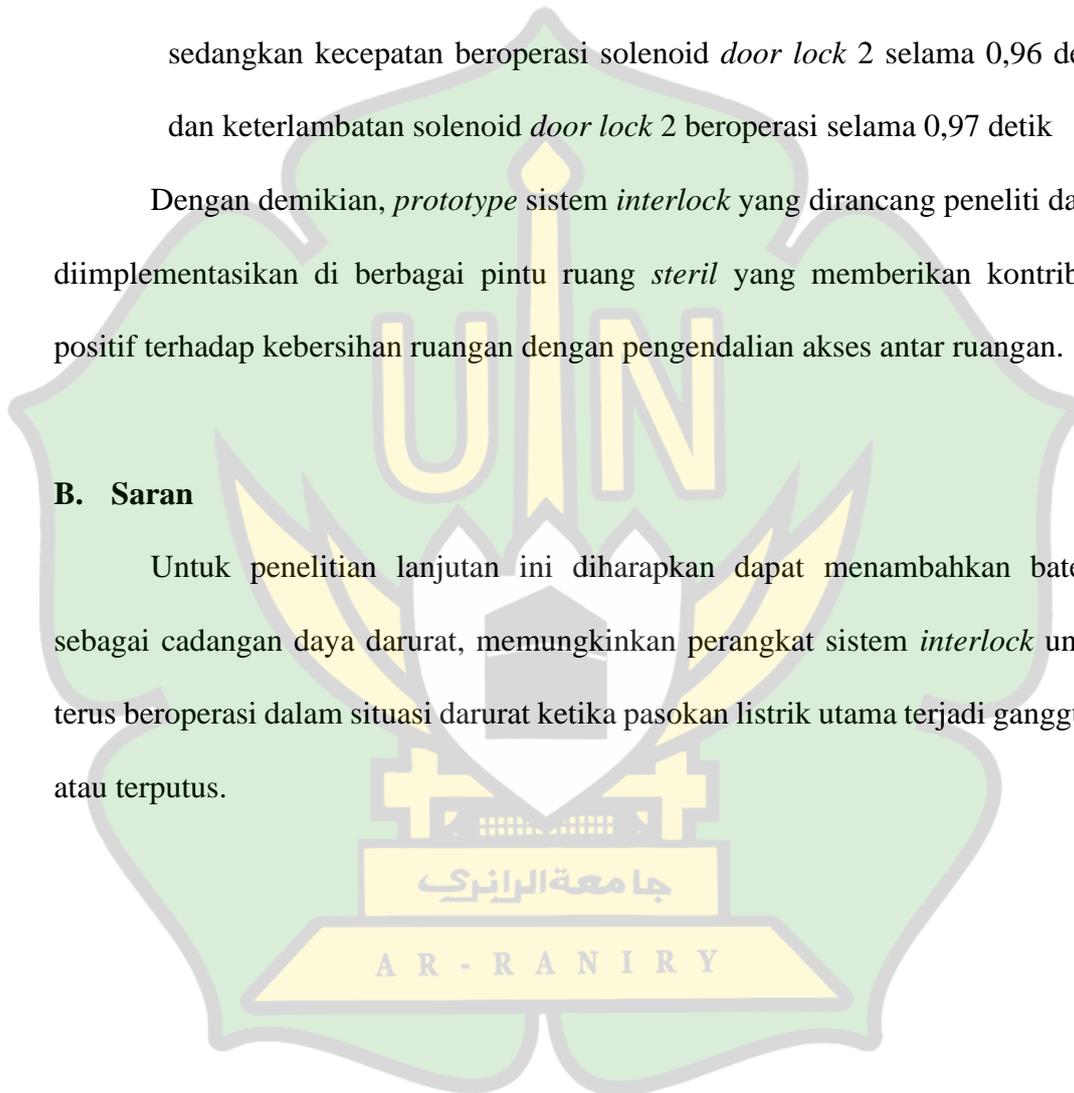
1. Rancangan *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik ini, terdiri dari alat-alat listrik yang dipakai peneliti ialah tombol *toggle switch* yang diletakkan peneliti di pintu 2, tombol *Leaf switch* yang diletakkan peneliti di samping pintu 1 dan pintu 2, kontaktor diletakkan peneliti di dalam ruang peralatan kontrol. Solenoid *door lock* diletakkan peneliti di samping depan pintu 1 dan pintu 2 adaptor diletakkan peneliti di dalam ruang peralatan, *push button* 1 dan *push button* 2 diletakkan peneliti di samping pintu 1 dan pintu 2 sebagai tombol pada pintu ruang *steril*, lampu *pilot* diletakkan peneliti di samping pintu 1 dan pintu 2 dan hasil dari rancangan *prototype* sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik telah terbukti berhasil dirancang oleh peneliti, karena sistem *interlock* berbasis kontaktor listrik berhasil dioperasikan pada pintu ruang *steril* dengan efektif
2. Berdasarkan uji coba yang dilakukan peneliti, tentang sistem *interlock* untuk pintu ruang *steril* di rumah sakit berbasis kontaktor listrik ialah dalam penggunaan sistem ini dapat menjaga keamanan dan kebersihan ruang *steril* di rumah sakit, serta dapat mencegah kontaminasi udara antara ruangan, karena sistem *interlock* pada kontaktor listrik mengoperasikan

