



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN  
INDONESIA**

**PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA**

**RANCANG BANGUN SISTEM *SAFETY DEVICE DRAG  
CHAIN TRIPPER* 214-TR1 UNTUK KONTROL *STOP*  
PADA *TRIPPER* KETIKA *DRAG CHAIN* GANGGUAN**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

**SHANDI REKSA FEBRIAN  
NIM. 1902315005**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM EVE,**

**KERJASAMA PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI**

**AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN  
INDONESIA**

**PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA**

**RANCANG BANGUN SISTEM *SAFETY DEVICE*  
DRAG CHAIN TRIPPER 214-TR1 UNTUK KONTROL  
STOP PADA TRIPPER KETIKA DRAG CHAIN  
GANGGUAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

**SHANDI REKSA FEBRIAN  
NIM. 1902315005**

**PROGRAM EVE,  
KERJASAMA PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN  
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI  
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



*Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk  
ibu dan ayah tercinta,  
serta kakak-kakak tersayang:*

*Ibu ~ Aminah  
Ayah ~ Asep Yusi Hidayat  
Kakak ~ Gina Rechania*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN

### LAPORAN TUGAS AKHIR

#### RANCANG BANGUN SISTEM SAFETY DEVICE *DRAG CHAIN TRIPPER* 214 TR1 UNTUK KONTROL *STOP* PADA *TRIPPER* KETIKA *DRAG CHAIN* GANGGUAN

Oleh:

Shandi Reksa Febrian

NIM. 1902315005

Program Studi D3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Pembimbing 3

P.Jannus, S.T, M.T

NIP. 195810301988031001

Agung Bayu Mega P

NIK.62503068

Irwan Haryadi

NIK.62101954



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN

### LAPORAN TUGAS AKHIR

#### RANCANG BANGUN SISTEM SAFETY DEVICE DRAG CHAIN TRIPPER 214 TR1 UNTUK KONTROL INDIKASI STOP PADA TRIPPERKETIKA DRAG CHAIN GANGGUAN

Oleh:  
 Shandi Reksa Febrian  
 NIM. 1902315005  
 Program Studi D3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 10 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (Amd) pada Konsentrasi Rekayasa Industri, Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

#### DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	P.Jannus S.T.,M.T NIP. 196304261988031004	Ketua		24/08/22
2.	Drs.Mochammad Sholeh S.T.,M.T NIP. 195703221987031001	Anggota		24/08/22
3.	R.A Heri Rahmat NIK. 62102367	Anggota		24/08/22
4.	Agung Bayu Mega Putra NIK. 62503068	Anggota		24/08/22
5.	Irwan Haryadi NIK. 62101954	Anggota		24/08/22

Disahkan di Narogong, 10 Agustus 2022

Ketua Jurusan Teknik Mesin  
  
 Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.  
 NIP. 197707142008121005

Manager Program EVE  
  
 Priyatno  
 NIK. 62102437



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shandi Reksa Febrian

NIM : 1902315005

Prodi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan didalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat didalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bogor, 10 Agustus 2022



Shandi Reksa Febrian

NIM. 1902315005

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Diploma III Program EVE Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta- PT. Solusi Bangun Indonesia, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shandi Reksa Febrian  
NIM : 1902315005  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program Studi : Teknik Mesin  
Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada EVE Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Indonesia Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty – Free Right) atas karya ilmiah yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN SISTEM SAFETY DEVICE DRAG CHAIN TRIPPER 214 TRI UNTUK KONTROL STOP PADA TRIPPER KETIKA DRAG CHAIN GANGGUAN”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif, EVE Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Indonesia menyimpan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir ini sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Bogor, Agustus 2022

Yang menyatakan



Shandi Reksa Febrian

NIM. 1902315005

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# RANCANG BANGUN SISTEM SAFETY DEVICE DRAG CHAIN TRIPPER 214 TR1 UNTUK KONTROL STOP PADA TRIPPER KETIKA DRAG CHAIN GANGGUAN

Shandi Reksa Febrian<sup>1)</sup>, P.Jannus<sup>2)</sup>, Agung Bayu Mega Putra<sup>3)</sup>, Irwan Haryadi<sup>4)</sup>

<sup>1),2)</sup>Program Studi Teknik Mesin,Konsentrasi rekayasa industri,Jurusan Teknik Mesin,Politeknik Negeri Jakarta, , Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI Depok, 16425

<sup>3)</sup>Electric Workshop & Utility,PT.Solusi Bangun Indonesia,Jl.Raya Narogong No 7 Kab.Bogor 16710

<sup>4)</sup>Electric Instrument Raw Mill Kiln Narogong 2,PT.Solusi Bangun Indonesia,Jl.Raya Narogong No 7 Kab.Bogor 16710

<sup>1)</sup> [shandi.reksafebrian.tm19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:shandi.reksafebrian.tm19@mhs.w.pnj.ac.id) <sup>2)</sup> [p.jannus@mesin.pnj.ac.id](mailto:p.jannus@mesin.pnj.ac.id), <sup>3)</sup> [agung.bayu@sig.id](mailto:agung.bayu@sig.id), <sup>4)</sup> [irwan.haryadi@sig.id](mailto:irwan.haryadi@sig.id),

## ABSTRAK

*Tripper* merupakan alat transportasi material yang disuplai oleh power motor sebagai pemindah dan pencurah material oleh satu *conveyor* untuk disimpan dalam *stockpile*. *Tripper* 214 TR1 bergerak maju mundur dibantu dengan *drag chain* sebagai pelindung 4 kabel power dari panel utama untuk mengikuti alur pergerakan *tripper*. Karena pergerakannya yang dinamis,membuat *drag chain* mengalami gangguan seperti keluar dari rel,tersangkut,bahkan terbakar karena *drag chain* tertarik oleh *tripper*. Gangguan ini tidak ada kontrol stop untuk *tripper*, sehingga menyebabkan produksi menjadi terhenti karena proses perbaikan drag chain.Oleh karena itu penulis melakukan observasi dan perumusan masalah,dan menghasilkan sistem yang dirancang yaitu sistem safety device pada *drag chain*.Penulis melakukan metode identifikasi masalah, studi literatur, observasi alat, perancangan kontrol safety device yang akan digunakan, fabrikasi instalasi, dan pemrograman pada PLC.Dari penelitian ini menggunakan *limit switch* Nema A600 P600, MCB 6A, relay 110 VAC, power supply, *radioline*, relay 24 VDC, lampu indikator 110 VAC, dan kabel 1.5mm<sup>2</sup>. Untuk *triggernya* menggunakan sling yang dipasang pada limit switch lalu kontrolnya dimasukkan ke program pada PLC Allen Bradley untuk memutus sistem *tripper* ketika *drag chain* gangguan.Hasil pengujian sistem *safety device* berhasil menghentikan *tripper* ketika *limit switch* tertarik sling selama 6 detik dan lampu indikasi aktif untuk memberi informasi *drag chain* mengalami gangguan.

Kata kunci: *Tripper, Drag Chain, Safety Device, Limit Switch, PLC Allen Bradley*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





# SAFETY DEVICE DRAG CHAIN TRIPPER 214 TR1 SYSTEM DESIGN FOR STOP CONTROL ON TRIPPER WHEN DRAG CHAIN INTERRUPTION.

Shandi Reksa Febrian<sup>1)</sup>, P.Jannus<sup>2)</sup>, Agung Bayu Mega Putra<sup>3)</sup>, Irwan Haryadi<sup>4)</sup>

<sup>1),2)</sup>Program Studi Teknik Mesin,Konsentrasi rekayasa industri,Jurusan Teknik Mesin,Politeknik Negeri Jakarta, , Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI Depok, 16425

<sup>3)</sup>Electric Workshop & Utility,PT.Solusi Bangun Indonesia,Jl.Raya Narogong No 7 Kab.Bogor 16710

<sup>4)</sup>Electric Instrument Raw Mill Kiln Narogong 2,PT.Solusi Bangun Indonesia,Jl.Raya Narogong No 7 Kab.Bogor 16710

<sup>1)</sup> [shandi.reksafebrian.tm19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:shandi.reksafebrian.tm19@mhs.w.pnj.ac.id) <sup>2)</sup> [p.jannus@mesin.pnj.ac.id](mailto:p.jannus@mesin.pnj.ac.id), <sup>3)</sup> [agung.bayu@sig.id](mailto:agung.bayu@sig.id),  
<sup>4)</sup> [irwan.haryadi@sig.id](mailto:irwan.haryadi@sig.id),

## ABSTRACT

*A tripper is a material transportation tool that is supplied by a power motor as a transfer and bulk material by a conveyor to be stored in a stockpile. .Tripper 214 TR1 moves back and forth assisted by a drag chain to protect the 4 power cables from the main panel to follow the tripper's movement path. Because of its dynamic movement, it causes the drag chain to experience disturbances such as getting off the rails, snagging, and even burning because the cables in the drag chain are attracted by the tripper. This disturbance does not have a stop control for the tripper, causing production to stop due to the drag chain repair process. Therefore, the authors observe and formulate problems, and produce a system designed, namely a safety device system on the drag chain. The author conducts a problem identification methodology, studies literature, instrument observation, design of safety device control to be used, installation fabrication, and programming on PLC. The results of this research use limit switches Nema A600 P600, MCB 6A, 110 VAC relay, power supply, radioline, 24 VDC relay, indicator lights 110 VAC, and 1.5mm2 cable. For the trigger, it uses a sling mounted on the limit switch and the control is entered into the program on the Allen Bradley PLC to break the tripper system when the drag chain is disturbed. The results of testing the safety device system successfully stop the tripper when the sling is pulled for 6 seconds and the indication light is active to provide drag chain information having trouble*

