

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. BINTANG EMPAT MANDIRI**

**SIMULATOR MENGGUNAKAN PLC (*PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER*) PADA LIFT 6 LANTAI**

*Ditulis Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Kerja Praktek Politeknik
Negeri Bengkalis*

DISUSUN OLEH:

**RAHMAT DANI
NIM : 3103201248**



**PROGRAM STUDI D – III ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
BENGKALIS - RIAU**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK PT. BINTANG EMPAT MANDIRI

Ditulis Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Kerja Praktek (KP)

RAHMAT DANI
3103201248

Bengkalis, 09 September 2022

Pembimbing Lapangan
PT. Indah Kiat Pulp & Paper Perawang



PT. BINTANG EMPAT MANDIRI
MAHADIR

Dosen Pembimbing
Program Studi D3 Teknik Elektro



SYAIFUL AMRIS.ST.,MT
NIP: 198308302021211005

Disetujui/Disahkan Oleh :
Kepala Program Studi Teknik Elektronika



ABDUL HADI, S.T., MT
NIP: 199001182019031017

KATA PENGANTAR

AssalamualaikumWr.Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin penulis ucapkan Puji Syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan sekaligus menyusun laporan Kerja Praktek (KP) di PT Bintang Empat Mandiri sebagai salah satu syarat bagi penulis dalam menyelesaikan kerja praktek (KP) Program Studi Diploma Tiga (D-III) Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis.

Kerja Praktek (KP) ini merupakan salah satu program Politeknik Negeri Bengkalis khususnya Program Studi Teknik Elektronika, yang wajib diikuti oleh seluruh mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis dalam menerapkan ilmu pengetahuan didunia kerja serta untuk menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman baru dalam menunjang ilmu yang diperoleh dibangku perkuliahan.

Laporan ini diharapkan dapat menambah kreativitas dan pengetahuan yang baik dan buruk bagi penulis maupun bagi pembaca laporan ini. Akhirnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam melaksanakan Kerja Praktek (KP) sampai tersusunnya laporan ini dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Johny Custer, ST., MT.selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Bapak Syaiful Amri,S. ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Abdul Hadi,ST.,MT. selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Elektronika.
4. Bapak Syaiful Amri,S.ST., MT. Selaku pembimbing laporan Kerja Praktek(KP).
5. Kedua orang tua, ayahanda tercinta Juliar dan ibunda tercinta Linda

Yusmita yang senantiasa memberikan kasih sayang dan dukungan secara moril maupun materil serta Do'a kepada penulis.

6. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi teknik elektronika, yang selalu menyertai penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
7. Bapak Jefri Perazi selaku Direktur Perusahaan di PT.Bintang Empat Mandiri.
8. Bapak Rahmat Fitrio selaku Assisten Perusahaan di PT.Bintang Empat Mandiri.
9. Bapak Deswandi selaku Management Perusahaan di PT.Bintang Empat Mandiri.
10. Bapak Mahadir selaku Pembimbing Lapangan di PT.Bintang Empat Mandiri.
11. Beserta karyawan di PT.Bintang Empat Mandiri.

Usaha maksimal dalam penyusunan laporan Kerja Praktek ini tidak luput dari kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dan kekhilafan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan, saran, dan kritik yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap kritik dan saran yang membangun sehingga penulis bisa memperbaikinya dimasa mendatang dan semoga laporan Kerja Praktek ini dapat memberikan manfaat dan wawasan kita semua. Semoga Allah SWT memberkati usaha yang kita lakukan, Amin.

Bengkalis, 10 september 2022

RAHMAT DANI
NIM. 3103201248

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	I
KATA PENGANTAR.....	II
DAFTAR ISI.....	IV
DAFTAR GAMBAR.....	VIII
DAFTAR TABEL	IX
BAB 1	1
GAMBARAN UMUM PT. BINTANG EMPAT MANDIRI.....	1
1.1 Sejarah Singkat Perusahaan	1
1.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	2
1.2.1 Visi	2
1.2.2 Misi	2
1.3 Struktur Perusahaan	2
1.4 Ruang Lingkup Perusahaan	4
1.5 Logo PT. Bintang Empat Mandiri.....	4
BAB 2	5
DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KP.....	5
2.1 Spesifikasi Tugas yang Dilaksanakan	5
2.1.1 Spesifikasi Kerja Pratikum di PT. Bintang Empat Mandiri	5
2.1.1.1 Minggu Pertama Tanggal 11 – 15 Juli 2022.....	5
2.1.1.2 Minggu Kedua Tanggal 18 – 22 Juli 2022	6
2.1.1.3 Minggu Ketiga Tanggal 25 – 29 Juli 2022	6
2.1.1.4 Minggu Keempat Tanggal 01 – 05 Agustus 2022	6

2.1.1.5 Minggu Kelima Tanggal 08 – 12 Agustus 2022.....	7
2.1.1.6 Minggu Keenam Tanggal 15 – 19 Agustus 2022	7
2.1.1.7 Minggu Ketujuh Tanggal 22 – 28 Agustus 2022	8
2.1.1.8 Minggu Kedelapan Tanggal 29 Agustus – 02 September 2022	8
2.1.1.9 Minggu Kesembilan Tanggal 05 – 09 September 2022	9
2.2 Target yang Diharapkan	9
2.3 Prangkat Lunak dan Keras yang Digunakan.....	9
2.3.1 Prangkat Lunak.....	10
2.3.2 Prangkat Keras.....	12
2.4 Data-data yang Diperlukan.....	17
2.5 Dokumen-dokumen File yang Dihasilkan.....	17
2.6 Kendala-Kendala Yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas	17
BAB 3	19
SIMULATOR MENGGUNAKAN PLC (<i>PROGRAMMABLE LOGIC</i>	
<i>CONTROLLER</i>) PADA 6 LANTAI.....	19
3.1 Programmable Logic Controller (PLC).....	19
3.2 Metode Penelitian.....	20
3.3 Konsep Perancangan	21
3.4 Perancangan Hardware.....	22
3.5 Perancangan Software.....	23
3.6 Pengujian Data Penelitian	23
3.6.1 Pengujian Catu Daya	23
3.6.2 Pengujian Wiring Input dan Output PLC	24
3.6.3 Implementasi Program Ladder pada Simulator	25
BAB 4	32

PENUTUP	32
4.1 Kesimpulan	32
4.2 Saran	32
4.2.1 Saran untuk pihak perusahaan	32
4.2.2 Saran Untuk Mahasiswa	31
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN:	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 PT. Bintang Empat Mandiri	1
Gambar 1.2 Struktur Organisasi PT. Bintang Empat Mandiri	3
Gambar 1.3 Logo PT. Bintang Empat Mandiri.....	4
Gambar 2.1 <i>Word</i> Untuk Membuat laporan.....	10
Gambar 2.2 Aplikasi RSLogix 5000.....	11
Gambar 2.3 Aplikasi RSLinx.....	11
Gambar 2.4 Software Cmd.....	12
Gambar 2.5 PLC <i>Allen Bradley</i>	12
Gambar 2.6 Kabel Ethernet.....	13
Gambar 2.7 Tespen	14
Gambar 2.8 Kabel Jumper.....	14
Gambar 2.9 Multimeter.....	15
Gambar 2.10 Laptop.....	15
Gambar 2.11 Obeng <i>plus (+)</i> dan <i>Minus (-)</i>	16
Gambar 2.12 Pemotong Kabel (<i>cable cutter</i>).....	16
Gambar 3.1 Konsep pengontrolan PLC	20
Gambar 3.2 Interaksi komponen-komponen sistem PLC	20
Gambar 3.3 Desain Simulator Pengendalian Lift 6 Lantai	21
Gambar 3.4 Proses Perancangan Simulator Pengendalian Lift 6 Lantai	22
Gambar 3.5 Sistem kerja Simulator Pengendalian Lift 6 Lantai	22
Gambar 3.6 Pengukuran Tegangan Catu Daya.....	24
Gambar 3.7 Pengukuran Tegangan pada Catu Daya Eksternal	24
Gambar 3.8 Pengkabelan pada Rangkaian Terminal Input dan Output PLC	25
Gambar 3.9 Program <i>start and stop</i>	26
Gambar 3.10 Program Indikator Setiap Lantai	27