pintu ruang *steril* agar tidak dapat dibuka secara bersamaan. Kemudian arus listrik keluaran dari kontaktor 1 sebesar 7,63 mA, kontaktor 2 sebesar 7,64 mA. Kecepatan beroperasi solenoid *door lock* 1 selama 0,80 detik dan keterlambatan solenoid *door lock* 1 beroperasi selama 0,89 detik sedangkan kecepatan beroperasi solenoid *door lock* 2 selama 0,96 detik dan keterlambatan solenoid *door lock* 2 beroperasi selama 0,97 detik

Dengan demikian, *prototype* sistem *interlock* yang dirancang peneliti dapat diimplementasikan di berbagai pintu ruang *steril* yang memberikan kontribusi positif terhadap kebersihan ruangan dengan pengendalian akses antar ruangan.

B. Saran

Untuk penelitian lanjutan ini diharapkan dapat menambahkan baterai sebagai cadangan daya darurat, memungkinkan perangkat sistem *interlock* untuk terus beroperasi dalam situasi darurat ketika pasokan listrik utama terjadi gangguan atau terputus.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Gilang Lailul. (2021). "Rancang Bangun Alat Wiring Diagram Thrust Reverse Engine System Boeing 737-200 Sebagai Media Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya". *Jurnal Teknologi Penerbangan*, Vol. 5, No. 2.
- Arzaq Haris Mastain, dkk. (2021). "Kendali Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Programmable Logic Controller Dengan Metode Star". *Procedia of Engineering and Life Science*, Vol.1, No. 1.
- BAB%202. (nd) diambil 13 Agustus 2024, dari <http://repository.unimar.ac.id/1880/2/BAB%202.pdf>.
- Faishal, Ahmad Nur, dkk. (2023). "Implementasi Google Voice Pada Sistem Smart Door Lock Berbasis Arduino". *Jurnal Dipanegara Komputer Teknik Informatika*, Vol. XVI, No. 2.
- Hidayati, Nurleli, dkk. (2017). "Sistem Kontrol Kestabilan Suhu Penghangat Nasi Menggunakan Metode Fuzzy Logic". *jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek*, e-ISSN : 2460 – 8416.
- Markus dan Firman Iman. (2021). "Perancangan Sistem Tata Udara pada Instalasi Ruang Farmasi RSAB Harapan Kita Jakarta". *Jurnal Energi*, Vol. 11, No. 2.
- Sanci, Maria Alfonsia dan Ardella Astriany Rizky. (2022). "Perancangan Kunci Pintu Otomatis Pada Ruang Sentral Telekomunikasi (Sto) Di Telkom Menggunakan Solenoid Door Lock Dan Touch Sensor Berbasis Arduino Uno". *Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)*, Vol. 10, No. 2.
- Sander, Alex, dkk. (2022). "Membangun Perangkat Bilik Masker Otomatis Untuk Pencegahan Covid-19". *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, Vol. 5, No. 1.
- Septyan, Panji, dkk. (2017). "Sistem Interlocking Persinyalan Berbasis PLC dengan Metode HSB (hot standby) Local Control Panel (LCP)". *Jurnal teknik elektro politeknik negeri Bandung*, Vol. 1, No.1.
- Subawani, Wahyu. (2019). "Sistem Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan". *Password. Journal Engineering And Technology International*, Vol. 1, No. 1.
- Umam, Faikul Dkk (2017), *Motor Listrik*. Malang: Media Nusa Creative
- Utomo, Bambang Tri Wahyu. (2006). "Perancangan Pengendali Model Tangan Robot Menggunakan Volume Suara Manusia". *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, Vol. 1 No. 1.