**Keywords:** *Tripper,Drag chain,Safety Device ,Limit Switc,PLC Allen Bradley*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T,karena berkat rahmat dan karunianya-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Rancang Bangun Sistem *Safety Device Drag chain Tripper 214 TR1 Untuk Kontrol Stop Pada Tripper Ketika Drag Chain Gangguan***”.Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Mesin, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta dan PT.Solusi Bangun Indonesia Tbk.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan dan kesulitan yang harus dihadapi, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan sampai penyusunan Tugas Akhir sangat sulit untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Dr.sc.H.Zainal Nur Arifin,Dipl-Ing.HTL., M.T.. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta
2. Bapak Erwin,selaku *General Manager* PT.Solusi Bangun Indonesia Tbk,Narogong Plant
3. Bapak Dr.Eng. Muslimin, S.T., M.T.selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
4. Bapak Priyatno selaku Kepala Program EVE PT.Solusi Bangun Indonesia Tbk, dan Bapak Djoko Nursanto selaku coordinator Program EVE Narogong yang telah banyak memberikan fasilitas dan bimbingan selama proses pendidikan
5. Bapak R.A Heri Rahmat selaku *Electric and Instrument Manager* PT.Solusi Bangun Indonesia Tbk,*Narogong Plant*
6. Bapak P.Jannus selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk berbagi pikiran dan tenaga dalam penyelesaian tugas akhir ini.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Bapak Irwan Haryadi selaku Superintendent Electric & Instrument Raw Mill Kiln Nar 2, dan Bapak Agung Bayu Mega Putra selaku pembimbing yang telah banyak membantu dalam penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini.
8. Bapak Eko Juhan, Bapak Zazat, Bapak Yana Yuhana, Bapak Hariyanto, Bapak Mardiyanto, Bapak Bayu Kiln, Bang Yonri Saputra sebagai anggota tim *Electric Instrument Raw Mill Kiln Nar 2* yang telah banyak membantu dan mendukung pelaksanaan tugas akhir ini.
9. Bapak Ahmad Arif, Bapak Mustafa, Bang Agung Bayu, Bapak Hery selaku tim anggota *Electric Workshop & Utility* yang telah banyak membantu dan mendukung pelaksanaan tugas akhir.
10. Bang Abdullah Arifin, Bang Ahmad Suhandi, Bang Lutfi Maulana selaku EVE Team yang telah banyak membimbing selama menempuh pendidikan di EVE.
11. Semua teman-teman EVE 15, siswa EVE, karyawan dan kontraktor PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk, Narogong Plant yang tidak dapat saya sebut satu per satu

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan dalam perbaikan laporan ini di masa mendatang. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua.

Bogor, 10 Agustus 2022

Shandi Reksa Febrian



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	vii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Lokasi Tugas Akhir.....	3
1.6 Manfaat Pembuatan Tugas Akhir.....	4
1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	5
BAB II.....	6
2.1 Kajian Literatur Ilmiah.....	6
2.2 Kajian Teori.....	7
2.2.1 Tripper.....	7
2.2.2 Motor Listrik.....	8
2.2.3 Jenis – Jenis Starting pada Motor Listrik.....	13
2.2.4 <i>Drag Chain</i> .....	17
2.2.5 <i>PLC (Programmable Logic Controller)</i> .....	18
2.2.6 <i>Belt Conveyor</i> .....	35
2.3 Kajian Komponen Pendukung.....	36
2.3.1 <i>PLC Allen Bradley</i> .....	36
2.3.2 <i>Limit Switch</i> .....	39

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.3	Kabel Listrik.....	41
2.3.4	Kemampuan Hantar Arus.....	47
2.3.5	MCB.....	49
2.3.6	<i>Radioline</i> .....	50
2.3.7	Sling .....	51
2.3.8	<i>Root Cause Analysis</i> .....	52
2.3.9	Diagram <i>Fishbone</i> .....	52
2.3.10	<i>Relay</i> .....	53
2.3.11	Lampu Indikator.....	55
2.3.12	<i>Power Supply</i> .....	56
2.3.13	Trafo.....	57
2.3.14	Visio .....	57
2.3.15	RS Logix 5000 .....	58
2.3.16	<i>Load Cell</i> .....	59
2.3.17	<i>Mikrokontroller</i> .....	59
BAB III	.....	61
3.1	Diagram Alir Kerja.....	61
3.2	Penjelasan Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir.....	62
3.2.1	Identifikasi Masalah .....	62
3.2.2	Observasi Alat.....	63
3.2.3	Studi Literatur .....	67
3.2.4	Diskusi dengan Pihak yang Terkait .....	68
3.2.5	Perancangan Alat .....	69
3.2.6	Fabrikasi dan Pemasangan Alat .....	76
3.2.7	Uji dan Pengamatan .....	76



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV .....	77
4.1 Analisis Masalah .....	77
4.1.1 Stratifikasi Masalah.....	77
4.1.2 Analisis Penyebab .....	78
4.1.3 Memetakan Sebab dan Akibat .....	78
4.1.4 Pengelompokan Penyebab .....	79
4.1.5 Memetakan Penyebab yang Diduga Dominan.....	79
4.1.6 Menentukan Solusi.....	81
4.2 Analisis Kebutuhan .....	85
4.3 Perancangan Sistem Kontrol <i>Safety Device</i> .....	86
4.4 Pembuatan Sistem Kontrol <i>Limit Switch</i> .....	99
4.4.1 Perancangan Dudukan <i>Limit Switch</i> .....	100
4.4.2 Pengukuran Panjang <i>Drag Chain</i> .....	106
4.5 Pembuatan Sistem Kontrol <i>Limit Switch</i> .....	106
4.5.1 Observasi Tegangan dan Arus .....	107
4.5.2 Wiring Diagram Sistem Kontrol <i>Limit Switch</i> .....	117
4.5.3 Pemilihan Komponen.....	118
4.5.4 Lokasi Pemasangan Sistem Kontrol <i>Safety Device</i> .....	133
4.5.5 Fabrikasi Sistem Kontrol <i>Safety Device</i> .....	134
4.5.6 Pembuatan Program PLC.....	135
4.5.7 Pengujian Program .....	141
4.6 Penarikan Sling.....	142
4.7 Pengetesan Sistem Kontrol <i>Safety Device</i> .....	144
4.8 Standar Operation <i>Safety Device</i> dan Siklus Kerja .....	145
4.9 Pengamatan .....	145



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V.....	152
5.1 KESIMPULAN .....	152
5.2 SARAN .....	153

\_Toc111985687





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Tugas Akhir.....	4
Gambar 1. 2 Lokasi <i>Drag Chain Tripper</i> 214 TR1 .....	4
Gambar 2. 1 Tripper .....	7
Gambar 2. 2 Motor Listrik .....	9
Gambar 2. 3 Stator .....	11
Gambar 2. 4 Rotor .....	11
Gambar 2. 5 Rotor Sangkar Tupai .....	12
Gambar 2. 6 Rotor Belitan .....	12
Gambar 2. 7 Klasifikasi Jenis Motor Listrik.....	13
Gambar 2. 8 <i>Starting Direct Online</i> .....	14
Gambar 2. 9 <i>Starting Star Delta</i> .....	15
Gambar 2. 10 Starting Tahanan Primer.....	15
Gambar 2. 11 Starting Autotransformator .....	16
Gambar 2. 12 Starting Tahanan Rotor .....	17
Gambar 2. 13 <i>Drag Chain</i> .....	18
Gambar 2. 14 PLC .....	18
Gambar 2. 15 Prinsip Kerja PLC .....	21
Gambar 2. 16 Sistem Kendali PLC .....	23
Gambar 2. 17 Peralatan <i>Input</i> .....	24
Gambar 2. 18 Peralatan <i>Ouput</i> .....	24
Gambar 2. 19 Sistem Kendali Loop Terbuka.....	25
Gambar 2. 20 <i>Structure Text</i> .....	27
Gambar 2. 21 <i>Ladder Diagram</i> .....	28
Gambar 2. 22 <i>Ladder Diagram</i> .....	29
Gambar 2. 23 <i>Logic AND</i> .....	30
Gambar 2. 24 Rangkaian <i>AND</i> .....	30
Gambar 2. 25 Rangkaian <i>NOT</i> .....	31
Gambar 2. 26 <i>Ladder Diagram OR</i> .....	31

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2. 27 Rangkaian <i>OR</i> .....	32
Gambar 2. 28 Ladder Diagram <i>NOR</i> .....	32
Gambar 2. 29 Ladder Logika <i>NAND</i> .....	33
Gambar 2. 30 <i>Timer On Delay</i> .....	34
Gambar 2. 31 <i>Timer OFF Delay</i> .....	34
Gambar 2. 32 <i>Counter</i> .....	35
Gambar 2. 33 <i>Belt Conveyor</i> .....	36
Gambar 2. 34 PLC <i>Allen Bradley</i> .....	37
Gambar 2. 35 PLC <i>Allen Bradley Modular</i> .....	37
Gambar 2. 36 <i>Examined If Closed</i> .....	37
Gambar 2. 37 <i>Examined If Open</i> .....	38
Gambar 2. 38 <i>Output Energize</i> .....	38
Gambar 2. 39 <i>Timer Allen Bradley</i> .....	38
Gambar 2. 40 <i>Counter Allen Bradley</i> .....	39
Gambar 2. 41 <i>Reset</i> .....	39
Gambar 2. 42 <i>Limit Switch</i> .....	40
Gambar 2. 43 Konstruksi <i>Limit Switch</i> .....	40
Gambar 2. 44 Penghantar Pejal.....	42
Gambar 2. 45 Penghantar Berlilit.....	42
Gambar 2. 46 Penghantar Serabut.....	42
Gambar 2. 47 Penghantar Persegi.....	43
Gambar 2. 48 Kabel <i>NYA</i> .....	44
Gambar 2. 49 Kabel <i>NYM</i> .....	45
Gambar 2. 50 Kabel <i>NYAF</i> .....	45
Gambar 2. 51 Kabel <i>NYN</i> .....	46
Gambar 2. 52 Kabel <i>NYFGbY</i> .....	46
Gambar 2. 53 Kabel <i>ACSR</i> .....	47
Gambar 2. 54 Kabel <i>AAAC</i> .....	47
Gambar 2. 55 <i>MCB</i> .....	49
Gambar 2. 56 <i>Radioline</i> .....	50
Gambar 2. 57 <i>Sling</i> .....	51