Gambar 3.11 Program Indikator Tiap Lift pada Lantai	28
Gambar 3.12 Papan pada Lift.....	29
Gambar 3.13 Program Untuk Menaikkan Lift	30
Gambar 3.14 Program Untuk Menurunkan Lift.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Piket Mahasiswa Praktek.....	5
Tabel 2.2 Kegiatan Minggu Pertama Tanggal 11 – 15 Juli 2022.....	5
Tabel 2.3 Kegiatan Minggu Kedua Tanggal 18 – 22 Juli 2022	6
Tabel 2.4 Minggu Ketiga Tanggal 25 – 29 Juli 2022	6
Tabel 2.5 Minggu Keempat Tanggal 01 – 05 Agustus 2022	6
Tabel 2.6 Kegiatan Minggu Kelima Tanggal 08 – 12 Agustus 2022.....	7
Tabel 2.7 Kegiatan Minggu Keenam Tanggal 15 – 19 Agustus 2022	7
Tabel 2.8 Kegiatan Minggu Ketujuh Tanggal 22 – 28 Agustus 2022	8
Tabel 2.9 Kegiatan Minggu Kedelapan Tanggal 29 Agustus – 02 September 2022.....	8
Tabel 2.10 Kegiatan Minggu Kesembilan Tanggal 05 – 09 September 2022	9
Tabel 2.11 Prangkat Lunak dan Keras	10

BAB 1

GAMBARAN UMUM PT. BINTANG EMPAT MANDIRI

1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

Sejarah singkat Perusahaan PT. Bintang Empat Mandiri adalah perusahaan yang bergerak inengineering untuk rekayasa control, otomatisasi, kelistrikan dan instrumentasi. Integrasi dari sistem control yang dapat dioperasikan baik secara mandiri atau terintegrasi menjadi lengkap. Sistem berbagai merek produk Teknik otomatisasi seperti PLC (Pengontrol Logika yang dapat Diprogram), HMI (Manusia Antarnuka mesin), SCDA (Pengawasan control dan akuisisi data) dan DCS (Terdistribusi sisrem control).

Tujuan Kami adalah memberikan layanan terbaik dan solusi untuk semua mitra bisnis kami di menghadaou dan memecahkan masalah, hinga hasil dari aman, produktif, efektif dan efisien. PT. Bintang Empat Mandiri juga memberikan jonsultasi jasa, commissioning uji fungsi, masalah pemotretas dan perawatan yang di dukung oleh kerja tim yang komponen dan professional.



Gambar 1.1 PT.Bintang Empat Mandiri
(Sumber: *PT.Bintang Empat Mandiri, 2022*)

1.2 Visi dan Misi Perusahaan

1.2.1 Visi

1. Visi kami untuk membuat dampak positif meluas dengan baik di luar tembok perusahaan.
2. Menjadi jasa konsultan Teknik dan otomasi penyedia layanan dan layanan terbaik di kelasnya.
3. Visi kami untuk membuat dampak positif meluas dengan baik di luar tembok perusahaan.

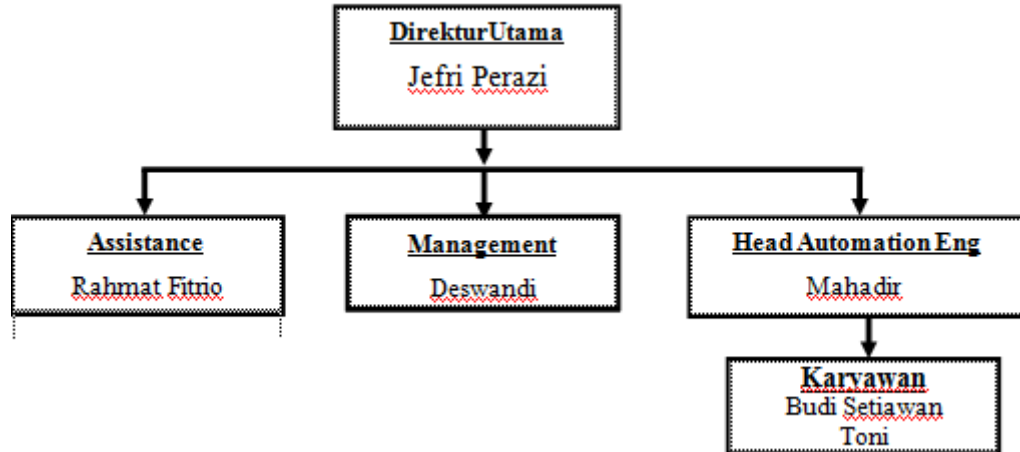
1.2.2 Misi

1. Bermimpi, berinovasi, menginspirasi dan memberdayakan generasi berikutnya untuk mengubah umat manusia melalui teknologi dan imajinasi.
2. Misi memberikan solusi layanan berkualitas dan berorientasi pada kebutuhan dan kepuasan pelanggan.
3. Mejalankan perusahaan dengan etika tinggi dengan kejujuran dan integritas
4. Menyesuaikan dinamika teknologi dan perkembangan bisnis.
5. Berkomitmen pada upaya pengembangan sumber daya manusia untuk menghasilkan produk dan layanan terbaik.

1.3 Struktur Perusahaan

Perusahaan PT. Bintang Empat Mandiri memiliki struktur organisasi yang bertujuan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Untuk mencapai tujuan dibutuhkan berbagai sumber daya, mencakup manusia, mesin-mesin dan lainnya. Struktur organisasi bertujuan untuk menentukan tugas dan kewenangan karyawan dalam menyelesaikan pekerjaan di perusahaan PT. Bintang Empat Mandiri.

Struktur Organisasi PT Bintang Empat Mandiri



Gambar 1.2 Struktur Organisasi PT. Bintang Empat Mandiri
(Sumber: PT. Bintang Empat Mandiri 2022)

1.4 Ruang Lingkup Perusahaan

Untuk memperjelas masalah yang akan di bahas dan agar tidak terjadi pembahasan yang meluas atau menyimpang. Maka perlu kiranya dibuat suatu batasan masalah. Adapun ruang lingkup perusahaan yang akan dibahas dalam penulisan laporan praktek kerja lapangan ini, yaitu hanya pada lingkup seputar kegiatan program pelatihan dan yang ada pada praktek kerja lapangan. Ruang lingkup yang dibahas dalam laporan ini mengenai Simulator menggunakan PLC (*Programmable logic controller*) kelistrikan arus lemah beserta proses pengolahan yang ada di perusahaan tempat melaksanakan praktek kerja lapangan.

1.5 Logo PT. Bintang Empat Mandiri

Logo PT. Bintang Empat Mandiri tidak mengalami perubahan dari mulai pertama kali dibangun pertengahan Desember 2018 hingga sekarang. Berikut logonya



Gambar 1.3 Logo PT. Bintang Empat Mandiri
(Sumber: PT. Bintang Empat Mandiri 2022)

BAB 2

DESKRIPSI KEGIATA SELAMA KULIAH PRATIKUM (KP)

2.1 Spesifikasi Tugas yang Dilaksanakan

Selama penulis dapat melakukan kegiatan kerja praktek di perusahaan, PT. Bintang Empat Mandiri yaitu melakukan pekerjaan langsung turun ke lapangan dengan bimbingan dari pegawai YANTEK untuk membimbing dan mengarahkan cara bekerja di lapangan dengan benar. Adapun pekerjaan (kegiatan) yang telah penulis laksanakan selama kerja praktek dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1 Daftar Piket Mahasiswa Praktek

Pagi	Sore	Malam
08.00-16.00	16.00-24.00	24.00-08.00

2.1.2 Spesifikasi Kerja Pratikum di PT. Bintang Empat Mandiri

2.1.1.1 Minggu Pertama Tanggal 11 – 15 Juli 2022

Tabel 2.2 Kegiatan Minggu Pertama Tanggal 11 – 15 Juli 2022

No	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan
1	Senin (08:00-16:00) 11/07/2021	Pembekalan dan perkenalan awal KP di Jln.Jeruk no 02,Lt 2,Jln.Air Jamban,Duri - Mandau, PT.Bintang Empat Mandiri.
2	Selasa (08:00-16:00) 12/07/2021	Mempelajari materi dari modul PT.Bintang Empat Mandiri
3	Rabu (00:00-08:00) 13/07/2021	Mempelajari materi dari modul PT.Bintang Empat Mandiri
4	Kamis (00:00-08:00) 14/07/2021	Mempelajari materi dari modul PT.Bintang Empat Mandiri
5	Jumat (08:00-16:00) 15/07/2021	Mempelajari materi dari modul PT.Bintang Empat Mandiri