Yosua, Paul dkk. (2021) “Rancang Bangun Automatic Washing and Drying System untuk Mesin Pencuci Cylinder Block Motor”. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Vol. 7, No. 4.



LAMPIRAN

Lampiran 1

DOKUMENTASI PENELITIAN



(a)

(b)

Gambar 5.1 Dokumentasi pengoperasian sistem *interlock* dalam keadaan siap dioperasikan pada pintu 1 dan pintu 2; (a) Pintu 1 (b) Pintu 2



(a)

(b)

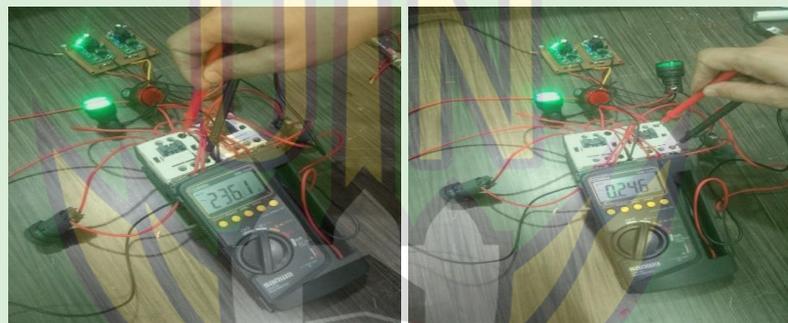


(c)

(d)

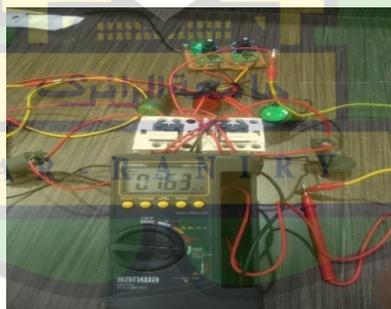
Gambar 5.2 Dokumentasi saat *push button* 1 atau *push button* 2 ditekan pada pintu

1; (a) Pintu 1, (b) Pintu 2, (c) Pintu 1, (d) Pintu 2.



(a)

(b)



(c)

Gambar 5.3 Dokumentasi keluaran tegangan listrik dan arus listrik pada kontaktor

saat ditekan *push button* 1 atau *push button* 2 pada pintu 1; (a) Tegangan listrik

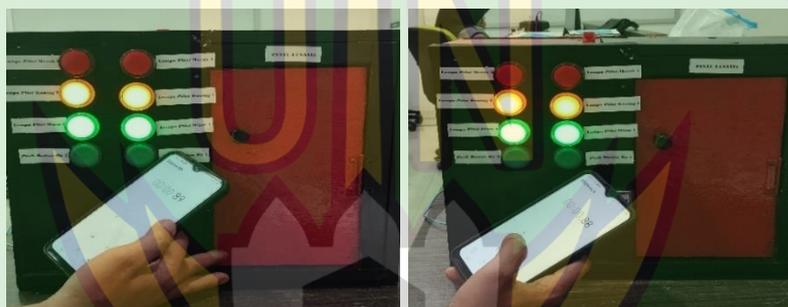
kontaktor 1, (b) Tegangan listrik kontaktor 2, (c) Arus listrik kontaktor 1.



(a)

(b)

Gambar 5.4 Dokumentasi keadaan solenoid *door lock* saat ditekan *push button 1* atau *push button 2* pada pintu 1; (a) Pintu 1, (b) Pintu 2.