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2. 58 <i>Root Cause Analysis</i> .....	52
Gambar 2. 59 Diagram <i>Fishbone</i> .....	53
Gambar 2. 60 <i>Relay</i> .....	54
Gambar 2. 61 lampu Indikator .....	56
Gambar 2. 62 <i>Power Supply</i> .....	56
Gambar 2. 63 Trafo .....	57
Gambar 2. 64 Visio .....	58
Gambar 2. 65 RS Logix 5000 .....	58
Gambar 2. 66 <i>Load Cell</i> .....	59
Gambar 2. 67 <i>Microcontroller</i> .....	60
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir.....	61
Gambar 3. 2 Drag Chain ketika dalam gangguan .....	62
Gambar 3. 3 Perancangan <i>Safety Device Drag Chain</i> .....	70
Gambar 3. 4 Diagram Alir Perancangan Sistem Kontrol <i>Safety Device</i> .....	71
Gambar 4. 1 <i>Root Cause Analysis</i> .....	79
Gambar 4. 2 Grafik Radar Pemilihan <i>Input Trigger</i> .....	88
Gambar 4. 3 Diagram Radar Pemilihan <i>Controller</i> .....	90
Gambar 4. 4 Grafik Pemilihan Jenis Program .....	92
Gambar 4. 5 Konsep Alternatif Program .....	93
Gambar 4. 6 Kriteria Ideal Program.....	94
Gambar 4. 7 Alternatif Program 1.....	95
Gambar 4. 8 Alternatif Program 2.....	95
Gambar 4. 9 Alternatif Program 3.....	96
Gambar 4. 10 Konsep <i>Safety Device Drag Chain Tripper 214 TR1</i> .....	99
Gambar 4. 11 Konsep Dudukan <i>Limit Switch</i> .....	100
Gambar 4. 12 Posisi Dudukan <i>Limit Switch</i> .....	101
Gambar 4. 13 Pengukuran Panjang Piranti Tuas <i>Limit Switch</i> .....	101
Gambar 4. 14 Pengukuran Panjang <i>Limit Switch</i> dalam Merubah <i>Contact</i> .....	102
Gambar 4. 15 Perhitungan Panjang <i>Limit Switch</i> dalam Merubah <i>Contact</i> .....	102
Gambar 4. 16 Ilustrasi Posisi <i>Limit Switch</i> .....	103
Gambar 4. 17 Ilustrasi Besar Derajat Tuas <i>Limit Switch</i> Merubah <i>Contact</i> .....	103



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 18 Sudut Elevasi <i>Space</i> Kereta.....	104
Gambar 4. 19 Konsep Dudukan <i>Limit Switch</i> .....	105
Gambar 4. 20 Fabrikasi Dudukan <i>Limit Switch</i> .....	105
Gambar 4. 21 Kondisi Setelah Fabrikasi Dudukan <i>Limit Switch</i> .....	106
Gambar 4. 22 Pengukuran Panjang <i>Limit Switch</i> .....	106
Gambar 4. 23 Pengukuran Tegangan <i>Power</i> .....	107
Gambar 4. 24 Pengukuran Arus <i>Power Input</i> .....	108
Gambar 4. 25 Posisi <i>Input</i> dan <i>Output Power Supply</i> .....	108
Gambar 4. 26 Pengukuran Tegangan <i>Input Power Supply</i> .....	109
Gambar 4. 27 Pengukuran Arus pada <i>Output Power Supply</i> .....	109
Gambar 4. 28 Pengukuran Tegangan <i>Output Power Supply</i> .....	110
Gambar 4. 29 Pengukuran Arus <i>Output Power Supply</i> .....	110
Gambar 4. 30 Pengukuran Tegangan <i>Radioline Digital Input</i> .....	111
Gambar 4. 31 Pengukuran Arus <i>Radioline</i> .....	111
Gambar 4. 32 Pengukuran Tegangan Sumber 110 VAC dari <i>Output</i> Trafo.....	112
Gambar 4. 33 Pengukuran Arus pada Terminal 110 VAC .....	112
Gambar 4. 34 <i>Power Supply Radioline Digital Input</i> .....	113
Gambar 4. 35 Pengukuran Tegangan <i>Input Power Supply</i> .....	113
Gambar 4. 36 Pengukuran Arus <i>Input Power Supply</i> .....	114
Gambar 4. 37 Pengukuran Tegangan <i>Output Power Supply</i> .....	114
Gambar 4. 38 Pengukuran Arus <i>Radioline Digital Input</i> .....	114
Gambar 4. 39 Pengukuran Tegangan <i>Radioline Digital Output</i> .....	115
Gambar 4. 40 Pengukuran Arus <i>Radioline Digital Output</i> .....	115
Gambar 4. 41 Pengukuran Tegangan PLC <i>Allen Bradley</i> .....	116
Gambar 4. 42 Pengukuran Arus PLC <i>Allen Bradley</i> .....	116
Gambar 4. 43 Pengukuran Tegangan Lampu Indikator .....	117
Gambar 4. 44 Pengukuran Arus Lampu Indikator .....	117
Gambar 4. 45 Posisi Komponen Kontrol Digital <i>Input</i> .....	119
Gambar 4. 46 MCB LS BKN 6A .....	121
Gambar 4. 47 Posisi MCB <i>Radioline</i> dan <i>Power Supply Digital Input</i> .....	121
Gambar 4. 48 Posisi MCB yang Digunakan pada Panel Digital Output .....	122



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 49 Posisi MCB <i>Lighting</i> pada Panel Digital <i>Output</i> .....	122
Gambar 4. 50 <i>Limit Switch</i> NEMA A600 P600 .....	125
Gambar 4. 51 Pembuatan Tuas <i>Limit Switch</i> .....	126
Gambar 4. 52 <i>Relay</i> L2YN 110 VAC .....	127
Gambar 4. 53 <i>Relay</i> 24 VDC Schneider Electric .....	128
Gambar 4. 54 <i>Radioline</i> Digital Input .....	129
Gambar 4. 55 Spesifikasi <i>Radioline</i> Digital Input .....	130
Gambar 4. 56 <i>Power Supply</i> Phoenix Contact .....	131
Gambar 4. 57 <i>Radioline</i> Digital Output .....	132
Gambar 4. 58 Spesifikasi <i>Radioline</i> Digital Output .....	132
Gambar 4. 59 Lampu Indikasi .....	133
Gambar 4. 60 Lokasi Pemasangan Kontrol Digital <i>Input</i> .....	134
Gambar 4. 61 Lokasi Pemasangan Kontrol <i>Safety Device</i> Digital <i>Output</i> .....	134
Gambar 4. 62 Instalasi Kontrol <i>Safety Device</i> Digital Input .....	135
Gambar 4. 63 Fabrikasi Kontrol Digital Output <i>Safety Device</i> .....	135
Gambar 4. 64 Software RS Logix 5000 .....	136
Gambar 4. 65 Tampilan Awal <i>Software</i> RS Logix 5000 .....	136
Gambar 4. 66 Membuka Program .....	137
Gambar 4. 67 Main Program RS Logix 5000 .....	137
Gambar 4. 68 <i>Address Input</i> pada Program PLC 214 TR1 .....	139
Gambar 4. 69 <i>Address Output</i> Program PLC 214 TR1 .....	139
Gambar 4. 70 Program <i>Safety Device Drag Chain</i> 214 TR1 .....	140
Gambar 4. 71 Output Program <i>Safety Device</i> ke <i>Emergency</i> .....	141
Gambar 4. 72 Proses Download Program .....	141
Gambar 4. 73 Pemberian <i>Timer</i> pada Program .....	142
Gambar 4. 74 Output di Serikan dengan Program <i>Emergency</i> .....	142
Gambar 4. 75 Penarikan <i>Sling</i> ke Dalam <i>Drag Chain</i> .....	143
Gambar 4. 76 <i>Spare Sling</i> untuk <i>adjust</i> .....	143
Gambar 4. 77 Kondisi Kontrol Ketika <i>Drag Chain</i> Normal .....	144
Gambar 4. 78 Kondisi Kontrol ketika <i>Drag Chain</i> Gangguan .....	145
Gambar 4. 79 Kondisi Normal <i>Limit Switch (Normally Closed)</i> .....	145



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 80 Kondisi Normal <i>Radioline Digital Input</i> .....	146
Gambar 4. 81 Kondisi Normal <i>Radioline Digital Output</i> .....	146
Gambar 4. 82 Kondisi <i>Limit Switch</i> Tertarik ( <i>Normally Open</i> ).....	147
Gambar 4. 83 <i>Radioline Digital Input</i> Aktif .....	147
Gambar 4. 84 Kondisi <i>Radioline Digital Output</i> Aktif.....	148
Gambar 4. 85 Lampu Indikasi Aktif ketika <i>Limit Switch</i> berubah <i>Contact</i> .....	148
Gambar 4. 86 Indikasi Gangguan <i>Drag Chain</i> ke operator .....	149
Gambar 4. 87 Tombol <i>Reset</i> .....	150
Gambar 4. 88 <i>Limit Switch</i> Tertarik dan Lampu Indikasi Aktif .....	151
Gambar 4. 89 Perbaikan <i>Drag Chain</i> .....	151





## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Gerbang Logika <i>AND</i> .....	30
Tabel 2. 2 Gerbang Logika <i>NOT</i> .....	31
Tabel 2. 3 Gerbang Logika <i>OR</i> .....	30
Tabel 2. 4 Gerbang Logika <i>NAND</i> .....	33
Tabel 2. 5 Kemampuan Hantar Arus .....	49
Tabel 3 1 Observasi Alat pada <i>Tripper</i> 214 TR1 .....	63
Tabel 4. 1 Analisis Masalah.....	77
Tabel 4. 2 Stratifikasi Masalah.....	77
Tabel 4. 3 Pengelompokan Masalah .....	79
Tabel 4. 4 Penyebab Diduga Dominan .....	80
Tabel 4. 5 Kajian Risiko Akar Penyebab .....	80
Tabel 4. 6 Analisis Akar Penyebab .....	81
Tabel 4. 7 Pembobotan Akar Penyebab .....	81
Tabel 4. 8 Alternatif Solusi .....	82
Tabel 4. 9 Pembobotan Alternatif Solusi .....	82
Tabel 4. 10 Menentukan Solusi Terbaik .....	83
Tabel 4. 11 <i>Likelihood</i> .....	84
Tabel 4. 12 <i>Concequence</i> .....	84
Tabel 4. 13 Grafik <i>Concequence</i> .....	85
Tabel 4. 14 Dampak dan Harapan.....	85
Tabel 4. 15 Analisis Pemilihan Input <i>Trigger</i> .....	87
Tabel 4. 16 Pemobotan <i>Input Trigger</i> .....	88
Tabel 4. 17 Analisis Pemilihan <i>Controller</i> .....	89
Tabel 4. 18 Pembobotan Pemilihan <i>Controller</i> .....	90
Tabel 4. 19 Pemilihan Program.....	91
Tabel 4. 20 Pembobotan Jenis Program.....	92
Tabel 4. 21 <i>Skrining</i> Alternatif Program.....	97
Tabel 4. 22 <i>Scoring</i> Alternatif Program .....	98

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 23 Tegangan Panel Digital Input dan Digital Ouput..... 118

Tabel 4. 24 Hasil Pengamatan Selama 3 Bulan ..... 150



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

PT.Solusi Bangun Indonesia merupakan sebuah perusahaan publik Indonesia yang bergerak di bidang industri semen. Mayoritas sahamnya (83,27%) dimiliki dan dikelola oleh PT.Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB) bagian dari Semen Indonesia Group produsen semen terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara [1].

Dalam kegiatan produksinya, tentu saja *equipment* yang ada didalam pabrik harus bekerja satu sama lain secara optimal,mulai dari proses bahan baku, penghomogenisasian material hingga proses siap pakai.

Dalam produksi semen, Bahan baku ini harus selalu siap sebelum diolah menjadi semen, oleh karenanya setiap *equipment* baik yang utama maupun sebagai pendukung yang ada didalam persiapan material harus bisa bekerja secara optimal.

Dalam proses persiapan material,material semen digiling oleh *crusher* lalu di *transfer* ke *tripper* untuk dicurahkan kedalam *stockpile* sebagai proses penghomogenisasian. *Tripper* ini digunakan sebagai alat untuk mencurahkan dan mengumpulkan material yang sudah di hancurkan oleh *crusher* lalu di simpan pada *stockpile* untuk proses penghomogenisasian. Dalam pergerakannya, *tripper* ini akan bergerak maju mundur mengikuti rel dengan disuplai kabel power dari panel utama yang dilindungi oleh *drag chain*. *Drag chain* ini akan mengikuti alur pergerakan *tripper* ketika *tripper* mencurahkan material.

### 1.1 Latar Belakang

*Tripper* merupakan *equipment* yang berfungsi untuk menyalurkan curahan material yang dibawa oleh satu *conveyor* untuk dikumpulkan kedalam suatu penyimpanan masing-masing atau *stockpile* yang secara terpisah satu sama lain.

Dalam sistem kerjanya, alat ini tidak terlepas dari elektrikal sebagai penggerakannya. *Tripper* digerakan oleh motor listrik sehingga bisa bergerak secara maju mundur untuk mengisi dan mencurahkan material dari hasil





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*crushing*. Pada *Tripper* 214 TR1 dalam pergerakannya baik maju maupun mundur, disuplai oleh power atau listrik dari panel utama menuju motor listrik *tripper*. Kabel Power utama ini dilindungi oleh *drag chain* untuk bisa mengikuti alur pergerakan *tripper*. *Drag chain* ini merupakan alat pelindung kabel *tripper* untuk mengikuti alur pergerakan *tripper* ketika mencurahkan material. Dalam *drag chain tripper* 214 TR1 ini berisi 4 kabel yang disuplai dari panel utama sebagai sumber untuk menggerakkan motor *chain,belt conveyor* pendek, lampu dan sumber panel *tripper*.

Namun, karena pergerakan *tripper* yang terus menerus secara maju mundur, membuat *drag chain* mengalami gangguan seperti *drag chain* keluar, tersangkut, bahkan hingga putus karena tertarik *tripper*. Akibatnya, ketika *drag chain* mengalami gangguan membuat *drag chain* menjadi berantakan. Selain membuat *drag chain* berantakan, gangguan pada *drag chain* juga bisa menimbulkan kebakaran karena kabel yang ada didalam *drag chain* tertarik oleh *tripper*. Jika sudah dalam kondisi berantakan, proses produksi menjadi terganggu karena terhentinya *tripper* untuk perbaikan *drag chain*. Hal ini tentu saja sangat berisiko terhadap proses produksi dan jadwal *maintenance* lain karena pekerja harus memperbaiki *drag chain*.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan pemasangan atau instalasi *safety device* untuk pemberian kontrol *stop* dan indikasi pada *tripper* ketika *drag chain* mengalami gangguan. Sehingga *drag chain* ini bisa termonitor baik pada lokal maupun operator ketika mengalami gangguan.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana sistem instalasi *safety device* pada *drag chain Tripper* 214 TR1 yang akan digunakan?

## 1.3 Batasan Masalah

- a. Objek masalah hanya berfokus kepada kontrol *safety device* yang digunakan.
- b. Tidak membahas pembebanan, pengelasan maupun pemilihan material yang berkaitan dengan mekanikal.
- c. Tidak membahas besar kerugian yang dikeluarkan ketika trouble pada *drag chain*.

## 1.4 Tujuan

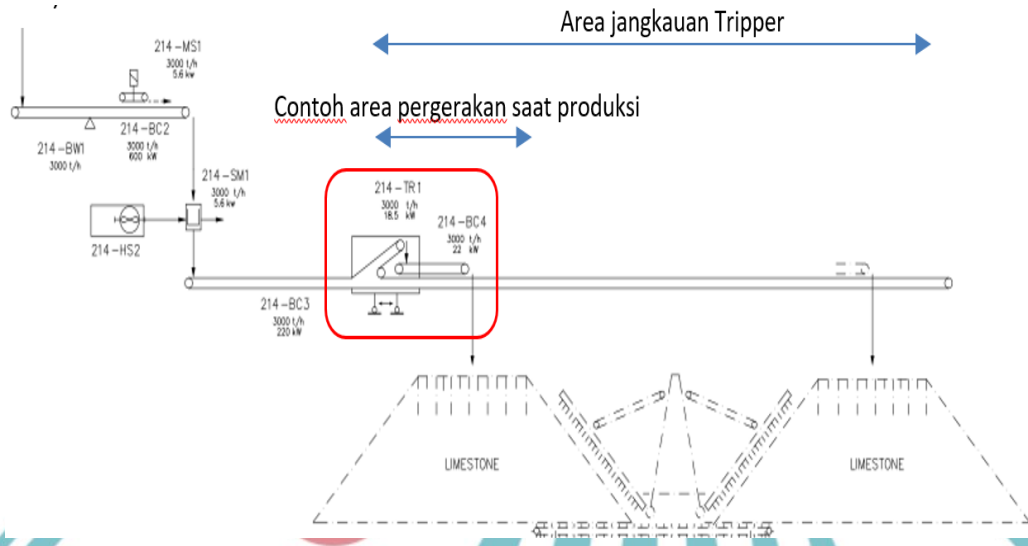
- a. Merancang bangun sistem *safety device*, meliputi perancangan kontrol, fabrikasi instalasi, dan pemrograman pada PLC.
- b. Menentukan komponen yang dibutuhkan dengan spesifikasi yang sesuai untuk digunakan pada kontrol sistem *safety device* pada *drag chain*.
- c. Mendapatkan hasil dari merancang sistem *safety device* untuk memberikan kontrol stop dan indikasi pada sistem *tripper* ketika *drag* mengalami *chain* gangguan.

## 1.5 Lokasi Tugas Akhir

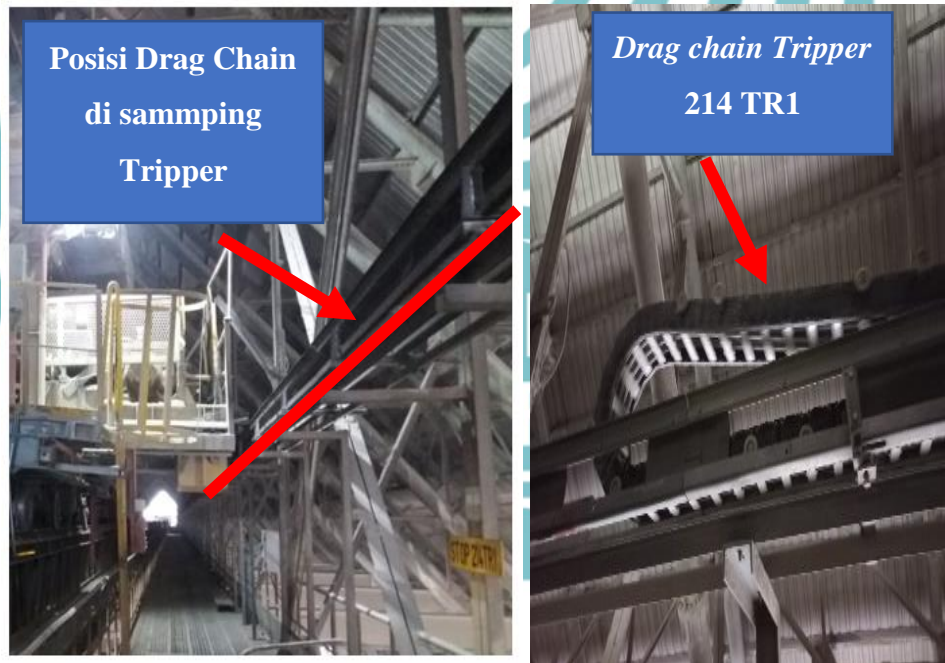
Lokasi objek tugas akhir berada di PT.Solusi Bangun Indonesia Narogong plant, tepatnya di *Tripper* dengan HAC 214 TR1. Pada gambar 1.1 merupakan letak lokasi objek masalah yaitu pada *drag chain tripper*.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1. 1 Lokasi Tugas Akhir



Gambar 1. 2 Lokasi Drag Chain Tripper 214 TR1

### 1.6 Manfaat Pembuatan Tugas Akhir

Tugas akhir ini memiliki beberapa manfaat yang dapat diperoleh, diantaranya sebagai berikut.