2.1.1.2 Minggu Kedua Tanggal 18 – 22 Juli 2022

Tabel 2.3 Kegiatan Minggu Kedua Tanggal 18 – 22 Juli 2022

No	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan
1	Senin (09:00-17:00) 18/07/2022	Pengenalan alat PLC Allen Bradley
2	Selasa (09:00-17:00) 19/07/2022	Pengenalan bagian Digital Input
3	Rabu (08:00-16:00) 20/07/2022	Pengenalan bagian Digital Output
4	Kamis (09:00-17:00) 21/07/2022	Pengenalan bagian Analog Input
5	Jumat (09:00-16:00) 22/07/2022	Pengenalan bagian Analog Output

2.1.1.3 Minggu Ketiga Tanggal 25 – 29 Juli 2022

Tabel 2.4 Minggu Ketiga Tanggal 25 – 29 Juli 2022

No	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan
1	Senin (10:00-17:00)25/07/2022	Membuat rangkaian Digital Input
2	Selasa(10:00-17:00)26/07/2022	Membuat rangkaian Digital Output
3	Rabu (10:00-16:00)27/07/2022	Membuat rangkaian Digital Output
4	Kamis(09:00-16:00)28/07/2022	Membuat rangkaian Digital Output
5	Jumat(09:30-16:00)29/07/2022	Mempelajari skema rangkaian Analog Input

2.1.1.4 Minggu Keempat Tanggal 01 – 05 Agustus 2022

Tabel 2.5 Minggu Keempat Tanggal 01 – 05 Agustus 2022

No	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan
1	Senin (16:00-00:00)01/08/2022	Merangkai Analog Input.
2	Selasa (16:00-00:00)02/08/2022	Membahas wiring diagram Analog Input.

3	Rabu (08:00-16-00)03/08/2022	Mempelajari skema rangkaian Analog Output.
4	Kamis (00:00-08:00)04/08/2022	Mengulangi pembahasan analog input & analog output
5	Jumat (00:00-08:00)05/08/2022	Membahas wiring diagram analog output.

2.1.1.5 Minggu Kelima Tanggal 08 – 12 Agustus 2022

Tabel 2.6 Kegiatan Minggu Kelima Tanggal 08 – 12 Agustus 2022

No	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan
1	Senin (-)08/08/2022	Izin
2	Selasa (-)09/08/2022	Izin
3	Rabu (10:00-16-00)10/08/2022	Membahas programming bahasa PLC Allen Bradley
4	Kamis (10:00-16:30)11/08/2022	Belajar programming PLC Allen Bradley
5	Jumat (09:30-16:00)12/08/2022	Memahami dan cara menggunakan software Rslogix 5000

2.1.1.6 Minggu Keenam Tanggal 15 – 19 Agustus 2022

Tabel 2.7 Kegiatan Minggu Keenam Tanggal 15 – 19 Agustus 2022

No	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan
1	Senin (10:00-16:00)15/08/2022	Mempelajari program PLC di Rslogix 5000
2	Selasa (10:00-16:30)16/08/2022	Evaluasi studi kasus PLC
3	Rabu (-)17/08/2022	-
4	Kamis (10:00-17:00)18/08/2022	Menyelesaikan evaluasi studi kasus
5	Jumat (09:30-16:00)19/08/2022	Menyelesaikan studi kasus, flowchart, dan wiring diagram

2.1.1.7 Minggu Ketujuh Tanggal 22 – 28 Agustus 2022

Tabel 2.8 Kegiatan Minggu Ketujuh Tanggal 22 – 28 Agustus 2022

No	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan
1	Senin (10:00-17:00)22/08/2022	Mengerjakan studi kasus wiring diagram dan flowchart
2	Selasa (10:00-17:00) 23/08/2021	Membahas hasil kerja studi kasus, flowchart, wiring diagram.
3	Rabu (10:00-17-00)24/08/2022	Membahas hasil kerja studi kasus, flowchart, wiring diagram.
4	Kamis (10:00-16:30)25/08/2022	Membahas hasil kerja studi kasus, flowchart, wiring diagram.
5	Jumat (09:30-16:30)26/08/2022	Membahas hasil kerja studi kasus, flowchart, wiring diagram.
6	Sabtu(10:00-17:00)27/08/2022	Mengerjakan program plc untuk laporan KP
7	Minggu (10:00-17:00) 28/08/2022	Mengerjakan program plc untuk laporan KP

2.1.1.8 Minggu Kedelapan Tanggal 29 Agustus – 02 September 2022

Tabel 2.9 Kegiatan Minggu Kedelapan Tanggal 29 Agustus – 02 September 2022

No	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan
1	Senin (-) 29/08/2022	-
2	Selasa (-) 30/08/2022	-
3	Selasa (08:00-16:00) 31/08/2022	Melakukan <i>monitoring</i> beban <i>feeder</i> .
4	Selasa (08:00-16:00) 01/09/2022	Melakukan <i>monitoring</i> beban <i>feeder</i> .
5	Selasa (08:00-16:00) 02/09/2022	Melakukan <i>monitoring</i> beban <i>feeder</i> .

2.1.1.9 Minggu Kesembilan Tanggal 05 – 09 September 2022

Tabel 2.10 Kegiatan Minggu Kesembilan Tanggal 05 – 09 September 2022

No	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan
1	Senin (16:00-00:00) 05/09/2022	Menyelesaikan program PLC pada laporan KP
2	Selasa (16:00-00:00) 06/08/2021	
3	Rabu (08:00-16:00) 07/08/2021	
4	Kamis (08:00-16:00) 08/08/2021	
5	Jumat (08:00-16:00) 09/08/2021	

2.2 Target yang Diharapkan

Selama penulis melakukan kegiatan kerja praktek ada beberapa target yang penulis diharapkan yaitu sebagai berikut :

1. Untuk menjalin kerja sama antar Politeknik Negeri Bengkalis dengan dunia industri yang bersangkutan.
2. Belajar berdisiplin dan bermasyarakat di lingkungan industri.
3. Belajar untuk membiasakan diri disuatu perusahaan industri tersebut, sehingga kelak dengan mudah bisa berhubungan dengan dunia keindustrian.
4. Dapat berinteraksi secara langsung disuatu perusahaan tersebut sehingga memudahkan.

2.3 Prangkat Lunak dan Prangkat Keras yang Digunakan

Perangkat lunak dan keras yang digunakan untuk melakukan kegiatan kerja praktek (KP) di PT. Bintang Empat Mandiri yaitu pada tabel 2.11

Tabel 2.11 Prangkat Lunak dan Keras

No	Perangkat Lunak	Perangkat Keras
1	Aplikasi <i>Microsoft Office</i> (Ms.word)	PLC Allen Bradley
2	Aplikasi RS Logix 5000	Kabel Ethernet
3	Aplikasi RS Linx	Tespen
4	Cmd	Kabel Jumper
5		MultiMeter
6		Laptop
7		Obeng <i>plus</i> (+) dan minus (-)
		Pemotongkabel(cablecutter)

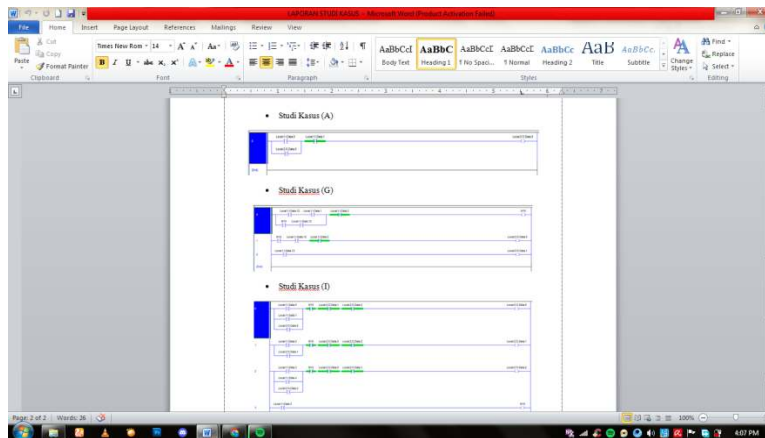
“Sumber: PT. Bintang Empat Mandiri 2022”

Dalam melaksanakan kegiatan kerja praktek penulis lebih banyak menggunakan perangkat lunak dibandingkan dengan perangkat keras.