(a)

(b)



(c)

(d)



(e)

Gambar 5.5 Dokumentasi lama respon solenoid *door lock* pada pintu 1; (a) Hasil pengujian 1, (b) Hasil pengujian 2, (c) Hasil pengujian 3, (d) Hasil pengujian 4, (e) Hasil pengujian 5.



(a)

(b)

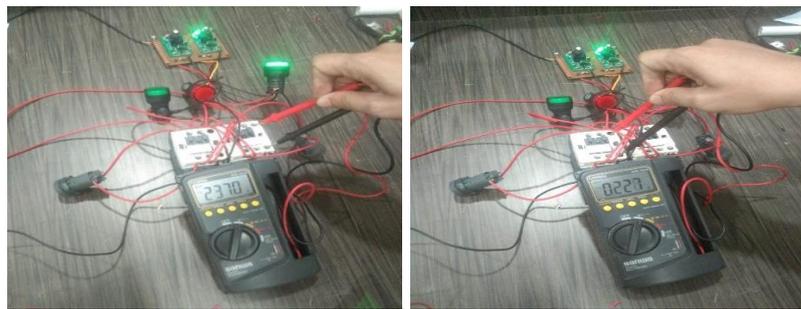


(c)

(d)

Gambar 5.6) Dokumentas Gambar saat *push button* 1 atau *push button* 2 ditekan pada pintu 2; (a) Pintu 2, (b) Pintu 1, (c) Pintu 2, (d) Pintu 1.

2; (a) Pintu 2, (b) Pintu 1, (c) Pintu 2, (d) Pintu 1.



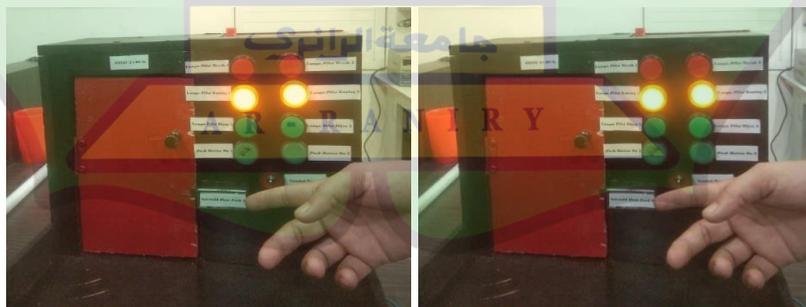
(a)

(b)



(c)

Gambar 5.7 Dokumentasi keluaran tegangan listrik dan arus listrik dari kontaktor saat ditekan *push button* 1 atau *push button* 2 pada pintu 2; (a) Tegangan listrik kontaktor 2, (b) Tegangan listrik kontaktor 1, (c) Arus listrik kontaktor 2.



(a)

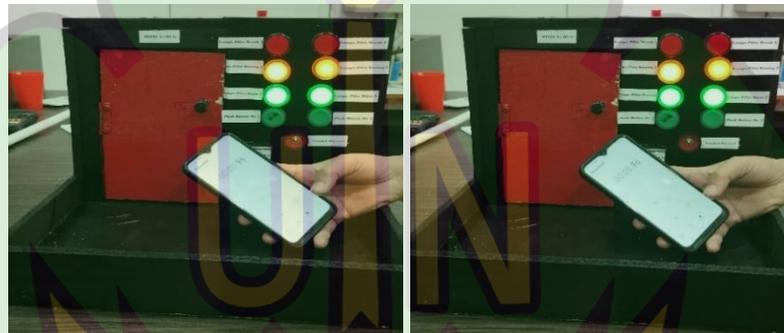
(b)

Gambar 5.8 Dokumentasi keadaan solenoid *door lock* saat ditekan *push button* 1 atau *push button* 2 pada pintu 2; (a) Pintu 2, (b) Pintu 1



(a)

(b)



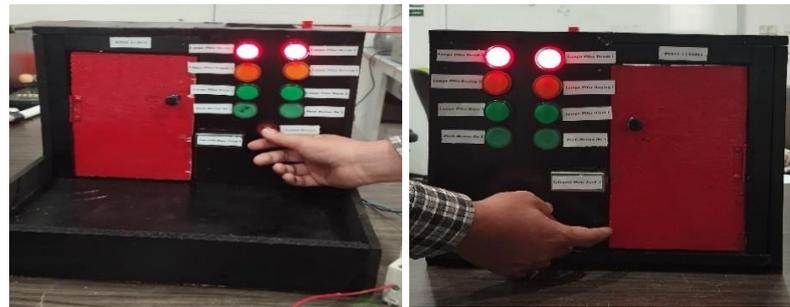
(c)