- a. Mencegah terjadinya kerusakan akibat *drag chain* tertarik *tripper* ketika *drag chain* mengalami gangguan.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab, antara lain sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab yang menguraikan landasan pemilihan topik dengan masalah yang terjadi, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembuatan tugas akhir, manfaat yang didapat, serta sistematika penulisan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang kajian tentang topik yang akan dikaji untuk menunjang proses pembuatan tugas akhir meliputi kajian literatur ilmiah mengenai *safety device* dan *tripper*, kajian literatur teori meliputi tripper, motor listrik, drag chain, PLC, lalu kajian komponen pendukung dari PLC Allen Bralley, *Limit Switch*, Kabel, MCB, Radioline, Sling, RCA, dan RS Logix 5000.

### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini berisi tentang pemaparan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah diantaranya, identifikasi masalah, observasi alat, studi literatur, diskusi dengan pihak terkait, perancangan alat, pemasangan alat, uji coba dan pengamatan, kesimpulan dan saran.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi hasil penelitian yang didapat setelah melakukan beberapa tahap pengujian sekaligus uraian pembahasan mengenai analisis masalah, perancangan kontrol *safety device*, pembuatan sistem kontrol *safety device*, penarikan sling, pemrograman pada PLC hingga pengujian program.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil rancang bangun sistem *safety device drag chain tripper* 214 TR1, dan memberikan saran dari pengalaman saat melakukan penelitian.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**BAB V****KESIMPULAN DAN SARAN****5.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan dari pelaksanaan tugas akhir yaitu Rancang Bangun Sistem *safety device Drag chain Tripper*214 TR1 untuk Kontrol Stop ketika *Drag chain* gangguan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Rancang bangun sistem *safety device drag chain Tripper*214 TR1 untuk kontrol stop telah selesai dibuat. Dengan parameter perancangan kontrol, fabrikasi instalasi, dan pemrograman pada PLC telah selesai dibuat sesuai dengan perancangan.
- b. Sistem kontrol *safety device* menggunakan beberapa komponen, diantaranya *limit switch* Nema A600 P600, MCB 6A, relay 110 VAC, *power supply mini power*, *radioline Phoenix Contact*, relay 24 VDC, lampu indicator 110 VAC, dan kabel 1.5mm<sup>2</sup>. Sementara, untuk menghentikan sistem *tripper* ketika *drag chain* gangguan, menggunakan program PLC *Allen Bradley*.
- c. Siklus kerja sistem *safety device drag chain* telah selesai dibuat dengan urutan kerjanya yaitu posisi *limit switch normally closed* ketika *drag chain* beroperasi, *limit switch* tertarik sling selama 6 detik, lalu merubah *contact* jadi *normally open*, mengirim sinyal dari *radioline digital input* ke *radioline digital output*, merubah *contact* relay 24 VDC jadi *closed*, lalu menghentikan sistem *Tripper* dan lampu indikasi aktif.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 5.2 SARAN

Rancang bangun sistem *safety device drag chain Tripper214 TR1* untuk kontrol stop ketika *drag chain* gangguan masih belum sempurna, oleh karena itu ada beberapa saran yang diberikan:

- d. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut terkait dengan pemasangan rel dan *drag chain* yang digunakan, agar *drag chain* bisa berjalan pada rel dengan lurus tidak bengkok bengkok.
- e. Perlu dilakukan analisa perbandingan cost saving sebelum dan sesudah adanya sistem *safety device pada drag chain*.
- f. Perlu dilakukan analisa perhitungan kekuatan rel terhadap *drag chain* yang dipakai, untuk pemilihan bahan rel *drag chain* yang dipakai agar sesuai dengan berat *drag chain*, agar rel tidak terjadi bengkok dan tetap lurus.
- g. Bisa diaplikasikan ke *drag chain* lain yang ada di dalam PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.
- h. Perlu di tambahkan HMI khusus untuk indikasi ketika *drag chain* gangguan.



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT.SOLUSI BANGUN INDONESIA, “” Profil Perusahaan ”,” 2022, [Online]. Available: <https://solusibangunindonesia.com/>
- [2] R. S. Sihite and B. Setiyono, “PERANCANGAN SISTEM KENDALI ADDITIVE TRIPPER BERDASARKAN ENCODER MENGGUNAKAN SIMATIC HMI TP1200,” vol. 9, no. 3, 2020.
- [3] A. B. DWI, “Rancang Bangun Alat Peraga Main Lo System Pada Sump Tank Di Mesin Induk 2 Tak,” pp. 1–48, 2021, [Online]. Available: [http://repository.pip-semarang.ac.id/3080/%0Ahttp://repository.pip-semarang.ac.id/3080/2/531611206109T\\_SKRIPSI\\_OPEN\\_ACCES.pdf](http://repository.pip-semarang.ac.id/3080/%0Ahttp://repository.pip-semarang.ac.id/3080/2/531611206109T_SKRIPSI_OPEN_ACCES.pdf)
- [4] Terra Nova Technology, “Tripper Car,” 2021, [Online]. Available: <https://www.tntinc.com/equipment/mobile/tripper>
- [5] P. Studi, T. Elektro, S. Tinggi, and T. Mandala, “ANALISA KANDUNGAN HARMONISA PADA MOTOR AC 3 PHASA,” vol. 13, no. 1, pp. 31–37, 2018.
- [6] A. Muhyiddin, “Rancang Bangun Sistem Kontrol Drive Dan Air Purgung Pada Sensor Flowsic Di Area Stack Raw Mill Narogong 2.” pp. 1–97, 2022.
- [7] B. Edbert and F. Wahab, “Analisis perbandingan nilai ukur sensor load cell antara PLC Delta dengan Arduino Uno,” vol. 2, no. 1, pp. 75–84, 2022.
- [8] A. Simangunsong, U. Darma, and A. Medan, “STUDI SISTEM STAR MOTOR INDUKSI 3 PHASA DENGAN METODE STAR DELTA PADA PT . TOBA PULP LESTARI TBK,” 2022.
- [9] L. E. Nuryanto, M. Khambali, and E. Triyani, “EFEK PENGGEREMAN DINAMIS TERHADAP KECEPATAN MOTOR,” vol. 18, no. 1, pp. 37–45, 2022.
- [10] “Ini Fungsi Stator Pada Alternator dan Cara Kerjanya,” 2021, [Online]. Available: <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/ini-fungsi-stator-pada-alternator-dan-cara-kerjanya?pages=all>
- [11] A. Muchta, “7 KOMPONEN MOTOR LISTRIK + FUNGSINYA MASING - MASING,” 2012, [Online]. Available: <https://www.autoexpose.org/2017/05/komponen-motor-listrik.html>
- [12] Masuklis, “Jenis Rotor Motor Induksi,” 2016, [Online]. Available: <http://www.masuklis.com/2016/02/jenis-rotor-motor-induksi.html>