2.3.1 Perangkat Lunak

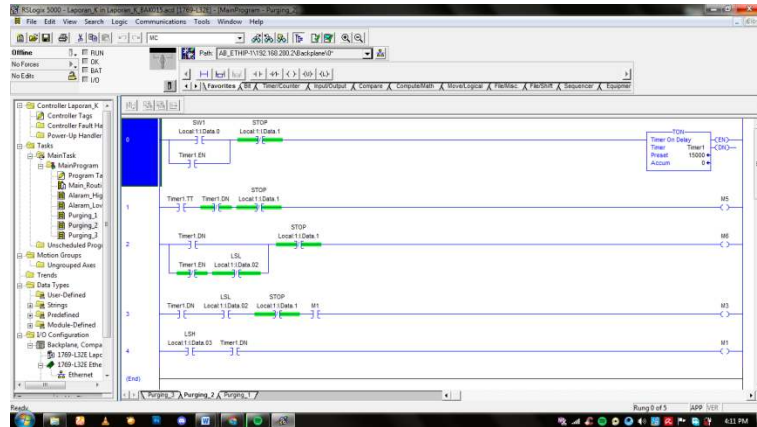
Perangkat Lunak yang digunakan dalam kerja praktek di PT. Bintang Empat Mandiri adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi *Microsoft Office* di computer atau di laptop yang digunakan adalah *Ms.Word* yang digunakan sebagai media untuk digunakan oleh penulis untuk membuat laporan studi kasus dan laporan KP.



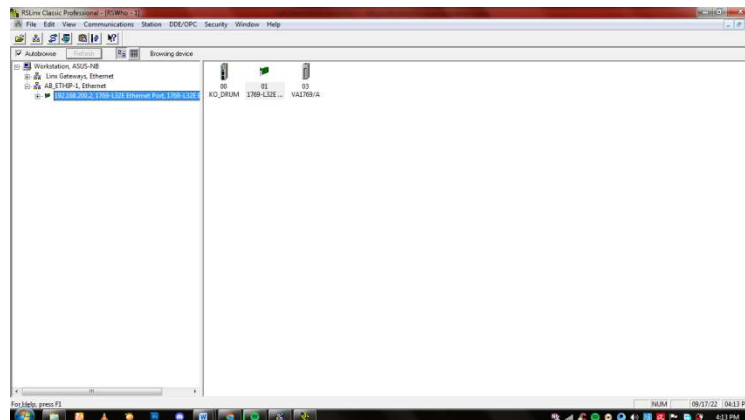
Gambar 2.1 Word Untuk Membuat laporan
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

2. Aplikasi RS Logix 5000 adalah aplikasi untuk membuat ladder PLC dan di download ke hardware PLC Allen Bradley.



Gambar 2.2 Aplikasi RSLogix 5000
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

3. Aplikasi RSLinx adalah sarana untuk menghubungkan perangkat hardware ke software RSLogix 5000.



Gambar 2.3 Aplikasi RSLinx
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

4. Cmd adalah sarana untuk mengkalibrasi IP Address PLC Allen Bradley dengan laptop, IP Address tidak boleh sama.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Example>ping 192.168.200.2

Pinging 192.168.200.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.200.2: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.200.2: bytes=32 time=18ms TTL=64
Reply from 192.168.200.2: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.200.2: bytes=32 time=2ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.200.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 18ms, Average = 6ms