(d)



(e)

Gambar 5.9 Dokumentasi lama respon solenoid *door lock* saat ditekan *push button* 1 atau *push button* 2 pada pintu 2; (a) Hasil pengujian 1, (b) Hasil pengujian 2, (c) Hasil pengujian 3, (d) Hasil pengujian 4, (e) Hasil pengujian 5.



(a)

(b)



(c)

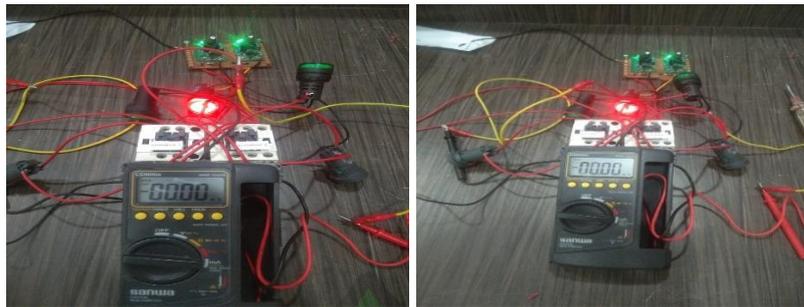
(d)

Gambar 5.10 Dokumentasi saat pengoperasi darurat di ditekan pada pintu 2 pada
pintu 2; (a) Pintu 2, (b) Pintu 1, (c) Pintu 2, (d) Pintu 1



(a)

(b)



(c)

(d)

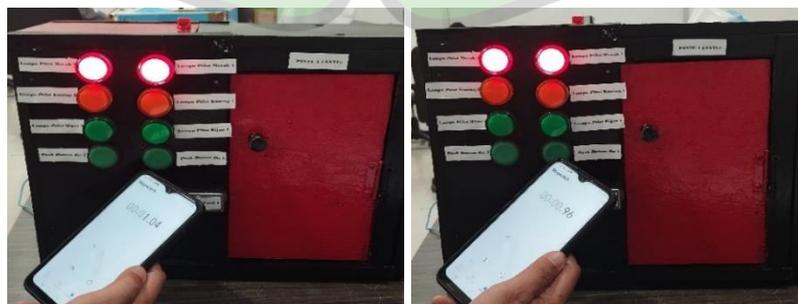
Gambar 5.11 Dokumentasi keluaran tegangan listrik dan arus listrik dari kontaktor saat pengoperasian darurat di ditekan pada pintu 2; (a) Tegangan listrik kontaktor 1, (b) Tegangan listrik kontaktor 2, (c) Arus listrik kontaktor 1, (c) Arus listrik kontaktor 2



(a)

(b)

Gambar 5.12 Dokumentasi keadaan solenoid *door lock* saat pengoperasian darurat di ditekan pada pintu 2; (a) Pintu 1, (b) Pintu 2



(a)

(b)



(c)



(d)



(e)