**Hak Cipta :**  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [13] P. Studi *et al.*, “OPTIMALISASI JUMLAH SLOT ROTOR PADA DESAIN MOTOR INDUKSI 100 KW TIPE ROTOR BELITAN Muhidin Ji KH . Soleh Iskandar km 2 , Bogor,” pp. 27–30, 2018.
- [14] “Pengertian Motor Induksi,” 2019, [Online]. Available: <https://www.plcdroid.com/2019/03/motor-induksi.html>
- [15] D. Laras Budiyo Taruno, “Dr. Ir. Djoko Laras Budiyo Taruno, M.Pd.,” 2022. <http://staffnew.uny.ac.id/staff/glossary?nama=S>
- [16] P. Studi, T. Listrik, J. Elektro, F. Teknik, and U. M. Makassar, “ANALISIS PENENTUAN PENGHANTAR DAN KUAT HANTAR YANG DIPAKAI BERDASARKAN DAYA BEBAN YANG DIPERGUNAKAN OLEH MOTOR-MOTOR PADA PENGOLAHAN TEPUNG TERIGU,” 2022.
- [17] Igus, “Energy chain dan sistem energy chain langsung dari stok produsen,” 2022, [Online]. Available: <https://www.igus.co.id/info/energychains>
- [18] D. Yuhendri, “Penggunaan PLC Sebagai Pengontrol Peralatan Building Automatis,” vol. 3, no. 3, 2018.
- [19] P. N. Bali, “Kajian pustaka pemanfaatan plc dalam dunia industri,” no. April, 2021.
- [20] G. Musyhar *et al.*, “Perancangan Traffic Light Simpang Tiga Dengan Menggunakan PLC CPM1A 40CDR\_A,” vol. 6, no. 2, pp. 23–29, 2021.
- [21] I. Gede Suputra, “KAJIAN PUSTAKA PERANCANGAN SISTEM KENDALI PROSES BERBASIS PLC,” no. September, 2021, doi: 10.13140/RG.2.2.15150.64329.
- [22] J. Elektronika, T. Informasi, and T. I. Janwardi, “Rancang Alat Rewinding Motor Listrik dengan Kendali PLC,” vol. 1, no. 2, pp. 5–9, 2019.
- [23] Zainurrofiq, “Lampiran 1. PLC Allen Bradley PLC,” 2019. <http://repository.unissula.ac.id/16184/4/LAMPIRAN.pdf>
- [24] Aldino, “Pemrograman Dasar PLC,” 201AD, [Online]. Available: <https://plc.mipa.ugm.ac.id/pemrograman-dasar-plc/#:~:text=Bahasa pemrograman PLC yang paling,mirip dengan Ladder Logic Diagram.>
- [25] “Jenis Bahasa Pemrograman,” 2020, [Online]. Available: <https://www.kelasplc.com/bahasa-pemrograman-plc/>
- [26] H. F. Siregar and I. Parinduri, “PROTOYPE GERBANG LOGIKA ( AND , OR , NOT , NAND , NOR ) PADA LABORATORIUM ELEKTRONIKA STMIK ROYAL KISARAN,” vol. 1, pp. 38–47, 2017.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [27] F. Anugrah, K. Yudha, A. W. Nugroho, and T. Wahyono, "Rancang Bangun Trainer Otomasi PLC Outseal 16 I / O," vol. 7, no. 1, pp. 51–62, 2022.
- [28] M. Sochib, G. M. Kusbiantoro, P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, and U. Gresik, "PERENCANAAN BELT CONVEYOR BATU BARA DENGAN KAPASITAS 1000 TON PER JAM DI PT. MERATUS JAYA IRON STEEL TANAH BUMBU," vol. 07, pp. 16–33, 2018.
- [29] D. Anggita, "PELATIHAN BELT CONVEYOR : OPERATION AND MAINTENANCE," 2021, [Online]. Available: <https://lokal-media.com/pelatihan-belt-conveyor-operation-and-maintenance/>
- [30] I. I. L. Teori, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017.
- [31] Septirm, "2 Jenis Limit Switch dan Cara Kerjanya," 2021. <https://blog.elevenia.co.id/limit-switch/>
- [32] T. Elektro, K. E. Listrik, F. Teknik, A. Yanie, Y. Ananda, and L. A. Siregar, "Rancang Bangun Peralatan Deteksi Panas Kabel Pada Panel Listrik Untuk Mengatasi Beban Lebih," vol. 1099, pp. 51–57, 2021.
- [33] Z. Permana, "Jenis-Jenis Penghantar Dalam Instalasi Listrik (Format Laporan)," 2020, [Online]. Available: <http://www.zpkomputer.com/2020/09/jenis-jenis-penghantar-dalam-instalasi.html>
- [34] "Jenis - Jenis Kabel Instalasi Listrik Standar PLN," 2022, [Online]. Available: <https://wikielektronika.com/perbedaan-kabel-nym-nya-dan-nyy/>
- [35] A. S. Hidayat and A. Kusumawardhani, "Algoritma Inspeksi dan Penghitung Kabel Listrik Otomatis Menggunakan Metode Image Processing," no. December, 2017.
- [36] A. Saputra, A. Wahyu, F. Rahman, and P. E. Amplifier, "SISTEM KOREKSI OTOMATIS PADA MESIN PACKAGING DENGAN PENGENDALI PLC," vol. 8, no. 1, pp. 54–57, 2017.
- [37] M. Widodo, "KARAKTERISTIK KABEL YANG DI TEKUK SAAT DI ALIRI ARUS," vol. 3, no. 1, 2018.
- [38] E. Rahmatika, "10 Jenis Kabel Listrik Paling Umum Dipakai Lengkap Dengan Kegunaannya," 2022, [Online]. Available: <https://www.99.co/blog/indonesia/jenis-kabel-listrik-rumah/>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [39] “Kabel NYAF 1 X 0,75 MM2,” 2022, [Online]. Available: <https://www.cable-kabel.com/kabel-nyaf-1x075-mm2/>
- [40] S. A. Muis, “INSTALASI LISTRIK PADA GEDUNG BERTINGKAT Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri-ISTN rating arus pengaman 4 . Kebutuhan kapasitas trafo dan genset,” vol. XXIII, no. 1, pp. 40–49, 2021.
- [41] F. S. Silalahi, H. Tumaliang, and L. S. Patras, “Perencanaan Jaringan Transmisi GI Otam – GI Molibagu 150 kV,” pp. 1–8, 2021.
- [42] Lintang, “12 Jenis Kabel Listrik Beserta Kelebihan & Kekurangannya,” 2022, [Online]. Available: <https://gagastekno.com/jenis-kabel-listrik/>
- [43] G. G. Logor, I. H. Tumaliang, and I. L. S. Patras, “Redesain Instalasi Listrik Gedung RS . GMIBM,” pp. 1–10, 2022.
- [44] “RADIOLINE WIRELESS SYSTEM,” 2022, [Online]. Available: <https://www.phoenixcontact.com/en-in/radioline-wireless-system>
- [45] B. Di, P. Pt, and P. Gresik, “ANALISIS SISTEM PENGENDALIAN BAHAYA CONVEYOR ANALYSIS OF SULFUR CONVEYOR HAZARD CONTROL SYSTEM AT,” no. June 2017, pp. 368–377, 2018, doi: 10.20473/ijosh.v7i3.2018.368.
- [46] “ANALISA DAN EVALUASI AKAR PENYEBAB DAN BIAYA SISA MATERIAL KONTRUKSI PROYEK PEMBANGUNAN KANTOR KELURAHAN DI KOTA SOLO, SEKOLAH DAN PASAR MENGGUNAKAN ROOT CAUSE ANALYSIS DAN FAULT TREE ANALYSIS,” pp. 303–310, 2018.
- [47] “ROOT CAUSE ANALYSIS,” 2018, [Online]. Available: <https://multiglobalunity.com/root-cause-analysis/>
- [48] Medicinesia, “Pelaporan Insiden dan Belajar dari Kesalahan [Patient Safety],” 2022, [Online]. Available: <https://www.medicinesia.com/tag/diagram-tulang-ikan/>
- [49] P. Listrik and T. Air, “RANCANG BANGUN ALAT PENGUJI RELAY 220 VAC PORTABLE PADA CUBICLE PANEL UNIT 6 PLTA TES Gambar 2 Bagian Relay ( sumber <http://belajarelektronika.net>),” vol. I, no. 1, 2021.
- [50] A. N. Trisetiyanto, “Rancang bangun alat penyemprot disinfektan otomatis untuk mencegah penyebaran virus corona,” vol. 3, pp. 45–51, 2020.

