

**Analisa Efisiensi Energi Pada Pemodelan Sistem Kendali *Overhead*
Travelling Crane Dengan Menggunakan PLC**



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Ja'far Shodiq

NIM : 41412320013

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

Analisa Efisiensi Energi Pada Pemodelan Sistem Kendali *Overhead Travelling Crane* Dengan Menggunakan PLC



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Ja'far Shodiq

NIM : 41412320013

Program Studi : Teknik Elektro

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)**

JULI 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ja'far Shodiq
NIM : 41412320013
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : ANALISA EFISIENSI ENERGI PADA PEMODELAN
SISTEM KENDALI *OVERHEAD TRAVELLING CRANE*
DENGAN MENGGUNAKAN PLC

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, Juli 2017



(Muhammad Ja'far Shodiq)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

Analisa Efisiensi Energy Pada Pemodelan Sistem Kendali *Overhead*
Travelling Crane Dengan Menggunakan PLC



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Ja'far Shodiq
NIM : 41412320013
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui

Dosen Pembimbing


(Triyanto Pangaribowo, ST. MT.)

Koordinator Tugas Akhir


(Hadi Pranoto, ST. MT.)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (TA) ini yang berjudul “**Analisa Efisiensi Energy Pada Pemodelan Sistem Kendali *Overhead Travelling Crane* Dengan Menggunakan PLC**”. Tugas akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberinya dukungan selama pembuatan tugas akhir, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Arisetyanto Nugroho, Dr. MM. Selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Danto Sukmajati, M.Sc., Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Setiyo Budiyo ST. MT Selaku Kaprodi Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Chandrasa Soekardi, DEA Selaku Direktur Operasional Universitas Mercu Buana Kampus D.
5. Bapak Hadi Pranoto, ST., MT. Selaku Sekprodi Teknik Mesin dan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Kampus D.
6. Bapak Triyanto Pangaribowo, ST. MT. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen staff dan karyawan Universitas Mercu Buana.
8. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan izin serta doa restunya kepada penulis, agar bisa berguna bagi Agama, Nusa dan Bangsa.

9. Teman – teman dari kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Kampus D program studi Teknik Elektro Angkatan 22 yang selalu kompak dari awal kuliah sampai saat sekarang ini.
10. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan – rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.



Jakarta, Juli 2017

Penulis

(Muhammad Ja'far Shodiq)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	Halaman.
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Pengujian	2
1.5 Metodologi Pengujian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Audit Energi	5
2.2 Overhead Travelling Crane	5
2.3 Power Supply	7
2.4 Step Down Power Supply	7
2.5 Motor Dinamo	9
2.6 Programable Logic Control	10

2.6.1 Teori Dasar Programable Logic Control	10
2.6.2 Prinsip Kerja Programable Logic Control	11
2.6.3 Struktur Dasar Programable Logic Control	12
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Studi Literatur	19
3.2 Pengukuran Konsumsi Energi	19
3.3 Analisa dan Pembahasan	19
3.4 Perancangan Perangkat Keras	21
3.4.1 Perancangan <i>Push Bottom</i>	21
3.4.2 Perancangan <i>limit Switch</i>	23
3.4.3 Perancangan <i>Relay motor</i>	24
3.4.4 Perancangan PLC	26
3.4.5 Perancangan Kontrol Keseluruhan	31
 BAB IV ANALISA DATA	
4.1 Pengukuran Dengan Metode 2 Motor Penggerak	32
4.2 Pengukuran Dengan Metode 4 Motor Penggerak	36
4.3 Pengukuran Dengan Metode 6 Motor Penggerak	38
4.4 Pengukuran Arus menggunakan beban	43
4.5 Analisa Hasil Pengukuran	45
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
 DAFTAR PUSTAKA	 48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Tabel <i>Input</i> PLC	27
Tabel 3.2 Tabel <i>Output</i> PLC	27
Tabel 4.1 Pengujian Arus motor M41 dan M42 putaran ke kanan	32
Tabel 4.2 Pengujian Arus motor M41 dan M42 putaran ke kiri	33
Tabel 4.3 Pengujian Arus motor M43 dan M44 putaran ke kanan	33
Tabel 4.4 Pengujian Arus motor M43 dan M44 putaran ke kiri	33
Tabel 4.5 Pengujian Arus motor M61 dan M62 putaran maju	34
Tabel 4.6 Pengujian Arus motor M61 dan M62 putaran mundur	34
Tabel 4.7 Pengujian Arus motor M41,M42,M43,M44 putaran ke kanan	37
Tabel 4.8 Pengujian Arus motor M41,M42,M43,M44 putaran ke kiri	37
Tabel 4.9 Pengujian Arus motor M41,M42,M43,M44,M61,M62 putaran ke kanan dan maju	39
Tabel 4.10 Pengujian Arus motor M41,M42,M43,M44,M61,M62 putaran ke kiri dan maju	40
Tabel 4.11 Pengujian Arus motor M41,M42,M43,M44,M61,M62 putaran ke kanan dan mundur	40
Tabel 4.12 Pengujian Arus motor M41,M42,M43,M44,M61,M62 putaran ke kiri dan mundur	41

Tabel 4.13 Pengujian Arus motor M41,M42 menggunakan beban putaran kanan	43
Tabel 4.14 Pengujian Arus motor M41,M42 menggunakan beban putaran kiri	43
Tabel 4.15 Pengujian Arus motor M43,M44 menggunakan beban putaran kanan	44
Tabel 4.16 Pengujian Arus motor M43,M44 menggunakan beban putaran kiri	44
Tabel 4.17 Pengujian Arus motor M61,M62 menggunakan beban putaran maju	44
Tabel 4.18 Pengujian Arus motor M61,M62 menggunakan beban putaran mundur	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Power Supply 24 Volt DC</i>	7
Gambar 2.2 <i>Kit VoltMeter + Display +2 Switch Step Down Adjustable</i>	
<i>BB-07</i>	7
Gambar 2.3 <i>DC Motor 1:48 Gear Ratio Smart Car Robot + Wheel</i>	9
Gambar 2.4 <i>PLC (Programmable Logic Control) Type CPM2A</i>	10
Gambar 2.5 <i>Diagram Blok Prinsip Kerja PLC</i>	12
Gambar 2.6 <i>Diagram Blok Koordinasi Bagian PLC</i>	14
Gambar 2.7 <i>Tampilan Software CX-Programmer</i>	17
Gambar 2.8 <i>Sensor / Limit Switch</i>	18
Gambar 3.1 <i>Diagram Alir Penelitian</i>	20
Gambar 3.2 <i>Blok Diagram Sistem</i>	20
Gambar 3.3 <i>Rangkaian Push Bottom</i>	22
Gambar 3.4 <i>Rangkaian Limit Switch</i>	23
Gambar 3.5 <i>Rangkaian Relay motor</i>	24
Gambar 3.6 <i>Rangkaian PLC</i>	26
Gambar 3.7 <i>Flowchart Sistem Otomatis</i>	28
Gambar 3.8 <i>Rangkaian Kontrol Keseluruhan</i>	31
Gambar 4.1 <i>Grafik Arus 2 motor</i>	35
Gambar 4.2 <i>Grafik Daya 2 motor</i>	35

Gambar 4.3 Grafik Energi 2 motor	36
Gambar 4.4 Grafik Arus 4 motor	38
Gambar 4.5 Grafik Daya 4 motor	38
Gambar 4.6 Grafik Energi 4 motor	39
Gambar 4.7 Grafik Arus 6 motor	41
Gambar 4.8 Grafik Daya 6 motor	42
Gambar 4.9 Grafik Energi 6 motor	42
Gambar 4.10 Grafik Arus dan Daya motor dari terendah sampai tertinggi	45



DAFTAR SINGKATAN

1. PLC = *Programable Logic Control*
2. LS = *Limit Switch*
3. I/O = *Input / Output*
4. RAM = *Random Access Memory*
5. ROM = *Read Only Memory*
6. PROM = *Programable Read Only Memory*
7. CMOS = *Complementary Metal Oxide Semiconcutor*
8. V = *Volt*
9. VDC = *Volt Direct Current*
10. VAC = *Volt Alternating Current*
11. NO = *Normally Open*
12. NC = *Normally Close*
13. A/D = *Analog Digital*
14. CPU = *Central Processing Unit*
15. PC = *Personal Computer*
16. LD = *Load*