



**“PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TRAINER KIT PLC
BERBASIS INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS (IIOT)
MENGUNAKAN PLC OMRON CP1L SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN SISTEM OTOMASI INDUSTRI.”**

TUGAS AKHIR



Valentio Gusti Maalikal

41422010011

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**“PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TRAINER KIT PLC
BERBASIS INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS (IIOT)
MENGUNAKAN PLC OMRON CP1L SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN SISTEM OTOMASI INDUSTRI.”**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**Valentio Gusti Maalikal
41422010011**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Valentio Gusti Maalikal

NIM : 41422010011

Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Perancangan Dan Implementasi Trainer Kit Berbasis Industrial Internet Of Things (IIoT) Menggunakan PLC Omron CP1L Sebagai Media Pembelajaran Sistem Otomasi Industri”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 1 Agustus 2026



Valentio Gusti Maalikal

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : Valentio Gusti Maalikal
NIM : 41422010011
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Perancangan dan Implementasi Trainer Kit PLC Berbasis Industrial Internet of Things (IIoT) menggunakan PLC Omron CP1L Sebagai Media Pembelajaran Sistem Otomasi Industri

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 20 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **17 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 20 Agustus 2026

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Valentio Gusti Maalikal
NIM : 41422010011
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI
TRAINER KIT BERBASIS INDUSTRIAL
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN
PLC OMRON CP1L SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN SISTEM OTOMASI
INDUSTRI

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 4 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Ir. Akhmad Wahyu Dani S.T., M.T
NUPTK: 7052763664130323

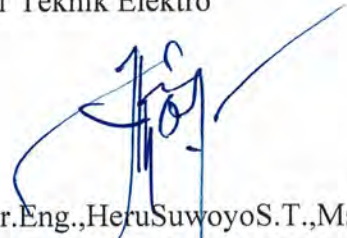
Jakarta, 4 Agustus 2026
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T
NUPTK: 6639750651230132

Ketua Program Studi
S1 Teknik Elektro



Dr. Eng., Heru Suwoyo S.T., Msc
NUPTK: 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal akhirini dengan judul “Perancangan dan Implementasi Trainer Kit PLC Berbasis Industrial Internet of Things (IIoT) Menggunakan PLC Omron CP1L sebagai Media Pembelajaran Sistem Otomasi Industri.”

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin berterima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Andriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Kedua orangtua tercinta yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, doa, dan semangat kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.
3. Dosen pembimbing, Bapak Ir. Ahmad Wahyu Dani S.T., M.T yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga untuk menghasilkan skripsi yang baik dan benar.
4. Keluarga, teman, dan sahabat-sahabat terdekat, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan motivasi dalam proses penulisan skripsi ini.
5. Zulfa Habibah sebagai Kakak tingkat yang selalu hadir menemani di saat penulis mengalami masa sulit selama proses skripsi.
6. Fahrul fayza Zuhri serta seluruh teman-teman Teknik Elektro angkatan 2022, yang telah menjadi rekan seperjuangan dan sumber semangat dalam menjalani studi.
7. Terakhir, kepada diri sendiri yang telah bertahan, berusaha, dan terus melangkah meskipun menghadapi berbagai kesulitan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini. Terima kasih karena tidak menyerah ketika menghadapi kegagalan, revisi, rasa lelah, dan berbagai tekanan yang ada. Terima kasih telah tetap berusaha menyelesaikan apa yang telah dimulai hingga akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa setiap proses, perjuangan, dan kerja keras yang dilakukan tidak pernah sia-sia.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu atas segala dukungan yang telah diberikan dalam proses penulisan skripsi ini. Semoga hasil penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, 1 Agustus 2026

Valentio Gusti Maalik
41422010011

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Valentio Gusti Maalikal
NIM : 41422010011
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : "Perancangan Dan Implementasi Trainer Kit
Berbasis Industrial Internet Of Things (IIoT)
Menggunakan PLC Omron CP1L Sebagai Media
Pembelajaran Sistem Otomasi Industri"

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 1 Agustus 2026

Yang menyatakan,



(Valentio Gusti Maalikal)

“PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI TRAINER KIT BERBASIS INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS (IIOT) MENGGUNAKAN PLC OMRON CP1L SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM OTOMASI INDUSTRI”

VALENTIO GUSTI MAALIKAL

ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomasi industri semakin pesat, sehingga membutuhkan media pembelajaran yang bisa menggabungkan sistem kontrol dan pemantauan yang didasarkan pada Industrial Internet of Things (IIoT). Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengembangkan kit pengajar PLC yang menggunakan teknologi IIoT, dengan memanfaatkan PLC Omron CP1L sebagai alat bantu pembelajaran dalam mengajar sistem otomasi industri. Sistem yang dibuat menggabungkan PLC Omron CP1L, HMI Haiwell, dan layanan cloud Haiwell serta rangkaian kontrol motor induksi tiga fasa menggunakan metode Direct On Line (DOL) dan Forward-Reverse.