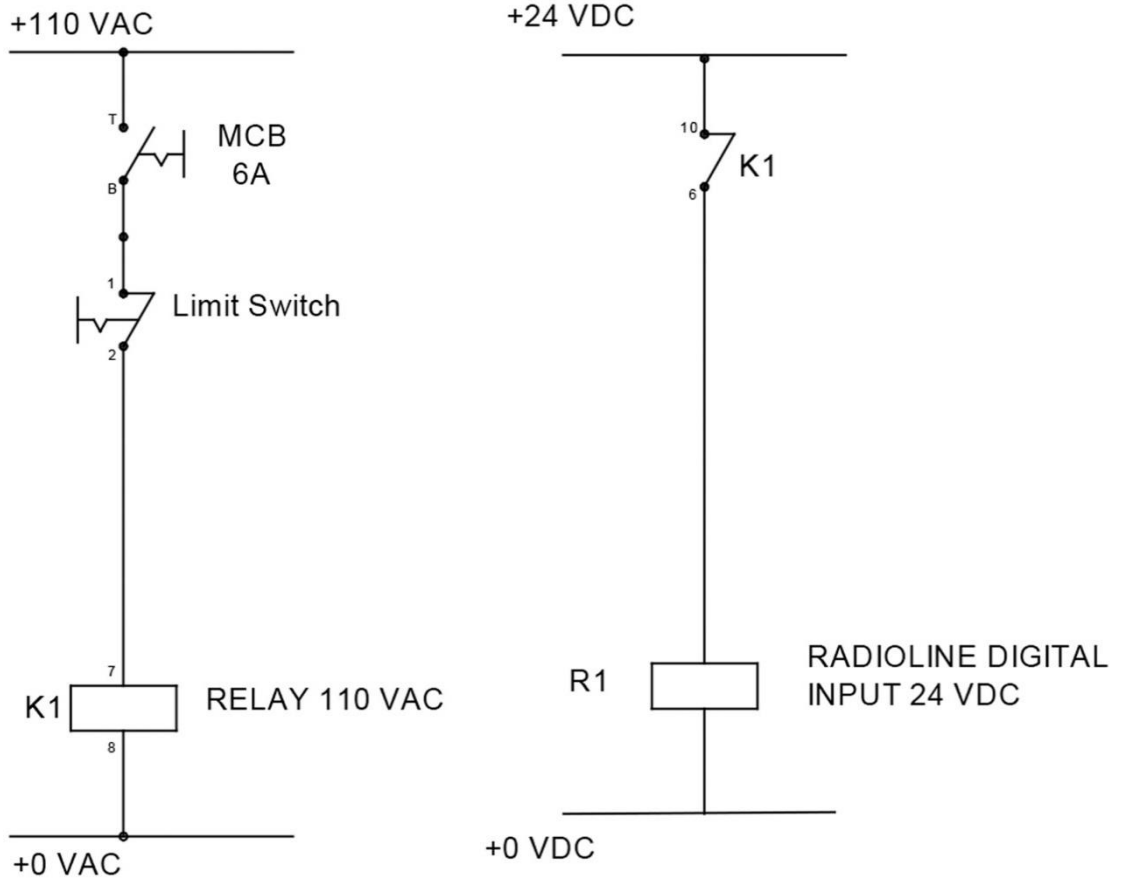


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

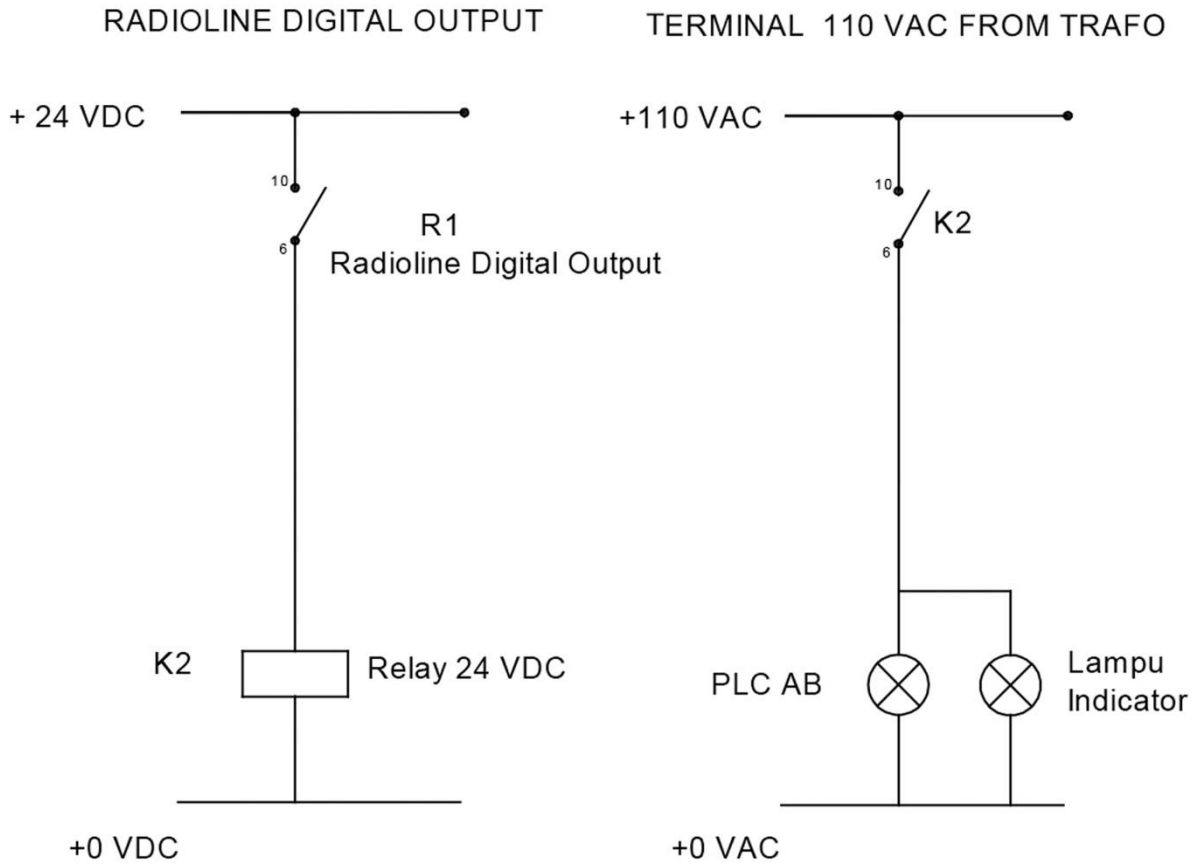
- [51] M. E. Nurlana and A. Murnomo, "Pembuatan Power Supply dengan Tegangan Keluaran Variabel Menggunakan Keypad Berbasis Arduino Uno," vol. 8, no. 2, pp. 71–77, 2019.
- [52] E. and I. L. Permata, "MAINTENANCE PREVENTIVE PADA TRANSFORMATOR STEP-DOWN AV05 DENGAN KAPASITAS 150KV DI PT. KRAKATAU DAYA LISTRIK," vol. 3, no. 1, pp. 485–493, 2020.
- [53] J. Manajemen, D. A. N. Teknik, S. Ultrasonik, and B. Arduino, "SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO," vol. 03, no. 01, 2019.
- [54] A. Y. Darmawan, H. D. Notosudjono, and D. Bangun, "Pengukur Berat Dan Tinggi Badan Secara Otomatis Menggunakan Sensor Load Cell Serta Ultrasonik Dengan Iot," *Fak. Tek. Pakuan*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2018, [Online]. Available: <https://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/1112/868>
- [55] Y. Zamrodah, "ANALISA PERHITUNGAN DAN PEMILIHAN LOAD CELL PADA RANCANG BANGUN UJI TARIK KAPASITAS 3 TON," vol. 15, no. 2, pp. 1–23, 2018.
- [56] D. Kusumawati and B. A. Wiryanto, "PERANCANGAN BEL SEKOLAH OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 328 DAN REAL TIME CLOCK DS3231," vol. 4, no. 1, pp. 13–22, 2018.
- [57] Y. Erick, "Pengertian Mikrokontroler: Fungsi, Komponen, Jenis, Kelebihan," 2021, [Online]. Available: <https://stellamariscollege.org/mikrokontroler/>
- [58] Simamora, "Sensor dalam sistem kendali," 2010, [Online]. Available: <https://www.slideshare.net/snmpsimamora/sensor-dan-sistem-kendali>
- [59] Sultan, "Kriteria Bahasa Pemrograman 1.2," 2018, [Online]. Available: <https://sultanluckq.wordpress.com/2013/06/25/kriteria-bahasa-pemrograman-1-2/>

# 110 VAC POWER - DIGITAL INPUT PANEL



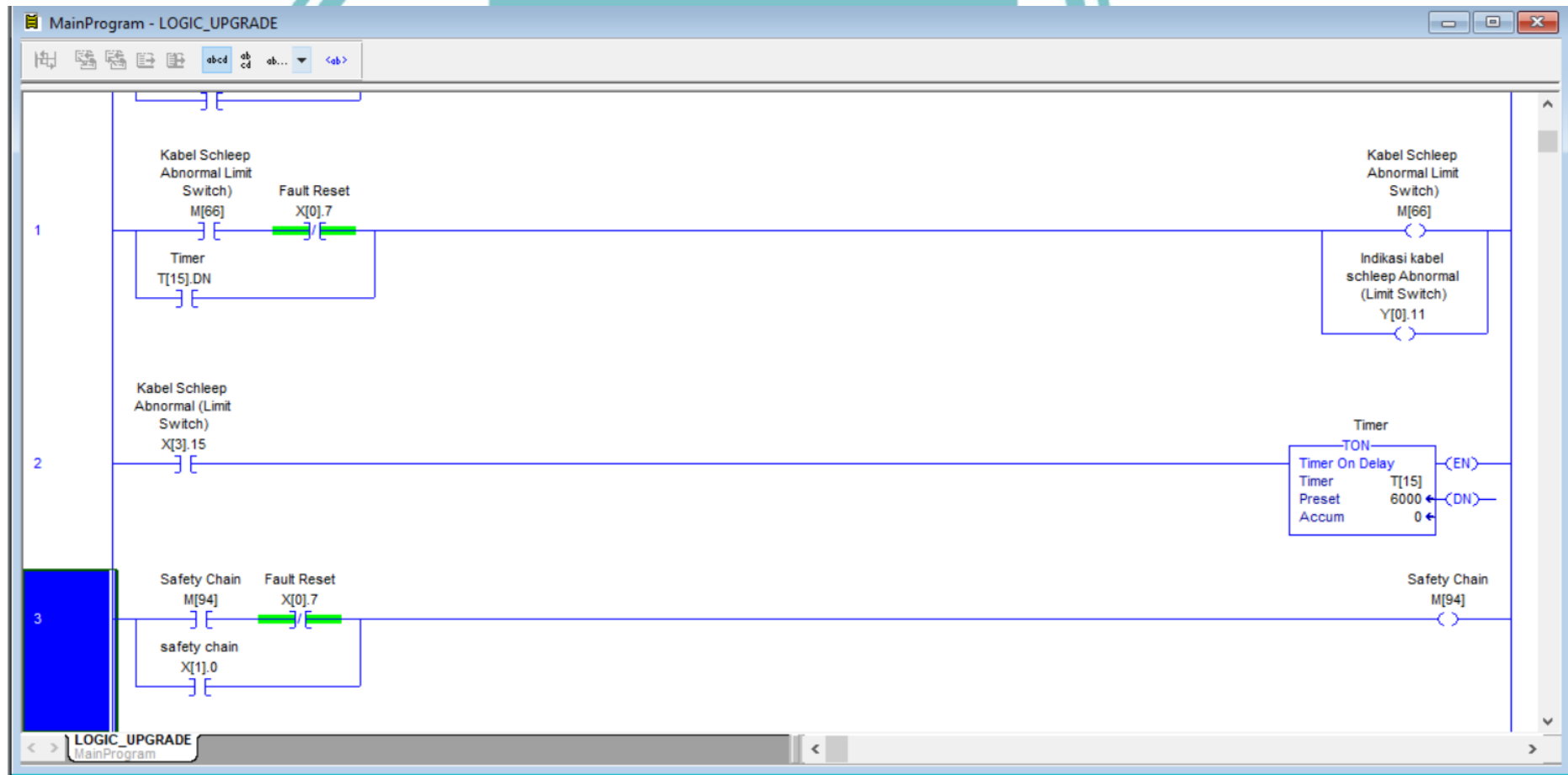
Quantity	Part Name	Part.No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
<b>WIRING DIAGRAM</b> <b>KONTROL DIGITAL INPUT</b>				Scale	Drawn 27.5.22 Shandi Checked
<b>State Polytechnic of Jakarta</b>				EVE 15 Nar No 22	A4

# 110 VAC POWER - DIGITAL OUTPUT PANEL



Quantity	Part Name	Part.No	Material	Size	Remark
III	II	I	Revision		
<b>WIRING DIAGRAM</b>				Scale	Drawn 27.5.22 Shandi
<b>KONTROL DIGITAL OUTPUT</b>					Checked
<b>State Polytechnic of Jakarta</b>				EVE 15 Nar No 22	A4