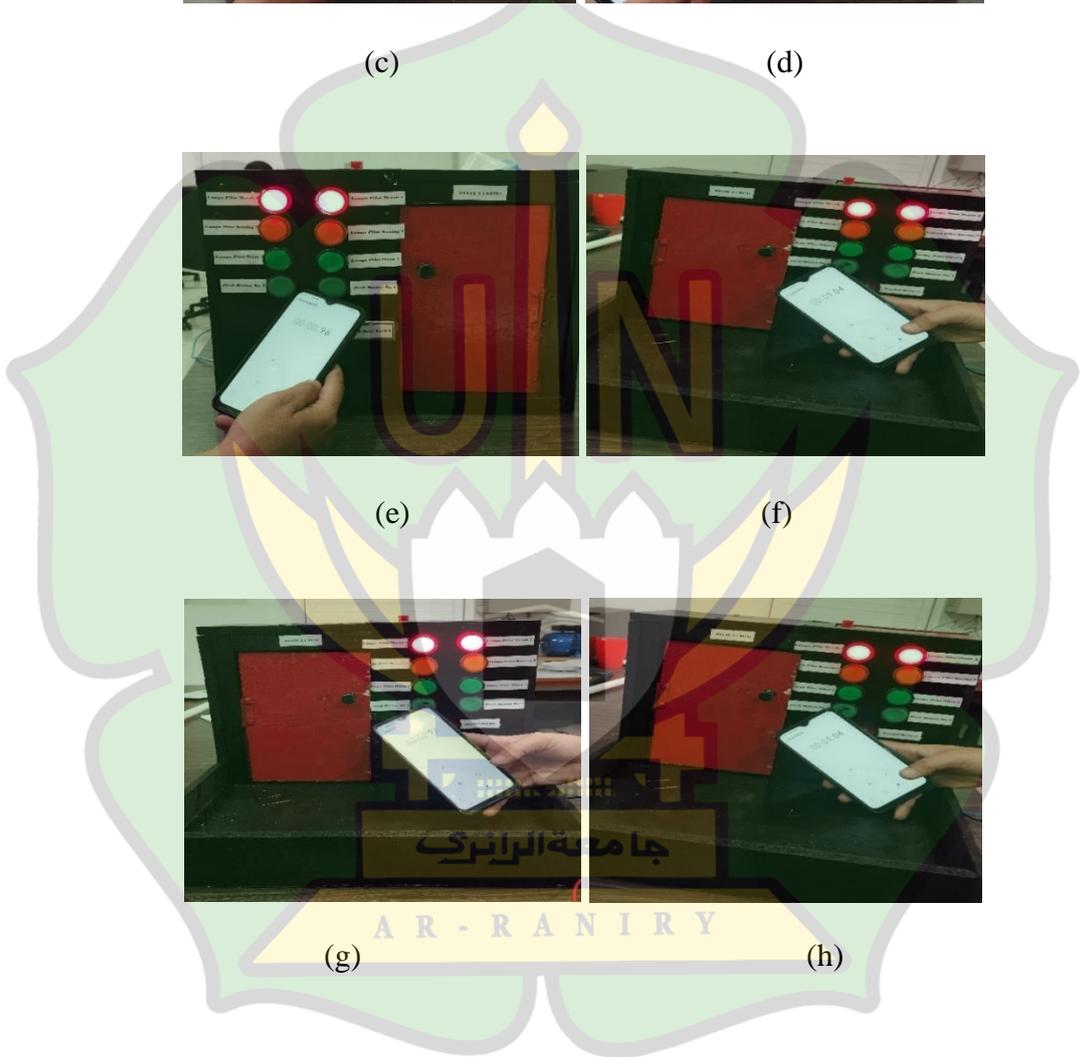
(f)



(g)



(h)