Penelitian ini dilakukan dengan metode *Research and Development (R&D)* yang meliputi tahapan pengidentifikasian kebutuhan, merancang komponen perangkat keras dan perangkat lunak, membangun sistem, serta melakukan pengujian terhadap fungsi dan efektivitas trainer kit. Sistem yang dibuat terdiri dari PLC Omron CP1L sebagai pengendali utama, HMI Haiwell sebagai antarmuka untuk mengoperasikan sistem, Haiwell Cloud sebagai media untuk memantau secara online, serta rangkaian pengendali motor induksi tiga fasa yang menggunakan metode *Direct On Line (DOL)* dan *Forward-Reverse*. Seluruh logika kontrol dirancang menggunakan perangkat lunak *CX-Programmer* dengan bahasa pemrograman Diagram Tangga.

Berdasarkan hasil penerapan dan pengujian, trainer kit berhasil melakukan fungsi pengendalian sesuai dengan rencana yang telah ditentukan. Semua input dan output PLC berjalan dengan baik, proses mengendalikan motor baik menggunakan metode DOL maupun *Forward-Reverse* berjalan dengan tepat, serta komunikasi antara PLC, HMI, dan Haiwell Cloud berjalan lancar sehingga data sistem bisa diawasi secara langsung dan terus menerus. Hasil uji respons waktu menunjukkan rata-rata 116,2 ms untuk Start dan 108,4 ms untuk Stop pada sistem DOL, serta 115,4 ms untuk Forward dan 122,6 ms untuk Reverse pada sistem Forward-Reverse. Pengujian siklus dan interlock dilakukan lima kali untuk setiap skenario, dan hasilnya mencapai tingkat keberhasilan 100%. Berdasarkan hasil tersebut, trainer kit yang telah dikembangkan bisa dipakai sebagai alat pembelajaran untuk otomasi industri berbasis IIoT yang menggabungkan fungsi pengendalian, pemantauan, dan pemindai data dalam satu sistem.

Kata kunci: Industrial Internet of Things (IIoT), PLC Omron CP1L, Trainer Kit, Haiwell Cloud, HMI, Ladder Diagram, Direct On Line (DOL), Forward-Reverse.

“DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS (IIoT)-BASED TRAINER KIT USING THE OMRON CP1L PLC AS A LEARNING TOOL FOR INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS”

VALENTIO GUSTI MAALIKAL

ABSTRACT

The rapid advancement of industrial automation technology has created a need for educational tools that can integrate control and monitoring systems based on the Industrial Internet of Things (IIoT). This study aims to design and develop a PLC teaching kit that utilizes IIoT technology, employing the Omron CP1L PLC as a learning aid for teaching industrial automation systems. The system combines the Omron CP1L PLC, the Haiwell HMI, and the Haiwell cloud service, along with a three-phase induction motor control circuit using the Direct On Line (DOL) and Forward-Reverse methods.

This research was conducted using the Research and Development (R&D) method, which includes the stages of identifying needs, designing hardware and software components, building the system, and testing the functionality and effectiveness of the trainer kit. The system consists of an Omron CP1L PLC as the main controller, a Haiwell HMI as the interface for operating the system, Haiwell Cloud as a platform for online monitoring, and a three-phase induction motor control circuit that uses the Direct On Line (DOL) and Forward-Reverse methods. All control logic was designed using CX-Programmer software with the Ladder Diagram programming language.

Based on the results of implementation and testing, the trainer kit successfully performed its control functions as planned. All PLC inputs and outputs functioned properly; motor control using both the DOL and Forward-Reverse methods operated accurately; and communication between the PLC, HMI, and Haiwell Cloud ran smoothly, allowing for direct and continuous monitoring of system data. Time-response test results showed an average of 116.2 ms for Start and 108.4 ms for Stop in the DOL system, as well as 115.4 ms for Forward and 122.6 ms for Reverse in the Forward-Reverse system. Cycle and interlock testing was performed five times for each scenario, and the results achieved a 100% success rate. Based on these results, the developed trainer kit can be used as a learning tool for IIoT-based industrial automation that combines control, monitoring, and data acquisition functions into a single system.