C:\Documents and Settings\Example>_
```

Gambar 2.4 Software Cmd
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

2.3.2 Prangkat Keras

Prangkat keras yang di gunakan saat kerja praktek di PT. Bintang Empat Mandiri adalah sebagai berikut:

1. *PLC Allen Bradley*

PLC adalah perangkat elektronik yang mengontrol mesin dan proses. PLC mempunyai memori yang digunakan untuk menyimpan instruksi dan menjalankan fungsi-fungsi termasuk kontrol On/Off, timer, counter, sequence, aritmatika dan data handling. PLC adalah komputer kelas industri yang bisa di program untuk melakukan fungsi-fungsi kendali. PLC mampu menggantikan sistem kendali relay konvensional.



Gambar 2.5 PLC Allen Bradley
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

2. Kabel Ethernet

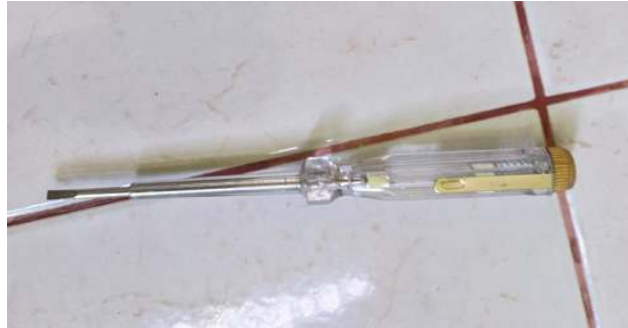
Ethernet adalah teknologi untuk menghubungkan perangkat dalam jaringan wired local area network (LAN). Kabel ethernet memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi satu sama lain melalui protokol, yang merupakan seperangkat aturan atau bahasa jaringan umum.



Gambar 2.6 Kabel Ethernet
(Sumber Google: <https://dosenit.com/>)

3. Tespen

Testpen merupakan salah satu alat yang paling sering digunakan oleh parateknisi listrik dalam melakukan pekerjaannya. Bentuknya yang relatif kecil dan mirip seperti sebuah Pena membuatnya sangat mudah untuk dibawa kemana -mana. Ujung *tespen* yang berbentuk “*minus*” dapat dijadikan sebagai Obeng untuk melonggarkan atau menyetatkan sekrup (*screw*). Jadi Test Pen pada dasarnya adalah suatu alat yang digunakan untuk mengetahui atau mengecek apakah sebuah penghantar listrik memiliki tegangan listrik atau tidak. Penghantar listrik yang dimaksud disini dapat berupa kabel listrik, kawat listrik maupun stopkontak listrik.



Gambar 2.7 Tespen
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

4. Kabel Jumper

Kabel Jumper adalah bahan yang berfungsi untuk menghubungkan sebuah rangkaian di modul PLC Allen Bradley.



Gambar 2.8 Kabel Jumper
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

5. Multimeter

Multimeter ialah suatu perlengkapan pengukur yang digunakan untuk mengenali ukuran tegangan listrik, resistansi, serta arus listrik. Dalam perkembangannya, bisa digunakan buat mengukur temperatur, frekuensi, serta yang lain.



Gambar 2.9 Multimeter
(Sumber: Google, <http://pauzan.com/>)

6. Laptop

Laptop adalah alat yang di gunakan untuk mengerjakan program ladder untuk diterapkan ke modul PLC Allen Bradley.



Gambar 2.10 Laptop
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

7. Obeng *plus* (+) dan minus (-)

Obeng merupakan alat yang sering digunakan untuk bongkar pasang perkakas elektronik atau mesin. Fungsi obeng adalah untuk membuka atau mengencangkan baut dan sekrup. Obeng memiliki bagian – bagian berupa gagang obeng dan mata obeng. Gagang obeng biasanya terbuat dari bahan-bahan yang lunak, seperti karet, plastik dan kayu. Hal itu berfungsi agar nyaman di tangan ketika digunakan. Sedangkan mata obeng inilah bagian yang memiliki fungsi utama, yaitu untuk melepas atau memasang sekrup dan baut. Berdasarkan bentuk matanya, obeng memiliki bermacam-macam jenis seperti obeng plus dan obeng minus.



Gambar 2.11 Obeng *plus* (+) dan *Minus* (-)

(Sumber: Dokumentasi, 2022)

8. Pemotong kabel(cable cutter)

Tang potong kabel merupakan alat yang dirancang untuk memudahkan Anda memotong kabel. Dengan alat ini, Anda akan mendapatkan potongan kabel yang rapi. Ada tiga tipe tang potong kabel yang diproduksi oleh berbagai manufaktur.



Gambar 2.12 Pemotong Kabel (cable cutter)
(Sumber: Google, 2022)

2.4 Data-data yang Diperlukan

Disini penulis membutuhkan data-data dalam kelancaran penyusunan laporan kerjapraktek yaitu:

1. Data digital *input*.
2. Data digital *output*.
3. Data analog *input*.
4. Data analog *output*.
5. Data *ladder*.
6. Data *flowchart*.
7. Data *wiring diagram*.

2.5 Dokumen-dokumen File-file yang Dihasilkan

Dokumen – dokumen yang dihasilkan setelah melaksanakan kegiatan dalam kerja praktek adalah:

1. Data hasil pengerjaan studi kasus.
2. Data hasil pengerjaan rangkaian digital & analog.

2.6 Kendala-kendala yang Dihadapi saat Pelaksanaan Kerja Praktek

Kendala–kendala yang dihadapi selama menjalani kegiatan padasaat Kerja

Praktek (KP) sebagai berikut:

1. Tidak adanya data perusahaan di platform google.
2. Pembimbing magang jarang ditempat.
3. Minimnya buku referensi.

2.7 Hal-hal yang Dianggap Perlu

Dalam proses menyelesaikan laporan kerja praktek ini, ada beberapa hal yang kami anggap perlu, diantaranya :

- a. Mengambil data-data dari beberapa dokumen yang harus dibuat pada penyusunan laporan ini.
- b. Menyesuaikan data dengan judul laporan yang kami buat dan mengumpulkan beberapa informasi dan bahan untuk penyusunan laporan dari media internet.

BAB 3

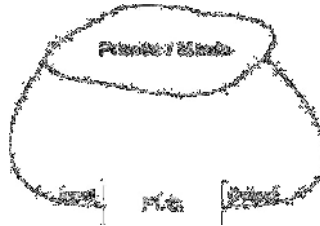
SIMULATOR MENGGUNAKAN PLC (*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*) PADA LIFT 6 LANTAI

3.1 *Programmable Logic Controller (PLC)*

Programmable Logic Controller (PLC) pada dasarnya adalah sebuah komputer yang khusus dirancang untuk mengontrol suatu proses atau mesin. Proses yang dikontrol ini dapat berupa regulasi variabel secara kontinu seperti pada sistem-sistem servo atau hanya melibatkan kontrol dua keadaan (*On/Off*) saja tapi dilakukan secara berulang-ulang seperti umum kita jumpai pada mesin pengeboran, sistem konveyor, dan lain sebagainya. Gambar 3.1 berikut memperlihatkan konsep pengendalian yang dilakukan oleh sebuah PLC.

Sesuai dengan namanya, *Programmable Logic Control*, atau pengendali logika terprogram merupakan pengendali berbasis prosesor mikro yang dapat diprogram. Oleh karena itu, prinsip kerjanya pun mirip dengan cara kerja komputer : menerima data, mengolah data tersebut, lalu memberi keluaran sesuai dengan data yang diterima berdasarkan program yang dibuat oleh pemakai. Pada sistem SCADA, *Programmable Logic Control* merupakan RTU yang berfungsi :

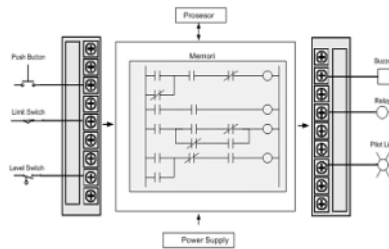
1. Berhubungan langsung dengan komponen-komponen lapangan/*plant* kendalian (aktuator dan transduser) dan berhubungan langsung dengan perangkat monitoring, perangkat operasi dan PC.
2. Mengambil sinyal masukan dari proses untuk mengerjakan operasi-operasi logika (tugas tugas otomasi).
3. Menghasilkan sinyal keluaran untuk mengatur peralatan proses dilapangan.
4. Menangani masalah komunikasi.



Gambar 3.1 Konsep pengontrolan PLC

(Sumber: Dokumentasi, 2022)

Perangkat keras PLC pada dasarnya tersusun dari empat komponen utama yaitu processor, *power supply*, memori dan modul input/output. Secara fungsional interaksi antara ke-empat komponen penyusun PLC ini dapat diilustrasikan pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Interaksi Komponen-komponen Sistem PLC

(Sumber: Dokumentasi, 2022)

Dalam hal ini prosesor akan mengontrol peralatan luar yang terkoneksi dengan modul output berdasarkan kondisi perangkat input serta program ladder yang tersimpan pada memori PLC tersebut.

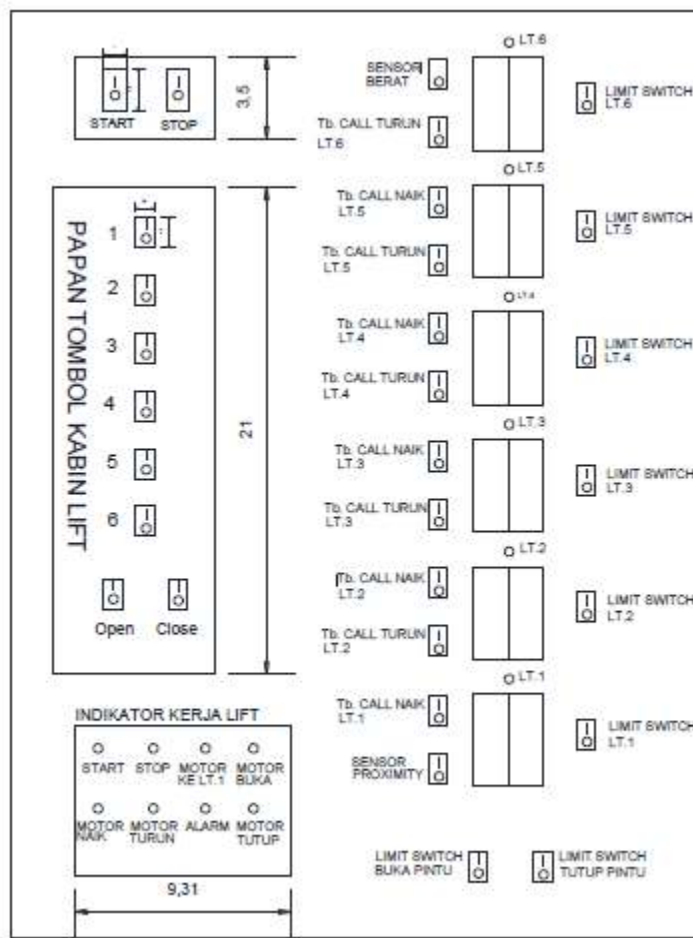
3.2 Metode Penelitian

Dalam pembuatan simulator pengendalian lift 6 lantai berbasis PLC menggunakan beberapa tahapan yang dapat dijelaskan.

1. Konsep Perancangan
2. Perancangan Hardware
3. Perancangan Software
4. Pengujian Data Penelitian

3.3 Konsep Perancangan

Simulator dirancang agar dapat sebisa mungkin merepresentasikan sebagaimana fungsi kerja dari lift yang sebenarnya dengan menggunakan komponen saklar dan led sebagai pengganti untuk penggunaan tombol, sensor dan gerak motornya. Sketsa desain simulator pengendalian lift 6 lantai dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Desain Simulator Pengendalian Lift 6 Lantai

(Sumber: Dokumentasi, 2022)

Pada simulator terdapat sejumlah 30 saklar sebagai input dan 14 led sebagai output. Simulator dibuat untuk dapat mensimulasikan proses kerja lift mulai dari buka

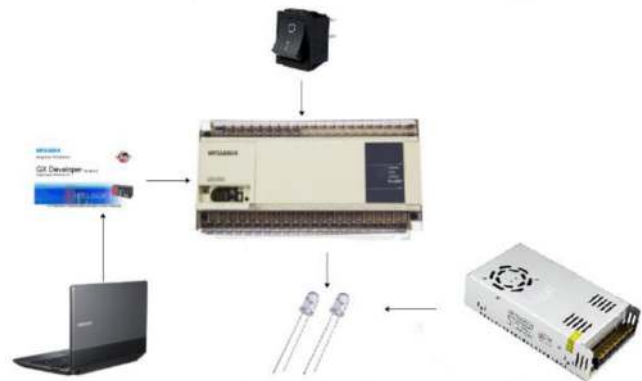
dan tutup pintu otomatis ketika ada penumpang hingga dapat mengirim penumpang ke antai yang diinginkan, baik turun ataupun naik.



Gambar 3.4 Proses Perancangan Simulator Pengendalian Lift 6 Lantai
(Sumber: PT. Bintang Empat Mandiri, 2022)

3.4 Perancangan Hardware

Secara umum, sistem kerja simulator pengendalian lift 6 lantai seperti pada gambar 3.5. PLC bertugas sebagai pengendalinya dan terdapat sejumlah masukan dan keluaran. Saklar sebagai masukan untuk PLC yang dapat berupa instruksi sebagai pengganti untuk tombol-tombol pada lift, sensor limit switch, sensor infrared serta sensor berat. Sedangkan untuk led sebagai outputnya berfungsi sebagai indikator pada tiap perintah yang mungkin dapat dilakukan.



Gambar 3.5 Sistem kerja Simulator Pengendalian Lift 6 Lantai
(Sumber: Google <https://learnautomation.wordpress.com/>)

3.5 Perancangan Software

Berikut merupakan tujuan-tujuan pengontrolan yang akan dilakukan dalam pembuatan simulator pengendalian lift 6 lantai menggunakan PLC.

- Kabin lift akan selalu berada di lantai 1 ketika sistem baru dinyalakan.
- Ketika seseorang terdeteksi dalam area sensor, motor 2 akan bekerja untuk membuka pintu secara otomatis sampai menyentuh limit switch opening.
- Jika pintu lift telah terbuka (menyentuh *limit switch opening*) selama 7 detik dan tidak ada yang terdeteksi di area sensor, maka motor 2 akan bekerja untuk menutup pintu secara otomatis sampai pintu menyentuh *limit switch closing*.
- Motor 2 berhenti bekerja untuk menutup pintu jika tiba-tiba terdeteksi seseorang di area sensor.
- Alarm *buzzer* akan berbunyi ketika beban kabin lift melebihi kapasitas yang ditentukan.
- Lift akan melayani setiap permintaan naik atau turun dari tiap lantai yang meminta layanan naik atau turun.

3.6 Pengujian Data Penelitian

Pengumpulan data penelitian merupakan data yang sudah di dapatkan selama kerja praktek di PT. Bintang Empat Mandiri, data tersebut sebagai berikut:

3.6.1 Pengujian Catu Daya

Proses pengujian pada catu daya PLC dilakukan dengan terlebih dahulu menghubungkan PLC dengan sumber tegangan AC 220v dari PLN, kemudian untuk mengukur tegangan keluaran dari adaptor PLCnya dilakukan dengan menghubungkan probe positif (kabel merah) dari multimeter digital ke salah satu

terminal input pada PLC dan probe negative (kabel hitam) dari multimeter digital ke terminal com pada PLC. Berikut gambar pengujiannya.



Gambar 3.6 Pengukuran Tegangan Catu Daya

(Sumber: Dokumentasi penulis, 2022)

Kemudian untuk pengukuran tegangan pada catu daya eksternal dilakukan dengan cara menghubungkan catu daya eksternal ke sumber AC 220v terlebih dahulu, kemudian probe positif (kabel merah) multimeter digital dihubungkan pada salah satu terminal keluaran positif pada catu daya dan probe negatif (kabel hitam) multimeter digital dihubungkan pada salah satu terminal keluaran negatif pada catu daya eksternal tersebut. Berikut gambar 3.7 pengukurannya.



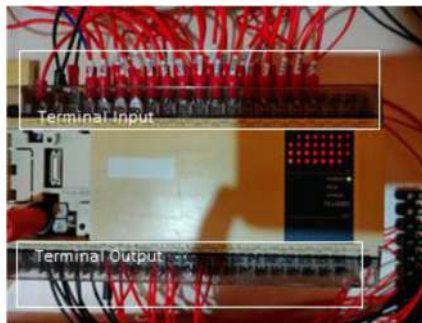
Gambar 3.7 Pengukuran Tegangan pada Catu Daya Eksternal

(Sumber: Dokumentasi penulis, 2022)

3.6.2 Pengujian Wiring Input dan Output PLC

Pengujian pengkabelan pada rangkaian input dan output PLC bertujuan untuk memastikan setiap input dan output dapat berfungsi dengan baik sehingga ketika melakukan pengujian sistem secara keseluruhan mendapatkan hasil yang sesuai

dengan yang diinginkan. Pengujian dilakukan dengan melakukan tes menghubungkan rangkaian input dan output ke PLC. Setelah menghubungkan tiap kabel input dan output sesuai terminalnya pada PLC, selanjutnya menghubungkan PLC ke sumber tegangan AC 220v terlebih dahulu, kemudian me-running (mengaktifkan) PLC dengan merubah posisi switch pada PLC hingga PLC dapat menyala. Selanjutnya memeriksa pada indikator PLC apakah input dan outputnya terdeteksi atau tidak dengan mengaktifkan tiap input dan output pada papan simulator terlebih dahulu.



Gambar 3.8 Pengkabelan pada Rangkaian Terminal Input dan Output PLC
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2022)

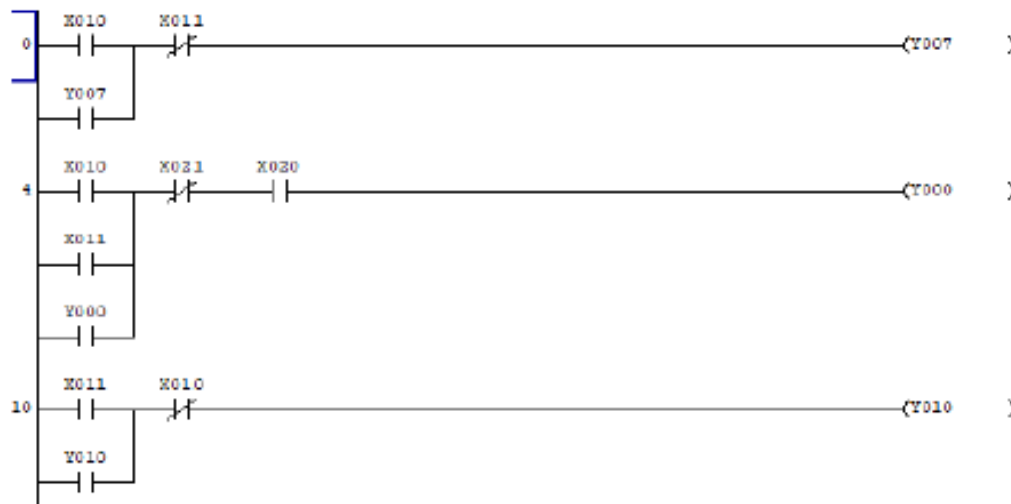
3.6.3 Implementasi Program Ladder pada Simulator

Setelah melakukan berbagai percobaan dan evaluasi program akhirnya terbentuk program akhir yang akan di implementasikan pada simulator pengendalian lift 6 lantai agar dapat bekerja sebagaimana lift bekerja pada kenyataannya.

1. Program *start and stop*

Program *start* dan *stop* bertujuan untuk mengaktifkan dan mematikan sistem secara manual. Saklar untuk *start* diberikan alamat sebagai *input* pada terminal X10 dan saklar untuk *stop* pada terminal *input* X11 pada PLC. Kemudian *outputnya* berupa indicator led yang diberi alamat sebagai output pada terminal Y7 pada PLC. Pada gambar 12 dapat dilihat bahwa X10 bersifat *normally open* sehingga akan aktif jika ditekan atau

diberi nilai 1 agar dapat mengaktifkan Y7 sebagai *outputnya*. Kemudian Y7 dibuat *self holding* agar dapat aktif secara terus menerus meskipun input X10 sudah tidak bernilai 1. Tujuan pada sistem tersebut dapat berjalan dengan otomatis dan hanya dapat di hentikan jika menekan X11 yang merupakan saklar *stop*.

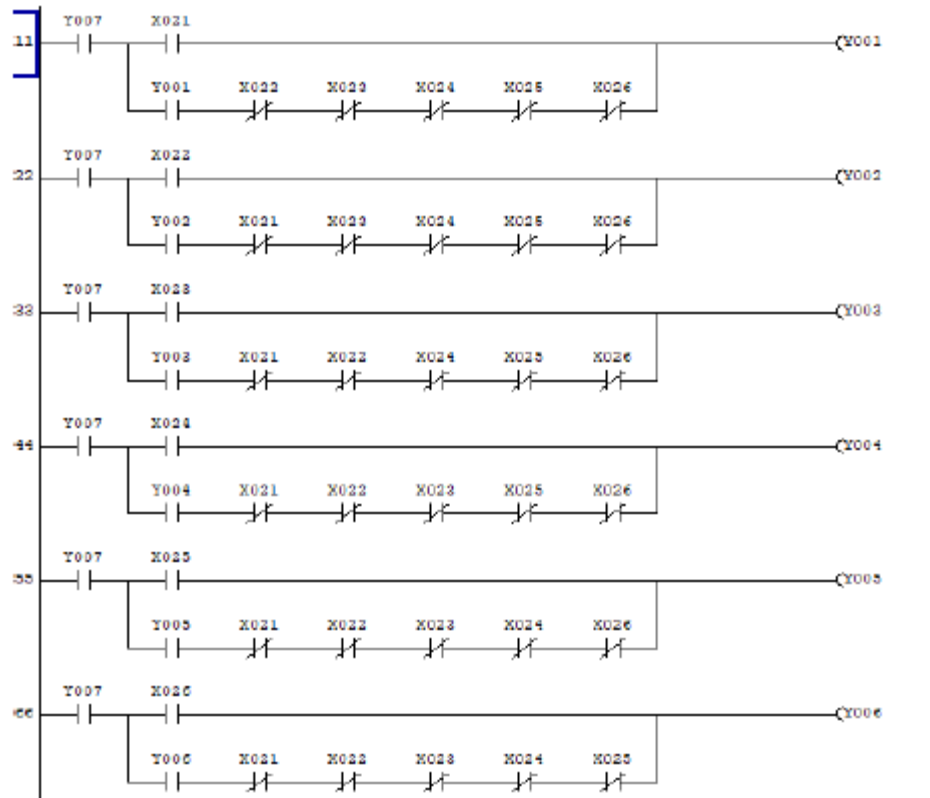


Gambar 3.9 Program start and stop
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

2. Program indikator tiap lantai

Setiap menentukan posisi lantai para pekerja menggunakan saklar pada setiap lantainya yang beroperasi sebagai *limit switch* yang akan aktif atau bernilai 1 jika kabin lift menyentuh pemicu limit *switchnya*. Pada gambar 3.10 bahwa output untuk indikator posisi tiap lantai di tandai sebagai Y1-Y6 untuk lantai 1-6. Output yang kami gunakan berupa lampu LED warna putih di setiap lantai. Untuk program mengaktifkan *output* Y1 maka X21 harus bernilai 1 (saklar sebagai limit *switch* pada lantai 1) ketika di tekan akan memicu kondisi yang bahwasanya kabin lift sedang berada di lantai 1, kemudian ditambah

parameter saklar pada setiap lantai sehingga bernilai 0 sehingga tidak terjadi keliruan dalam programnya. Begitu juga berlaku pada setiap lantai 1-6.

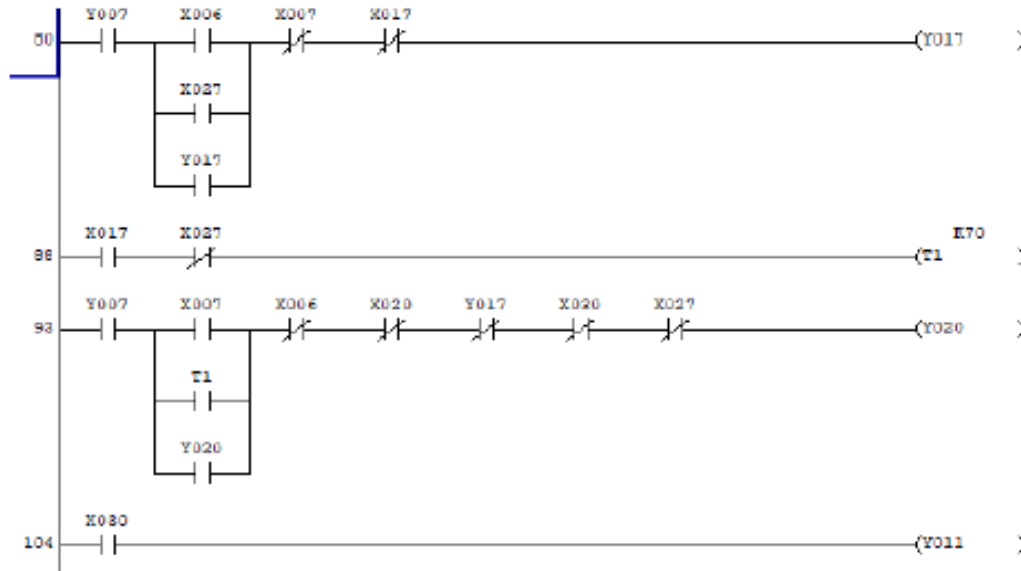


Gambar 3.10 Program Indikator Setiap Lantai
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

3. Program buka dan tutup pintu otomatis

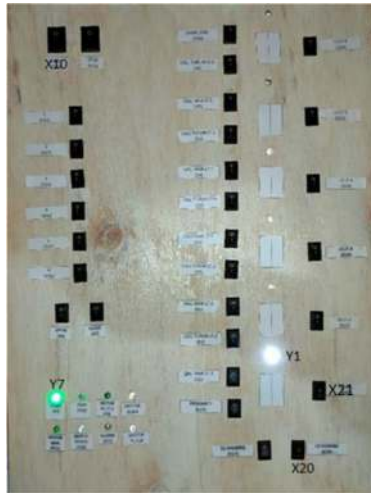
Pembuatan program buka dan tutup pintu lift secara manual ataupun secara otomatis berdasarkan beberapa kondisi. Dapat dilihat pada gambar 3.11 di program pertama, Y17 merupakan *output* indikator LED yang menunjukkan motor aktif untuk membuka pintu. Setiap pada gambar ketika saklar X6 merupakan sebagai tombol buka pintu pada papan bernilai 1 (ditekan) maka akan terbuka pintu secara manual.

Sedangkan saklar X27 merupakan saklar sensor proximity-nya bernilai 1, maka Y17 akan aktif dan itu akan membuka pintu lift secara otomatis.



Gambar 3.11 Program Indikator Tiap lift pada Lantai
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

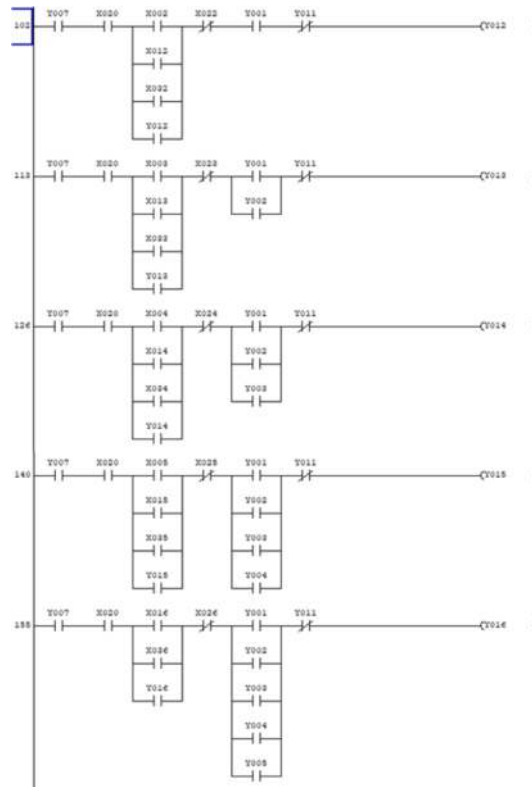
Untuk menutup pintu terlihat pada program pintu tersebut menutup secara manual jika menekan X7 pada papan tombol sebagai tombol tutup pintu secara manual. Kemudian untuk tutup secara otomatis pada saat *timer* 7 detik, maka Y20 akan aktif secara otomatis sebagai indikator untuk menutup pintu lift sehingga X20 aktif. Terlihat pada gambar 3.12



Gambar 3.12 Papan pada Lift
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

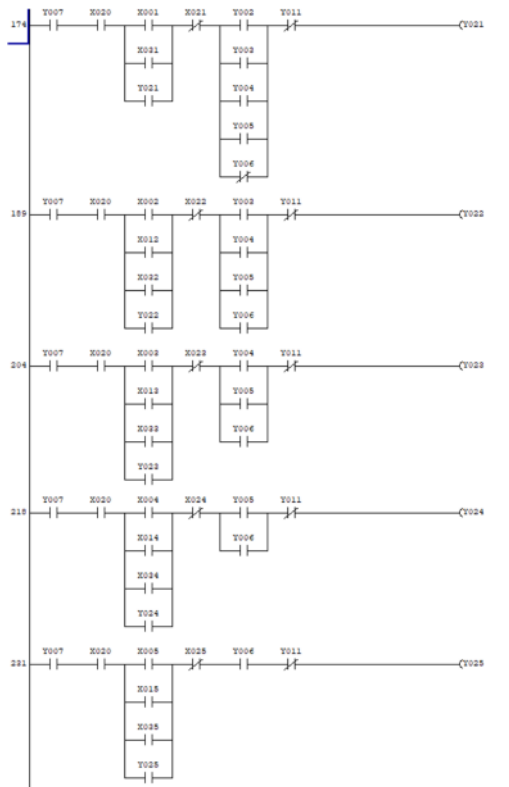
4. Program pindah posisi kabin (naik dan turun)

Untuk pemograman pindah posisi kabin untuk tiap lantainya memiliki baris program masing masing agar program dapat dikenali lebih mudah dan terbaca dengan jelas agar tidak mengalami kegagalan atau *error* pada saat pelaksanaannya terdapat 5 jenis terminal *output* yang digunakan pada PLC yaitu Y12 sampai Y16 yang kesemuanya dirangkai parallel dengan 1 buah *output* berupa led yang fungsinya sebagai indikator bahwa motor lift sedang aktif untuk menaikkan kabin ke lantai yang lebih tinggi. terdapat 5 jenis terminal output yang digunakan pada PLC yaitu Y21 sampai Y25 yang kesemuanya dirangkai parallel dengan 1 buah output berupa led yang fungsinya sebagai indicator bahwa motor lift sedang aktif untuk menurunkan kabin ke lantai yang lebih rendah.



Gambar 3.13 Program Untuk Menaikkan Lift
(Sumber: Dokumentasi, 2022)

Contoh pada program baris pertama, *output* pada Y12 untuk menaikkan kabin lift menuju lantai 2 dari posisi lantai 1. Untuk dapat melakukannya, operator dapat menekan saklar X2 sebagai tombol call naik pada lantai 2, menekan saklar X12 sebagai tombol call turun pada lantai 2 atau dengan menekan saklar X32 sebagai tombol 2 pada papan tombol kabin lift. Sebagai parameter kondisi yang harus terpenuhi adalah saklar X22 sebagai *limit switch* pada lantai 2 tidak aktif dan posisi lantai berada lebih rendah dari lantai 2, dan sebagai tambahan di parameter *output* Y11 dalam kondisi tidak aktif dikarenakan kapasitas beban pada tidak melebihi ketentuan. Sehingga *output* Y12 dapat aktif untuk naik ke lantai 2.



Gambar 3.14 Program Untuk Menurunkan Lift
 (Sumber: Dokumentasi, 2022)

Contoh pada baris pertama program pada gambar 3.14 bahwa Y21 merupakan *output* dan berfungsi menurunkan lift ke lantai 1 dari lantai yang lebih tinggi dari pada lantai tersebut. Untuk dapat melakukannya, operator dapat menekan saklar X1 sebagai tombol call naik pada lantai 1, atau dengan menekan saklar X31 sebagai tombol 1 pada papan tombol kabin lift. sebagai parameter kondisi yang harus terpenuhi adalah saklar X21 sebagai *limit switch* pada lantai 1 tidak aktif dan posisi lantai saat ini berada lebih tinggi dari lantai 1 yaitu lantai 2 sampai 6, dan sebagai tambahan diberikan parameter *output* Y11 dalam kondisi tidak aktif dalam kondisi tidak aktif dikarenakan kapasitas beban pada tidak melebihi ketentuan. Sehingga *output* Y21 dapat aktif untuk mengirim ke lantai 1.

BAB 4

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian simulator pengendalian lift 6 lantai berbasis PLC tersebut, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengendalian lift 6 lantai dapat dilakukan dengan cara membuat konsep logika kerja lift sebenarnya terlebih dahulu, kemudian dibuat dalam bentuk program ladder menggunakan aplikasi GX- Developer. Programnya kemudian ditanamkan pada PLC sehingga simulator dapat menerapkan konsep logika dan dapat merepresentasikan sistem kerja sebuah lift.
2. Simulator dapat mensimulasikan pengendalian lift 6 lantai secara baik dan dapat menunjukkan sistem kerja yang mirip dengan lift sebenarnya. Hal ini ditandai dengan pada saat simulasi, lift dapat melayani seluruh permintaan sesuai dengan perintahnya.
3. Program untuk membuat pintu membuka dan menutup secara otomatis dengan parameter sensor sebagai pemicunya berhasil dilakukan begitu juga dengan proses perpindahan antar lantai lift.

4.2 Saran

Setelah penulis melaksanakan kerja praktek di PT. Bintang Empat Mandiri, penulis ingin memberikan beberapa saran untuk pihak perusahaan serta bagi mahasiswa. penulis berharap saran ini dapat bermanfaat dan menjadi bahan perbaikan dan pengembangan dimasa yang akan datang.

4.2.1 Saran untuk pihak perusahaan

1. Sebaiknya diadakan hubungan baik dengan pihak lembaga pendidikan agar dapat memberikan masukan bagi lembaga pendidikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran mengingat bahwa kualitas pendidikan menjadi kualitas bersama.
2. Dianjurkan agar sesama pekerja bisa lebih kompak dalam berbagai hal karena dengan kekompakan pekerjaan menjadi lebih ringan.

4.2.1 Saran Untuk Mahasiswa

1. Senantiasa meningkatkan kompetensi yang diambil di lembaga pendidikan.
2. Senantiasa meningkatkan nilai kejujuran diri dimanapun kita bekerja atau melakukan praktikum
3. Senantiasa meningkatkan kedisiplinan diri, karena hal ini sangat penting bila telah memasuki dunia kerja.
4. Meningkatkan wawasan memiliki semangat juang tinggi dan kekompakan dalam setiap team kerja
5. Selalu mengutamakan keselamatan kerja baik diri sendiri maupun orang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, HARDWARE MANUAL FX1N SERIES PROGRAMMABLE CONTROLLERS, MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION, 2015.
- Anonim, "GX Developer PLC Programming Software", <http://www.Mitsubishielectric.com.au/2204.htm>. [14 Desember 2021]
- Dermanto, "Rangkaian Kontrol Sistem PLC", <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2013/08/KONTROL-SISTEM-PLC.html>. [14 Desember 2021]
- Ramadahan dan Andrasto, "Trainer Lift 3 Lantai Menggunakan PLC untuk Pembelajaran Praktik Dasar Sistem Kontrol Prodi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang " Universitas Negeri Semarang, 2015.

LAMPIRAN:

Lampiran ke 1



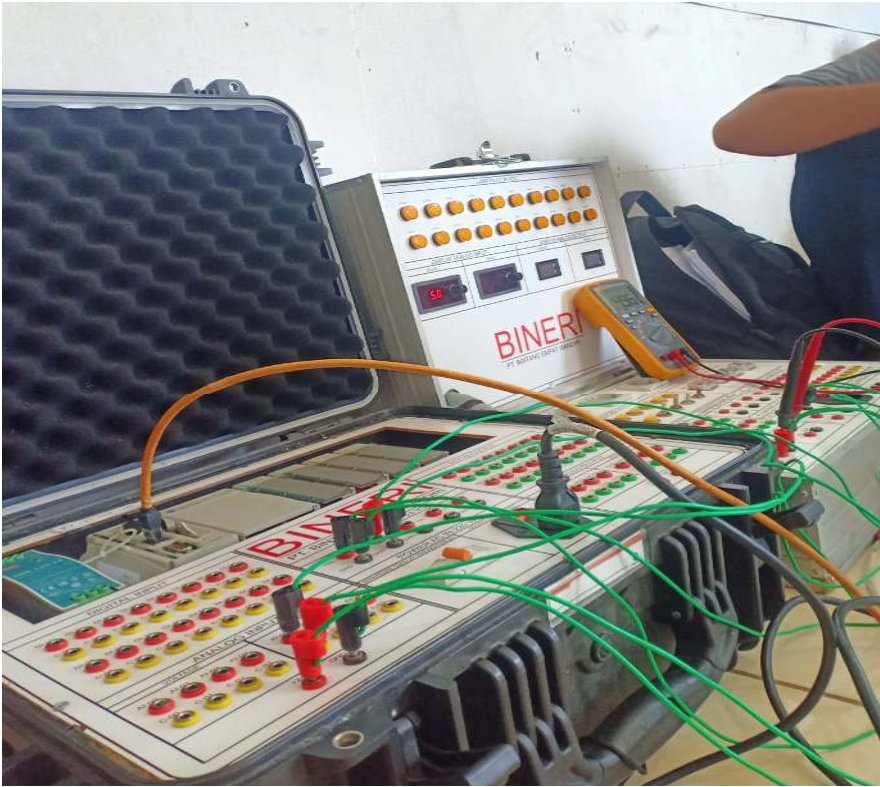
Lampiran ke 2



Lampiran ke 3



Lampiran ke 4



Lampiran ke 5

