

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC ADJUSTER BELT CONVEYOR*  
BERBASIS PLC OMRON CP1L**

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai  
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Farhan Rashif Al Aziz  
N.I.M. : 41418110154  
Pembimbing : Fina Supegina, ST, MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC ADJUSTER BELT CONVEYOR*  
BERBASIS PLC OMRON CP1L**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh:

Nama : Farhan Rashif Al Aziz

N.I.M. : 41418110154

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Mengetahui,

**Pemimbing Tugas Akhir**

(Fina Supegina, ST, MT.)

**Kaprodi Teknik Elektro**

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

**Koordinator Tugas Akhir**

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Farhan Rashif Al Aziz  
N.I.M. : 41418110154  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Automatic Adjuster Belt Conveyor*  
Berbasis PLC OMRON CP1L

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Juli 2022



(Farhan Rashif Al Aziz)

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang berjudul : Rancang Bangun *Automatic Adjuster Belt Conveyor* Berbasis PLC Omron CP1L

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihakpihak yang terkait. Dimana telah memberi dukungan moral serta juga bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

1. Ibu Fina Supegina, ST, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengajaran kepada penulis
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc selaku kordinator tugas akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Terimakasih atas dukungan dan doa dari rekan-rekan semuanya. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar Laporan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan maksimal.

Jakarta, 24 Juli 2022



(Farhan Rashif Al Aziz)

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Metodologi Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Sistem Kendali .....	7
2.1.1 Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka .....	8
2.1.2 Sistem Kendali <i>Loop</i> Tertutup .....	9
2.3. Sistem Kendali PLC .....	9
2.2.1 Definisi Sistem Kendali PLC .....	9
2.2.2 Komponen-Komponen Sistem Kendali PLC .....	10
2.2.3 Keunggulan Sistem Kendali PLC .....	11
2.4. <i>Conveyor</i> .....	13
2.7.1 <i>Belt Conveyor</i> .....	13
2.7.2 Bagian-Bagian <i>Belt Conveyor</i> .....	14
2.7.3 Kelebihan dan Kekurangan <i>Belt Conveyor</i> .....	15
2.5. Panel Kontrol .....	16

2.6. <i>Belt Sway Switch</i> .....	19
2.7. Motor dan Gearbox.....	20
2.7.1 <i>Motor Listrik 3 Fasa</i> .....	20
2.7.2 Gearbox .....	22
2.8. Alat Ukur .....	24
2.8.1 Jangka Sorong .....	24
2.8.2 <i>Tachometer</i> .....	25
2.8.3 <i>Clamp Meter</i> .....	25
2.8.4 <i>Stopwatch</i> .....	26
2.8.5 Kunci Momen .....	27
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM</b> .....	28
3.1. Pemodelan Sistem Kerja Alat .....	28
4.1.1 Blok Diagram Alat .....	28
4.1.2 <i>Flowchart Automatic Adjuster Belt Conveyor</i> .....	29
4.1.3 Cara Kerja Alat <i>Auto Adjuster Belt Conveyor</i> .....	30
3.2. Perancangan Sistem .....	30
3.2.1 Perancangan Program PLC.....	31
3.2.2 Perancangan Rangkaian Kendali .....	33
3.2.3 Perancangan Panel Control .....	35
3.2.4 Perancangan <i>Belt Sway Switch</i> .....	35
3.2.5 Perancangan <i>Adjuster</i> .....	36
3.2.6 Rancangan keseluruhan .....	36
3.3. Alat dan Bahan Yang Digunakan .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	39
4.1. Hasil Perancangan Alat .....	39
4.1.1 Hasil Pemrograman PLC .....	39
4.1.2 Hasil Perancangan Rangkaian Kendali .....	40
4.1.3 Hasil Perancangan <i>Belt Sway Switch</i> .....	41
4.1.4 Hasil Perancangan <i>Adjuster Belt Conveyor</i> .....	42
4.2. Pengujian Sistem Kerja Alat .....	43
4.2.1 Pengujian Sistem Manual .....	43

4.2.2 Pengujian Sistem Auto .....	44
4.2.3 Pengamatan Kerja <i>Belt Sway Switch</i> .....	46
4.2.4 Pengamatan Perubahan Pada <i>Tail Pulley</i> .....	47
4.2.5 Pengamatan Kondisi Belt Conveyor.....	48
4.3. Analisa Data .....	49
4.3.1 Pengukuran Putaran Unit Penggerak .....	49
4.3.2 Pengukuran Waktu Kerja Alat .....	52
4.3.3 Perhitungan Daya Motor .....	53
4.3.4 Perhitungan Torsi Motor Gearbox .....	54
4.3.5 Analisa Efektifitas Alat .....	55
BAB V PENUTUP .....	57
5.1. Kesimpulan .....	57
5.2. Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	xiii
LAMPIRAN .....	xv



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Unsur-Unsur Sistem Kendali .....	8
Gambar 2.2 Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka.....	8
Gambar 2.3. Sistem Kendali <i>Loop</i> Tertutup .....	9
Gambar 2.4 Unit PLC OMRON SYSMAC CPM2A .....	10
Gambar 2.5 Diagram Blok PLC .....	10
Gambar 2.6 <i>Belt Conveyor</i> .....	14
Gambar 2.7 MCB .....	16
Gambar 2.8 <i>Push Button</i> .....	17
Gambar 2.9 <i>Selector Switch</i> .....	18
Gambar 2.10 <i>magnetic Contactor</i> .....	18
Gambar 2.11 <i>Pilot Lamp</i> .....	19
Gambar 2.12 <i>Belt Sway Switch</i> .....	20
Gambar 2.13 Motor <i>Gearbox</i> .....	20
Gambar 2.14 Jangka Sorong .....	24
Gambar 2.15 <i>Tachometer</i> .....	25
Gambar 2.16 <i>Clamp Meter</i> .....	26
Gambar 2.17 <i>Stopwatch</i> .....	26
Gambar 2.18 Kunci Momen .....	27
Gambar 3.1. Block Diagram <i>Automatic Adjuster Conveyor</i> .....	29
Gambar 3.2 <i>Flowchart Automatic Adjuster Conveyor</i> .....	29
Gambar 3.3 Program PLC <i>Automatic Adjuster Belt Conveyor</i> .....	31
Gambar 3.4 Program HMI <i>Automatic Adjuster Belt Conveyor</i> .....	33
Gambar 3.5 Rangkaian Kendali <i>Automatic Adjuster Belt Conveyor</i> .....	34
Gambar 3.6 Rangkaian Daya <i>Automatic Adjuster Belt Conveyor</i> .....	34
Gambar 3.7 Layout panel <i>Automatic Adjuster Belt Conveyor</i> .....	35
Gambar 3.8 Perancangan <i>Belt Sway Switch</i> .....	35
Gambar 3.9 Perancangan <i>Adjuster Belt Conveyor</i> .....	36
Gambar 3.10 Rancangan keseluruhan .....	36
Gambar 4.1. Hasil Pemrograman PLC .....	40



Gambar 4.2 Hasil Perancangan Rangkaian Kendali .....	41
Gambar 4.3 Hasil Perancangan <i>Belt Sway Switch</i> .....	41
Gambar 4.4 Hasil Perancangan <i>Automatic Adjuster Belt Conveyor</i> .....	42
Gambar 4.5 Tampilan Akhir Alat .....	43
Gambar 4.6 Pengujian Sistem Manual .....	44
Gambar 4.7 Pengujian Sistem Auto .....	45
Gambar 4.8 Kondisi <i>Belt Sway Switch</i> Keadaan Normal .....	46
Gambar 4.9 Kondisi <i>Belt Sway Switch</i> Ketika <i>Misstracking</i> .....	46
Gambar 4.10 Pengukuran <i>Tail Pulley</i> Sebelum <i>Adjustment</i> .....	47
Gambar 4.11 Pengukuran <i>Tail Pulley</i> Setelah <i>Adjustment</i> .....	47
Gambar 4.12 Kondisi <i>Belt Conveyor</i> Mengalami <i>Misstracking</i> .....	48
Gambar 4.13 Kondisi <i>Belt Conveyor</i> Kembali Normal .....	49
Gambar 4.14 Hasil Pengukuran RPM Motor Forward dan Reverse .....	50
Gambar 4.15 Hasil Pengukuran RPM Gearbox Forward dan Reverse .....	51
Gambar 4.16 Pengukuran Waktu Kerja Alat Saat Forward .....	52
Gambar 4.17 Pengukuran Waktu Kerja Alat Saat <i>Reverse</i> .....	52
Gambar 4.18 Pengukuran Arus pada Motor Induksi .....	53
Gambar 4.19 Analisa kebutuhan torsi ulir <i>adjuster</i> .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Jurnal .....	6
Tabel 3.1 Keterangan Program PLC .....	32
Tabel 3.2 Alat dan Bahan <i>Automatic Adjuster Belt Conveyor</i> .....	37
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Sistem manual .....	44
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Sistem Auto .....	45
Tabel 4.3 Perbandingan Putaran Motor dan gearbox .....	52
Tabel 4.4 Analisa Waktu kerja Alat .....	53
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Arus.....	54
Tabel 4.5 Percobaan <i>Automatic Adjuster Belt Conveyor</i> .....	56



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian .....	61
Lampiran 2 Instruksi Kerja Alat .....	62