Keywords: Industrial Internet of Things (IIoT), Omron CP1L PLC, Trainer Kit, Haiwell Cloud, HMI, Ladder Diagram, Direct On Line (DOL), Forward-Reverse.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
PERNYATAAN <i>SIMILAIRITY CHECK</i>	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Literatur Review	7
2.2 Sistem Otomasi Industri.....	15
2.3 Programmable <i>Logic Controller</i> (PLC).....	16
2.4 Human Machine Interface (HMI) Haiwell	17
2.5 Power Supply 3 Phase	18
2.6 <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB) Tiga Fasa	18
2.7 Magnetic Contactor.....	19
2.8 Thermal Overload Relay (TOR).....	20

2.9 PLC Omron CP1L	20
2.10 Motor Induksi 3 Phase	21
2.11 <i>Power Supply</i> 24 VDC.....	22
2.12 CX-Programmer	23
2.13 <i>Direct On Line</i> (DOL)	23
2.14 Forward Reverse	24
2.15 Haiwell Cloud.....	24
2.16 Haiwell Cloud SCADA	24
BAB III.....	26
PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	26
3.1 Perancangan Sistem.....	26
3.1.1 Spesifikasi Trainer Kit	26
3.2 Flowchart Sistem	27
3.3 Diagram Blok.....	30
3.4 Perancangan <i>Hardware</i>	32
3.4.1 Perancangan Catu Daya	33
3.4.2 Perancangan Sistem Kendali Direct On Line (DOL) Starter	34
3.4.3 Perancangan Sistem Kendali Forward Reverse	37
3.4.4 Perancangan Human Machine Interface (HMI)	41
3.4.5 Diagram Interkoneksi Trainer Kit PLC Berbasis IIOT	41
3.4.6 Layout Trainer Kit.....	43
3.5 Perancangan <i>Software</i>	44
3.5.1 Program Direct On Line (DOL) Starter	45
3.5.2 Program Forward Reverse	46
3.5.3 Perancangan Human Machine Interface (HMI) Haiwell.....	49
3.5.4 Konfigurasi Haiwell Cloud.....	51
BAB IV	53
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1 Implementasi Trainer Kit PLC Berbasis IIoT	53
4.1.1 Implementasi Hardware Trainer Kit DOL Starter.....	53
4.1.2 Implementasi Hardware Trainer Kit Forward Reverse	54
4.1.3 Implementasi Komunikasi PLC, HMI, dan Haiwell Cloud.....	55

4.1.4 Implementasi Program DOL Starter	56
4.2 Implementasi Program PLC.....	56
4.2.1 Implementasi Program Forward–Reverse.....	57
4.3 Hasil Pengujian Fungsional Trainer Kit	58
4.3.1 Pengujian Direct On Line (DOL)	58
4.3.2 Pengujian Forward-Reverse.....	60
4.3.3 Pengujian Human Machine Interface (HMI)	62
4.3.4 Pengujian Haiwell Cloud	63
4.4 Pengujian Parameter dan Kinerja Sistem	64
4.4.1 Pengujian Input PLC Sistem Direct On Line (DOL).....	64
4.4.2 Pengujian Output PLC Sistem Direct On Line (DOL)	66
4.4.3 Pengujian Input PLC Sistem Forward-Reverse	67
4.4.4 Pengujian Output PLC Sistem Forward-Reverse	69
4.4.5 Pengujian Waktu Respon Start Sistem Direct On Line (DOL)	70
4.4.6 Pengujian Waktu Respon Stop Sistem Direct On Line (DOL)	70
4.4.7 Pengujian Start-Stop Sistem Direct On Line (DOL)	71
4.4.8 Pengujian Waktu Respon Forward Sistem Forward-Reverse	72
4.4.9 Pengujian Waktu Respon Reverse Sistem Reverse	73
4.4.10 Pengujian Waktu Respon Stop Sistem Forward-Reverse.....	74
4.4.11 Pengujian Perpindahan Forward ke Reverse	75
4.4.12 Pengujian Perpindahan Reverse ke Forward	76
4.4.13 Pengujian Human Machine Interface (HMI)	77
4.4.14 Pengujian Haiwell Cloud	78
4.5 Analisis Hasil Pengujian	79
4.5.1 Analisis Sistem Direct On Line (DOL)	79
4.5.2 Analisis Sistem Forward Reverse	80
4.5.3 Analisis Komunikasi Industrial Internet of Things (IIoT).....	80
BAB V.....	82
PENUTUP	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	85

LAMPIRAN.....	86
---------------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 HMI Haiwell B7H-W	17
Gambar 2. 2 Miniature Circuit Breaker (MCB)	19
Gambar 2. 3 Auxiliary Contact Block Schneider Electric (LADN22).....	19
Gambar 2. 4 Thermal Overload Relay Schneider Electric TeSys LRD	20
Gambar 2. 5 PLC Omron CP1L-EM40DR-A	21
Gambar 2. 6 Motor Induksi 3 Phase	22
Gambar 2. 7 Switching Power Supply 24 VDC (MEAN WELL LRS-50-24).....	22
Gambar 3. 1 Flowchart Sistem.....	28
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Direct On Line (DOL)	30
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem Forward – Reverse.....	31
Gambar 3. 4 Rangkaian Sistem Catu Daya Trainer Kit	34
Gambar 3. 5 Rancangan Sistem Kendali Direct On Line (DOL).....	35
Gambar 3. 6 Rancangan Sistem Kendali Forward-Reverse	39
Gambar 3. 7 Diagram Interkoneksi Trainer Kit PLC Berbasis IloT	42
Gambar 3. 8 Layout Trainer Kit PLC Berbasis IloT	44
Gambar 3. 9 Ladder Diagram DOL Starter	45
Gambar 3. 10 Ladder Diagram Forward-Reverse	47
Gambar 3. 11 Tampilan Halaman Home	50
Gambar 3. 12 Tampilan Halaman Direct On Line (DOL).....	50
Gambar 3. 13 Tampilan Halaman Forward Reverse.....	51
Gambar 4. 1 Trainer Kit DOL Starter	53
Gambar 4. 2 Trainer Kit Forward Reverse.....	54
Gambar 4. 3 Implementasi Komunikasi PLC, HMI, dan Haiwell Cloud	55
Gambar 4. 4 Ladder Diagram DOL Starter	56
Gambar 4. 5 Ladder Diagram Forward Reverse	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Metode Dan Hasil Penelitian Tinjauan Pustaka	12
Tabel 2. 2 Perbandingan Fokus, Keterbatasan, dan Kontribusi Penelitian Terdahulu terhadap Penelitian Ini.....	15
Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Trainer Kit	27
Tabel 3. 2 Pemetaan Input PLC Sistem Direct On Line (DOL)	36
Tabel 3. 3 Pemetaan Output PLC Sistem Direct On Line (DOL).....	37
Tabel 3. 4 Pemetaan Input PLC Sistem Forward Reverse	40
Tabel 3. 5 Pemetaan Output PLC Sistem Forward Reverse	40
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Fungsional Sistem Direct On Line	59
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan pada Sistem.....	60
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Fungsional Sistem Forward-Reverse.....	61
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Tegangan pada Sistem Forward-Reverse	62
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Fungsional Human Machine Interface (HMI)	63
Tabel 4.6 Hasil Fungsional Haiwell Cloud.....	64
Tabel 4. 7 Pengujian Input PLC Tombol Start (DOL).....	65
Tabel 4. 8 Pengujian Input PLC Tombol Stop (DOL)	65
Tabel 4. 9 Pengujian Output PLC Sistem (DOL)	66
Tabel 4. 10 Pengujian Input PLC Sistem Start Forward.....	67
Tabel 4. 11 Pengujian Input PLC Sistem Start Reverse.....	67
Tabel 4. 12 Pengujian Input PLC Stop	68
Tabel 4. 13 Pengujian Output PLC Sistem Forward.....	69
Tabel 4. 14 Pengujian Output PLC Sistem Reverse	69
Tabel 4. 15 Pengujian Waktu Respon Start Sistem Direct On Line (DOL)	70
Tabel 4. 16 Pengujian Waktu Respon Stop Sistem Direct On Line (DOL).....	71
Tabel 4. 17 Pengujian Start-Stop Sistem Direct On Line (DOL)	72
Tabel 4. 18 Pengujian Waktu Respon Sistem Forward.....	72
Tabel 4. 19 Pengujian Waktu Respon Sistem Reverse	73
Tabel 4. 20 Pengujian Waktu Respon Stop Sistem Forward-Reverse	74
Tabel 4. 21 Pengujian Perpindahan Forward ke Reverse	75
Tabel 4. 22 Pengujian Perpindahan Reverse ke Forward	76
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Waktu Respon dan Sinkronisasi HMI - PLC.....	77

Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Delay Komunikasi Haiwell Cloud.....	78
---	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemrograman ladder diagram menggunakan CX-Programmer	86
Lampiran 2 Design Menggunakan Haiwell Cloud Scada	87
Lampiran 3 Trainer Kit Direct On Line (DOL) Dan Forward - Reverse.....	88