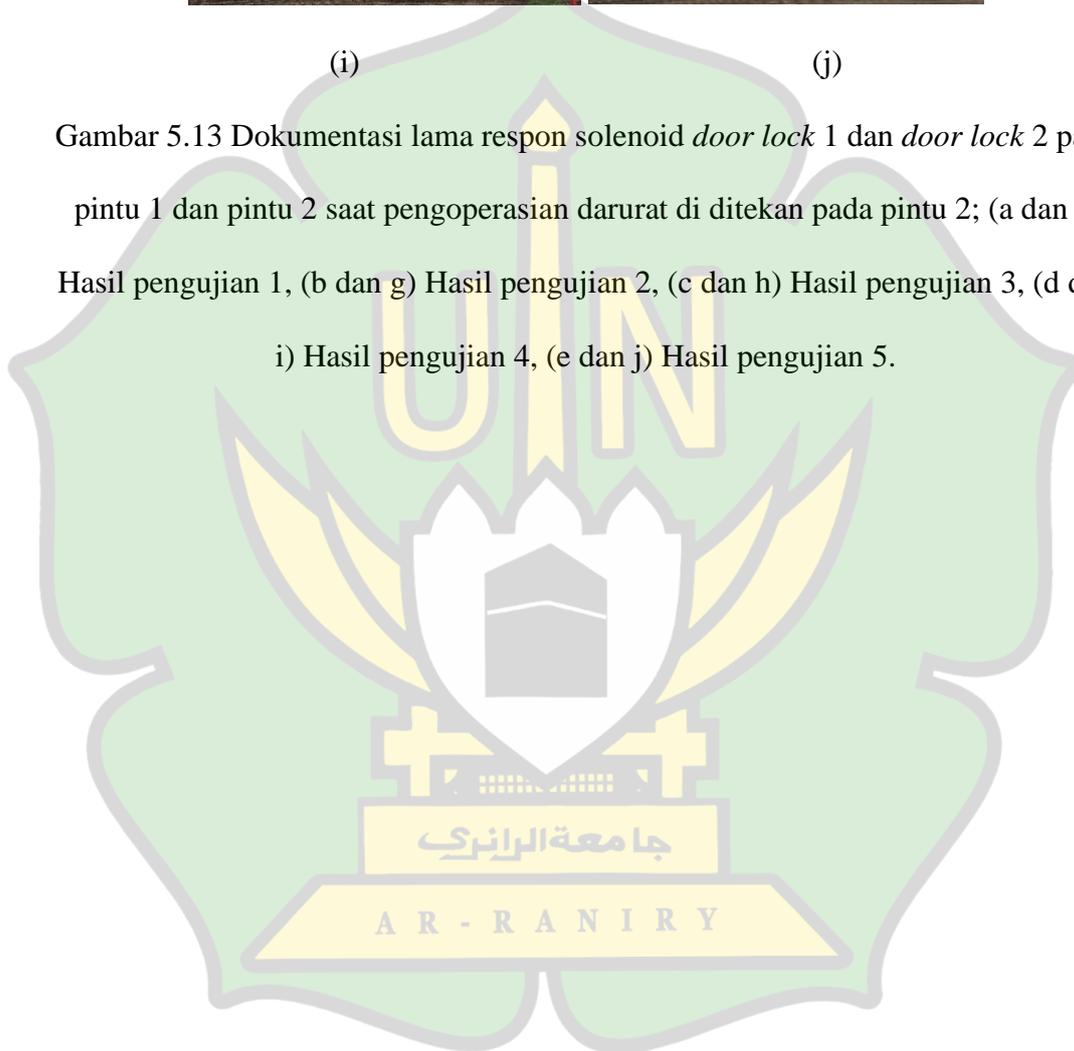




(i)

(j)

Gambar 5.13 Dokumentasi lama respon solenoid *door lock* 1 dan *door lock* 2 pada pintu 1 dan pintu 2 saat pengoperasian darurat di ditekan pada pintu 2; (a dan f) Hasil pengujian 1, (b dan g) Hasil pengujian 2, (c dan h) Hasil pengujian 3, (d dan i) Hasil pengujian 4, (e dan j) Hasil pengujian 5.





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-10965/Un.08/FTK/Kp.07.6/10/2023

TENTANG
 PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing;
 b. Bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing Skripsi dimaksud;
- Mengingat : 1. Undang Undang Nomor 20 tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen;
 3. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendidikan Tinggi;
 4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 19 September 2023.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
 PERTAMA : Menunjuk Saudara:
- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. Muhammad Rizal Fachri, M. T | Sebagai pembimbing Pertama |
| 2. Fathiah, M. Eng | Sebagai pembimbing Kedua |
- Untuk membimbing skripsi :
- | | |
|---------------|--|
| Nama | : Suhir Ardiansyah |
| NIM | : 180211118 |
| Program Studi | : Pendidikan Teknik Elektro |
| Judul Skripsi | : Prototype Sistem Interlock Untuk Pintu Ruang Steril Di Rumah Sakit Berbasis Kontraktor Listrik |
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UTN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025,04,2,423925/2023 Tanggal 30 November 2022 Tahun Anggaran 2023
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada Tanggal : 27 Oktober 2023
 Dekan,



Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PTE FTK UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



**Buku Kegiatan Bimbingan Penelitian dan Penulisan Skripsi
Program Strata Satu (S1) Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**

Nama : Suhir Ardiansyah
NIM : 180211118
Email / No. HP : suhirardiansyahsukses@gmail.com / 081269384403

Pembimbing I : Muhammad Rizal Fachri, M. T
Pembimbing II : Fathiah, M. Eng

Judul Skripsi :
**PROTOTYPE SISTEM INTERLOCK UNTUK PINTU RUANGAN STERIL
DI RUMAH SAKIT BERBASIS KONTAKTOR LISTRIK**

جامعة الرانيري

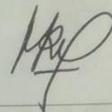
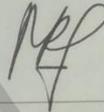
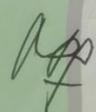
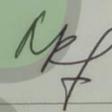
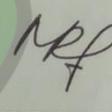
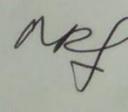
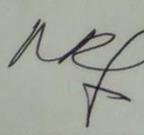
AR - RANIRY

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

Pembimbing I

Nama Pembimbing

Muhammad Rizal Fachri, M.T

NO	Waktu		Tahap Kegiatan Bimbingan	Paraf Pembimbing
	Tanggal	Pukul		
1	20/9/2023	10:15	Tata cara penulisan subbab Tidak boleh pakai simbol	
2	27/11/2023	10:15	Langkah-langkah penelitian perancangan alat prototype	
3	29/11/2023	10:15	Perlengkapan alat dan bahan yang digunakan atau diperlukan perancangan prototype sistem interlock	
4	4/12/2023	10:15	Implementasi Fisik prototype untuk pintu ruang steril	
5	6/12/2023	12:45	Cara pengujian sistem interlock pada kontabbol Listrik berdasarkan tabel	
6	3/6/2024	10:00	Tata letak alat-alat listrik pada pintu ruang steril	
7	9/6/2024	10A:00	Cara pengujian prototype (pengujian pintu dan alat alat listrik saat di oprasikan)	
8	10/7/2024	12:15	cara pengujian lama waktu respons solenoid door lock berdasarkan tabel	

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

9	12/7/2024	10:00	Membuat pembalasan hasil penelitian dari hasil rancangan dan pengujian prototype pada pintu ruang steril	Mkf
10	15/7/2024	09:00	Revisi pembalasan hasil penelitian dari rancangan dan pengujian prototypes pada pintu ruang steril	Mkf
11	17/7/2024	09:30	Masalah kesimpulan dan saran penelitian prototype sistem interlock	Mkf
12	23/7/2024	10:00	Revisi kesimpulan dan saran penelitian prototype sistem interlock dan referensi penelitian ditambah	Mkf
13				
14				
15				
16				

ACC PEMBIMBING I
UNTUK MENGIKUTI
SIDANG

M. Pizal Farhanis
M. Pizal Farhanis

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

Pembimbing II

Nama Pembimbing Fathiah, M.Eng

NO	Waktu		Tahap Kegiatan Bimbingan	Paraf Pembimbing
	Tanggal	Pukul		
1	22/9/2023	12 : 05	Tentang kajian ferdahulu	ke
2	2/10/2023	08:00	Tata cara penulisan margins dan spasi	ke
3	5/10/2023	08:00	penulisan kata-kata yang dipakai sesuai KBBI (Kamus Bahasa Indonesia)	ke
4	18/10/2023	10 : 15	Penggunaan tanda panah pada gambar harus mengenai gambar	ke
5	24/10/2023	08:00	penulisan catatan kaki di dalam margins	ke
6	25/10/2023	10:15	penulisan label tidak boleh lebih dari margins	ke
7	7/11/2023	08:15	Kelengkapan alat dan bahan yang dibutuhkan saat perancangan	ke
8	25/11/2023	10 : 20	Revisi kelengkapan alat dan bahan yang dibutuhkan saat perancangan	ke

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

9	24/7/2024	08:00	penulisan hasil penelitian prototype berurutan sesuai tahap pengujian yang dilakukan	tb
10	25/7/2024	08:00	Revisi penulisan hasil penelitian sesuai tahap pengujian	tb
11	29/7/2024	10:15	penulisan ABSTRAK mencantumkan metode penelitian prototype.	tb
12	30/7/2024	08:00	Revisi penulisan ABSTRAK menggunakan dua Bahasa.	tb.
13				
14				
15				
16				

ACC PEMBIMBING II
UNTUK MENGIKUTI
SIDANG