### LAMPIRAN 3 : PROGRAM *INPUT LIMIT SWITCH*



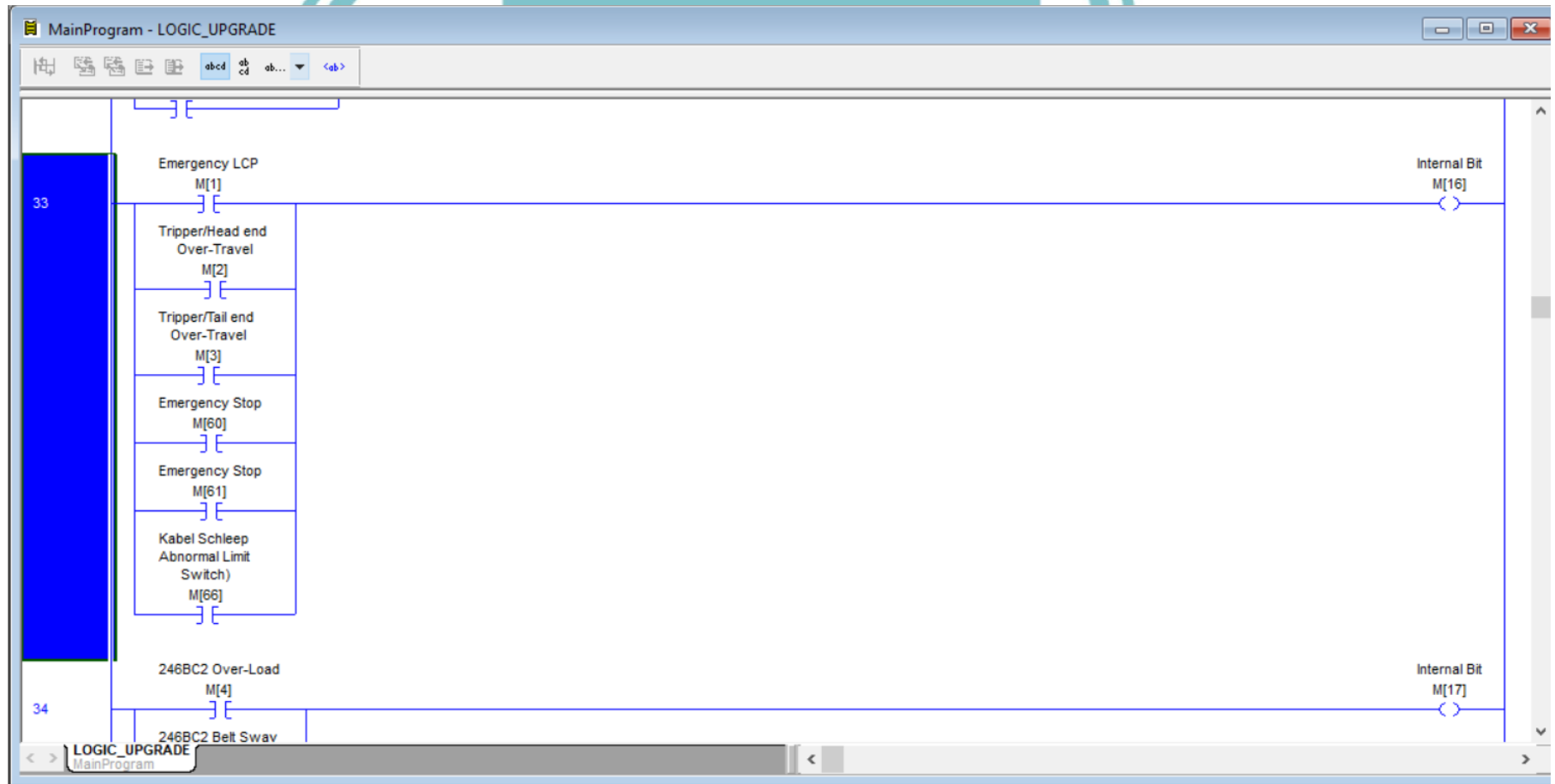
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## LAMPIRAN 4 : PROGRAM *OUTPUT LIMIT SWITCH*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





LAMPIRAN 5 : BIAYA PEMBELIAN DRAG CHAIN PADA TAHUN 2016



<b>To:</b> PT HOLCIM INDONESIA Tbk Tel: +62-21-8231260 ext. 5617 Fax: +62-21-8231256	<b>Date:</b> 03/03/2016 <b>Quotation Ref:</b> BGR-60150,KS/III/16-VR <b>From:</b> Veronica <b>Contact:</b> 0888-1983030
<b>Attn.:</b> Mr. Tulus Panahian email : tulus.panahian@holcim.com Hp. 0812-19112458	<b>Email:</b> semarang@energicanggih.com

Thank you for your enquiry and interest in our products, we are pleased to offer as following:

APPLICATION FOR TRIPPER LIMESTONE HAR2 214-TR1 TRAVEL 310 METER

Item No.	Description	Qty	UOM	Unit Price (Rp)	Sub Total Price (Rp)
1	Cable Carrier RSC MC0950.R170 c/w Offroad Glideshoes and dividers Package include : 4x Traxline Cables 1x210 meter of 49542 (4Gx4 mmsq) 3x210 meter of 49562 (4Gx10 mmsq) 4x C-profile 3935-102,5 4x Linefix 13630 12x Linefix 13634	1	set	928.000.000,00	928.000.000,00
2	Guiding channel Material Steel plate Hot Dip Galvanized, Thickness 2 mm c/w Frame Support Fixation and accessories as per drawing engineering KS (modif structure) Drive sledge Towing arm Drawing support by KS Steel support UNP 100 Hot Dip Galvanize Anti Riser steel plate 2mm Hot Dip Galvanize	1	lot	1.242.000.000,00	1.242.000.000,00
3	Installation and Commissioning	1	lot	360.000.000,00	360.000.000,00
				<b>TOTAL PRICE</b>	2.530.000.000,00
				<b>VAT 10%</b>	253.000.000,00
				<b>GRAND TOTAL</b>	<b>2.783.000.000,00</b>

General Condition :

- Include : Installation and Commissioning
- : Free service and Checking every 6 months for 15 years
- : Free 1 unit Junction Box for cable power termination
- Delivery : Approx 8 weeks A.R.O
- Terms of Payment : 60 days After receive invoice
- Validity Period : 30 days from date of quote
- Warranty : **15 years**
- Price : Nett in Rupiah, FOT your warehouse in Bogor
- Excluded : VAT 10%

Detail Of Bank Account

Account Number : 0447-01000-427-30-7 (BRI Cipulir)  
Account Name : PT. ENERGI CANGGIH INDONESIA

We trust the above offer meets your requirement, if you have any questions or require further information Please don't hesitate to call us.

In the mean time please let us know if there is any other way that we could be of service.

Yours Truly



Confirmation of Order for this Offer

Date :  
Sign :  
Stamp :

PT ENERGI CANGGIH INDONESIA  
Ruko Paramount Rodeo Blok C23,25-26  
Gading Serpong-Tangerang 15810  
Telp. 021-5474364  
Fax. 021-5474365

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta Milik Pemerintah Negeri Jakarta

AMPIRAN 6 : BIAYA PEMBUATAN REL DRAG CHAIN PADA TAHUN 2016



<b>To:</b> PT HOLCIM INDONESIA Tbk	Date	14/10/2016
Tel: +62-21-8231260	Quotation Ref	<b>BGR-60275,KS/X/16-VR</b>
Fax: +62-21-8231256	From	Veronica
<b>Attn.:</b> Mr. Avid	Contact	0888-1983030
email : mavid.fassamsi@lafargeholcim.com		
Hp. 0812-82118136	Email	semarang@energicanggih.com

Thank you for your enquiry and interest in our products, we are pleased to offer as following:

ADDITIONAL MATERIAL PROJECT FOR TRIPPER LIMESTONE

Item No.	Description	Qty	UOM	Unit Price (Rp)	Sub Total Price (Rp)
1	Material Support UNP 100-KS <i>(Based on Change cable carrier positions)</i>	1	lot	95.000.000,00	95.000.000,00
2	C-Profile (60 cm) complete with accessories	1	lot	25.000.000,00	25.000.000,00
TOTAL PRICE					120.000.000,00
VAT 10%					12.000.000,00
<b>GRAND TOTAL</b>					<b>132.000.000,00</b>

Delivery : Approx 1 month A.R.O  
Terms of Payment : 60 days After receive invoice  
Validity Period : 30 days from date of quote  
Price : Nett in Rupiah, FOT your warehouse in Bogor  
**Excluded** : VAT 10%

Detail Of Bank Account

Account Number : 0447-01000-427-30-7 (BRI Cipulir)  
Account Name : PT. ENERGI CANGGIH INDONESIA

We trust the above offer meets your requirement, if you have any questions or require further information Please don't hesitate to call us.

In the mean time please let us know if there is any other way that we could be of service.

Yours Truly,



Confirmation of Order for this Offer  
Date :  
Sign :  
Stamp :

**Hak Cipta :**

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 8 : IDENTITAS PENULIS

**Nama** : **Shandi Reksa Febrian**

**Tempat, Tanggal Lahir** : Bogor, 16 Februari 2000

**Kewarganegaraan** : Indonesia

**Agama** : Islam

**Genis Kelamin** : Laki - Laki

**Status Perkawinan** : Belum Menikah

**Alamat** : Perum. Villa Asri 02 Blok P.25 Rt 04 Rw 25 Desa Wanaherang, Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

**Kode Pos** : 16965

**E-mail** : [shandi.eve15sbi@gmail.com](mailto:shandi.eve15sbi@gmail.com),  
[sandi.reksafebrian.tm19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:sandi.reksafebrian.tm19@mhs.w.pnj.ac.id),

**Riwayat Pendidikan** : SDN 2 Cicadas (2006-2012)  
SMPN 1 Gunung Putri (2012-2015)  
SMAN 1 Gunung Putri (2015-2018)  
D3 Teknik Mesin EVE Program PT. Solusi Bangun Indonesia – Politeknik Negeri Jakarta (2019-2022)

**Spesialisasi** : *Electric Instrument Raw Mill & Kiln Nar 2*



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta