

## PELATIHAN DAN UJI KOMPETENSI PLC OMRON CP1E BAGI ALUMNI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE

Muhammad<sup>1</sup>, Yaman<sup>2</sup>, Muhammad Syahroni<sup>3</sup>, Faisal Abdullah<sup>4</sup>, Muhammad Kamal<sup>5</sup>

<sup>1234</sup> *Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA  
yaman@pnl.ac.id*

### Abstrak

**Abstrak**—Ikapolinel adalah suatu wadah organisasi bagi alumni Politeknik Negeri Lhokseumawe untuk semua jurusan. Jumlah alumni yang tergabung dalam Ikapolinel ini sangatlah banyak mengingat Politeknik Negeri Lhokseumawe yang berada di Provinsi Aceh. didirikan pada tahun 1985 dengan bantuan dari Bank Dunia XIII dan mulai menyelenggarakan pendidikan sejak tanggal 5 Oktober 1987, dengan nama Politeknik Universitas Syiah Kuala. Kegiatan ini dilakukan bertujuan untuk memberi bekal pengetahuan ketrampilan praktis kepada Alumni Program Studi Teknologi Elektronika Politeknik Negeri Lhokseumawe sehingga memudahkan dalam mencari pekerjaan di industri. Kegiatan ini dilaksanakan di Laboratorium Programable Logic Control Politeknik Negeri Lhokseumawe dengan memanfaatkan peralatan berupa computer, software CX Programmer, Trainer programmable logic control (PLC). dan PT.Omron untuk uji kompetensi yang menghasilkan sertifikat kompetensi. Jumlah peserta pelatihan direncanakan sebanyak 6 orang. Hasil pelaksanaan pelatihan berupa sertifikat kompetensi yang dikeluarkan oleh PT Omron dapat bermanfaat bagi Alumni Politeknik Negeri Lhokseumawe yang tergabung dalam organisasi Ikapolinel dalam mencari pekerjaan di bidang otomasi industri. Kegiatan pelatihan ini dilakukan untuk meningkatkan keilmuan dan ketrampilan Alumni Politeknik Negeri Lhokseumawe dibidang otomasi industri menyangkut pengawatan input dan output PLC CP1E serta pemrogramannya dengan penggunaan aplikasi cx Programmer. Pelatihan ini memanfaatkan peralatan berupa Trainer PLC Cp1E, komputer, software Cx programmer. Hasil evaluasi sebelum pelatihan kemampuan rata-rata peserta dengan score 56 artinya kemampuan kurang. Setelah dilaksanakan pelatihan kemampuan peserta meningkat meningkat 30 %, dari hasil evaluasi peserta mempunyai nilai rata-rata 84 artinya dapat dinyatakan bahwa peserta pelatihan telah mempunyai kemampuan sangat baik tentang hardware dan software untuk pemrograman dan pengawatan PLC Cp1E.

Kata kunci: 1; PLC 2;Komunikasi PLC 3;Cx Programmer 4;Pengawatan

**Abstract**—Ikapolinel is an organizational forum for alumni of the Lhokseumawe State Polytechnic for all majors. The number of alumni who are members of the Ikapolinel is very large considering the Lhokseumawe State Polytechnic which is in Aceh Province. was established in 1985 with assistance from the XIII World Bank and began organizing education since October 5, 1987, under the name of the Syiah Kuala University Polytechnic. This activity was carried out with the aim of providing practical skills knowledge to Alumni of the Lhokseumawe State Polytechnic Electronics Technology Study Program so that it would be easier for them to find work in industry. This activity was carried out at the Programmable Logic Control Laboratory of Lhokseumawe State Polytechnic by utilizing equipment in the form of computers, CX Programmer software, programmable logic control (PLC) Trainers. and PT. Omron for competency tests that produce competency certificates. The planned number of training participants is 6 people. The results of the implementation of the training in the form of competency certificates issued by PT Omron can be of benefit to Lhokseumawe State Polytechnic Alumni who are members of the Ikapolinel organization in seeking work in the field of industrial automation. This training activity is carried out to improve the knowledge and skills of Lhokseumawe State Polytechnic Alumni in the field of industrial automation concerning the input and output wiring of the CP1E PLC and its programming using the cx Programmer application. This training utilizes equipment in the form of a Cp1E PLC trainer, computer, Cx programmer software. The results of the evaluation before the training on the average ability of the participants with a score of 56 means that the ability is lacking. After the training was carried out, the participants' abilities increased by 30%, from the results of the evaluation the participants had an average value of 84, meaning that it could be stated that the trainees already had very good skills in hardware and software for PLC Cp1E programming and wiring.

Keywords: 1; PLC 2; PLC Communication 3; Cx Programmer 4; Wiring

### I. PENDAHULUAN

Politeknik Negeri Lhokseumawe merupakan salah satu Politeknik Negeri dari 43 Politeknik Negeri yang ada di Indonesia. Politeknik Negeri yang berada di Provinsi Aceh. didirikan pada tahun 1985 dengan bantuan dari Bank Dunia XIII dan mulai menyelenggarakan pendidikan sejak tanggal 5 Oktober 1987, dengan nama Politeknik Universitas Syiah Kuala. Politeknik Negeri Lhokseumawe mengalami transformasi dari Politeknik Universitas Syiah Kuala menjadi Politeknik Negeri Lhokseumawe berdasarkan Surat Keputusan Mendikbud No. 100/O/1997

tanggal 9 Mei 1997. Diawal berdirinya pada tahun 1987, Politeknik Negeri Lhokseumawe memiliki 3 Jurusan, yakni Teknik Sipil, Teknik Mesin dan Teknik Kimia. Pada tahun 1988 berdiri Jurusan Listrik yang kemudian berubah menjadi namanya menjadi Jurusan Teknik Elektro dengan dua program studi yaitu program studi Teknik Listrik dan Teknik Telekomunikasi. Program studi Teknik Elektronika yang merupakan bagian dari jurusan Teknik Elektro dibuka pada tahun 1992. Seiring berjalannya waktu, hingga saat ini Jurusan Teknik Elektro sudah memiliki 6 Program Studi. Jenjang Diploma III terdiri dari 3 Program Studi :

Program Studi Teknologi Listrik, Teknologi Telekomunikasi, Teknologi Elektronika, dan jenjang Diploma IV memiliki 3 Program Studi: Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol, Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, dan Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi. Dalam penyelenggaraan proses belajar mengajar, Jurusan Teknik Elektro saat ini didukung oleh 64 orang Dosen Tetap, dan sejumlah Dosen Tidak Tetap, serta 30 orang Tenaga Kependidikan. Selain itu juga, saat ini Jurusan Teknik Elektro dalam mendukung Proses Belajar Mengajar sudah memiliki 23 Laboratorium. Jurusan Teknik Elektro sudah menghasilkan Alumni dari tahun 1991 sampai sekarang yang telah bekerja baik didalam negeri maupun luar negeri. Pada umumnya Mahasiswa Alumni Tahun kelulusan 2018 dan 2020 Program Studi Teknik Listrik, Elektronika dan Pembangkit Energy Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe ada yang belum bekerja, dan sebagian yang sudah bekerja, mereka masih belum memiliki pekerjaan yang tetap. Hal ini disebabkan karena belum adanya kesempatan bekerja bagi mereka dan mereka tidak mempunyai pekerjaan. Mahasiswa alumni Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe tersebut nantinya mendapatkan salah satu ketrampilan yang dapat memberikan penghasilan tambahan dan menjadi mata pencaharian bagi alumni adalah ketrampilan programable logic kontrol.

## II. METODE PELAKSANAAN

Sebelum kegiatan pelatihan dilaksanakan terlebih dahulu peserta diberi informasi tentang tujuan diselenggarakan program. Materi awal berisi informasi tentang pentingnya otomasi industri. Kegiatan ini dilaksanakan dengan metode ceramah, menunjukkan ilustrasi manfaat menguasai cara pemasangan instalasi otomasi industri dan diskusi. Dengan metode ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan apresiasi peserta terhadap materi pelatihan yang diberikan.

Prosedur kerja pelaksanaan kegiatan yang dilakukan pada kegiatan iptek ini bagi guru SMKN 5 Lhokseumawe terdiri dari beberapa tahapan yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

### A. Tahapan Persiapan

Kegiatan ini adalah tahap dimana dilakukan kegiatan koordinasi internal dan eksternal. Koordinasi internal adalah koordinasi yang dilakukan oleh tim pengusul yang meliputi kegiatan penyusunan materi atau persiapan modul, persiapan bahan praktek. Selain itu juga dilakukan koordinasi eksternal, yaitu koordinasi yang dilakukan dengan mitra yang dipilih. Kegiatan koordinasi diarahkan untuk menentukan jumlah peserta pelatihan, persyaratan dasar yang harus dimiliki oleh peserta pelatihan, jadwal serta waktu peserta pelatihan penerapan IPTEK.

### B. Tahapan Pelaksanaan Pelatihan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini dilaksanakan satu bulan dengan 2 kali pertemuan. Materi yang diberikan pada pelaksanaan pelatihan pembelajaran otomasi industri menggunakan aplikasi HMI NB5Q-TW00B dan cx

programmer untuk praktikum otomasi industri sesuai dengan standar yang berlaku.

Secara rinci solusi permasalahan mitra menyangkut peningkatan ketrampilan otomasi industri untuk pembelajaran praktikum otomasi industri dan keikutsertaan pada lomba LKS tingkat nasional dapat diuraikan sebagai berikut:[1][2][3][4][5]

a. Memberikan materi praktikum otomasi industri yang dapat dilakukan secara simulasi yaitu aplikasi cx programmer.

Luran pada solusi ini adalah materi inti diantaranya :

Pengenalan programmable logic kontrol (PLC)

sejarah dan perkembangan PLC

jenis-jenis PLC (twido, omron, siemens)

jenis input output PLC

b. Cara membuat program ladder diagram pada aplikasi cx programmer.

Luaran dari solusi ini adalah langkah pembuatan program. Adapun langkah pembuatan program sebagai berikut:

1. Menyalakan PC sampai nampak layar desktop

2. Menklik pada menu start dan klik pada icon cx programmer

3. Setelah itu klik file dan pilih new .

4. Kemudian akan muncul menu baru dimana terdapat pemilihan type PLC, maka pilih type CPlE.

5. Kemudian klik pilih jenis CPU NA

6. Setelah itu klik ok

7. Kemudian klik pada Contact normally open yang ada dibawah add section untuk menambahkan komponen normally open (NO).

8. Kemudian klik pada komponen coil.

9. Kemudian pilih fungsi end.

c. Pengalamatan input dan output serta timer pada PLC

d. Penggunaan Timer

Timer juga merupakan komponen maya yang secara fisik tidak dapat ditemui. Komponen ini dibuat dengan banyak ragam dan yang paling umum adalah tipe tunda saat ON (on delay) dan tunda saat OFF (off delay) dan dua tipe yang dapat menyimpan data atau tidak dapat menyimpan data (retentive dan non-retentive type), variasi jenaikan 1 ms sampai dengan 1s. Jenis timer yang tersedia diantaranya:

timer jenis ON delay (TON)

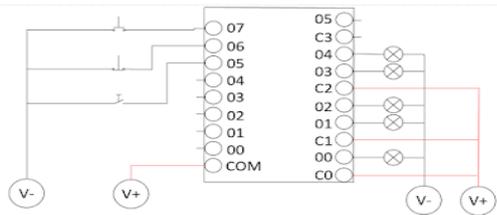
e. Menyelaraskan materi praktikum otomasi industri dilaboratorium yang masih berupa rangkain kontrol konvensional dengan materi praktikum otomasi industri berbasis programmable logic kontrol menggunakan aplikasi cx programmer.

f. Pengawatan input output PLC

Pada dasarnya ada dua metode pengkabelan yaitu metode Sinking dan metode Sourcing.

1. Metode Sinking

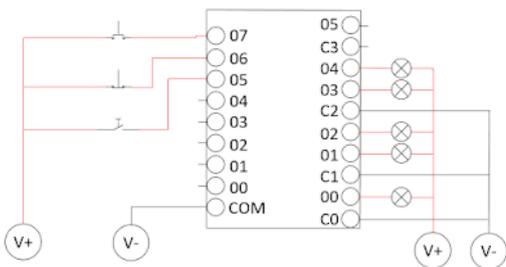
Metode Sinking adalah metode pengkabelan dengan menghubungkan pin Common I/O PLC dengan tegangan positif power supply. Sedangkan I/O dihubungkan dengan tegangan negatif power supply



Gambar 1. Metode Sinking

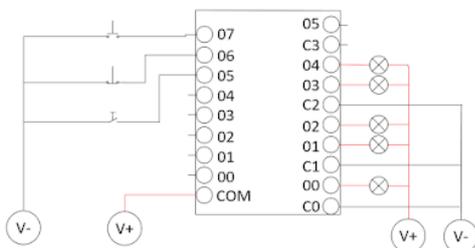
2. Metode Sourcing

Metode Sourcing yaitu metode pengkabelan dengan menghubungkan pin Common I/O PLC dengan tegangan negatif power supply. Sedangkan I/O nya dihubungkan dengan tegangan positif power supply.

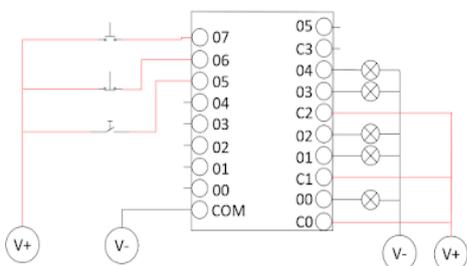


Gambar 2. Metode Sourcing

Kedua metode tersebut dapat dikombinasikan dalam satu sistem PLC. Misal input menggunakan metode pengkabelan sinking sedangkan outputnya menggunakan metode sourcing atau sebaliknya, yaitu input menggunakan metode sourcing dan output menggunakan metode sinking.



Gambar 3. Input sinking output sourcing



Gambar 4. Input sourcing output sinking

C. Tahap Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan terhadap pelaksanaan pelatihan ini berupa pembuatan program ladder diagram menggunakan software cx programmer.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada hari Senin-Selasa 1-2 Agustus 2022 di Laboratorium TUK PLC Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe. Kegiatan ini dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama, diselesaikan proses administrasi. Dalam hal ini pelaksana menyelesaikan surat-menyurat yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dilaksanakan. Proses ini dilaksanakan minggu empat bulan Juli 2022. Setelah mendapat informasi secara resmi dari pihak P3M Politeknik Negeri Lhokseumawe, tim mendatangi mitra yaitu Alumni Jurusan Teknik Elektro Program studi Teknologi Elektronika Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Kegiatan ini dilaksanakan untuk Alumni Jurusan Teknik Elektro Program studi Teknologi Elektronika . Pesertanya berjumlah 6 orang yang dibagi dalam 1 kelompok (daftar hadir peserta terlampir). Adapun jumlah kelompok dan nama peserta dapat dilihat pada Table 1.

Tabel 1. Daftar Peserta

No	Nama	Keterangan
1.	Hidayaturahman	Kelompok I
2.	Zulfahmy	Kelompok I
3.	Muhammad Alfiansyah	Kelompok I
4.	Muchlis Lahuddin	Kelompok I
5.	Rauzatul Jannah	Kelompok I
6.	Riski Rianda	Kelompok I

A. Hasil

Sebelum dilaksanakan pelatihan terlebih dahulu digali kemampuan awal dari peserta dengan melakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan memberikan pre-test yaitu berupa soal-soal dalam bentuk pertanyaan tentang pemahaman terhadap PLC. Bentuk soal pre-test antara lain berkenaan dengan:

- 1.Fungsi input pada PLC
- 2.Contoh pengalamatan input pada plc cp1e
- 3.Contoh pengalamatan output pada plc cp1e
- 4.Contoh pengalamatan timer plc cp1e
- 5.Peralatan input plc
- 6.Peralatan output plc

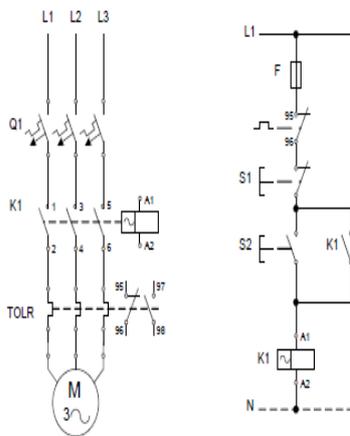
Setelah dilakukan pre-test terhadap peserta pelatihan hasilnya dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Tabel 2 .

Tabel 2. Hasil tes awal (pre-test)

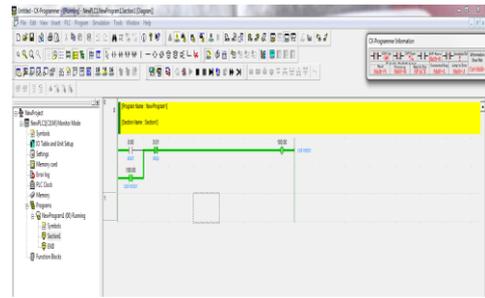
No	Nama	Nilai	Kemampuan
1.	Hidayaturahman	80	Baik
2.	Zulfahmy	50	Kurang
3.	Muhammad Alfiansyah	40	Kurang
4.	Muchlis Lahuddin	50	Kurang
5.	Rauzatul Jannah	60	Cukup

Hasil pre-test menunjukkan kemampuan awal peserta pelatihan terhadap pemahaman tentang PLC masih belum memadai. Sehingga dalam pelaksanaan pelatihan kepada peserta diberi penjelasan secara sistematis tentang dasar-dasar PLC, fungsi dari masing-masing komponen pada PLC dan diagram pengawatan seperti yang telah dijelaskan dalam metode pendekatan.

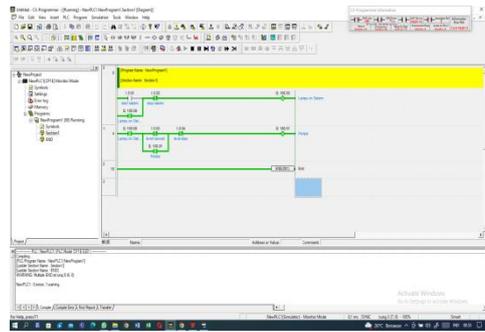
Setelah peserta pelatihan memahami gambar rangkaian pengawatan, simbol-simbol yang digunakan dalam instalasi motor tenaga, peserta diberikan pelatihan pembuatan ladder diagram menggunakan software cx programmer. Adapun gambar rangkaian kontrol, rangkaian motor untuk menjalankan motor sistem DOL dan pengisian air dalam tanki secara otomatis seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Rangkaian Utama dan Rangkaian Kontrol Sistem DOL



Gambar 7. LD Kontrol Sistem DOL



Gambar 8. LD pengisian air ke dalam tanki

Setelah peserta melakukan praktek pembuatan ladder diagram menggunakan software CX One untuk rangkaian kontrol motor listrik seperti Gambar IV.3 dan Gambar IV.4. selanjutnya tim pelaksana melakukan evaluasi akhir (post-test).

Hasil evaluasi yang diperoleh oleh setiap peserta pelatihan dapat dilihat seperti seperti tabel 3.

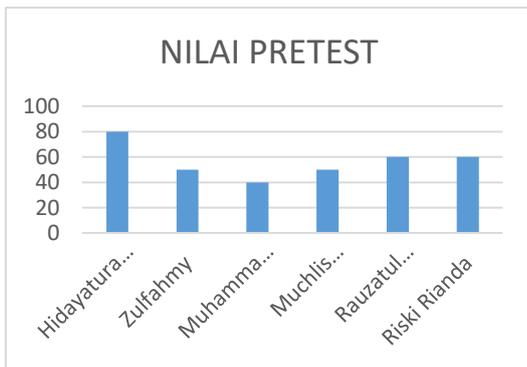
Tabel 3. Hasil evaluasi akhir

No	Nama	Nilai	Kemampuan
1.	Hidayaturahman	85	Sangat Baik
2.	Zulfahmy	85	Sangat Baik
3.	Muhammad	78	Baik
4.	Muchlis Lahuddin	90	Sangat Baik
5.	Rauzatul Jannah	85	Sangat Baik
6.	Riski Rianda	78	Baik

**B. Pembahasan**

Hasil pre-test seperti yang terlihat pada tabel 3 menunjukkan bahwa kemampuannya rata-rata peserta pelatihan dengan nilai 56 yaitu dengan katagori kurang, peserta pelatihan telah memiliki dan memahami tentang instalasi motor listrik dan program ladder diagram pada software cx programmer. Hasil evaluasi awal dapat ditunjukkan pada Gambar 9.

Ladder Diagram dengan software cx programmer untuk rangkain kontrol menjalankan motor sistem DOL, wye delta dan pengendalian motor start dan stop secara berurutan yang dilaksanakan dalam pelatihan ini seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 dan Gambar 8.

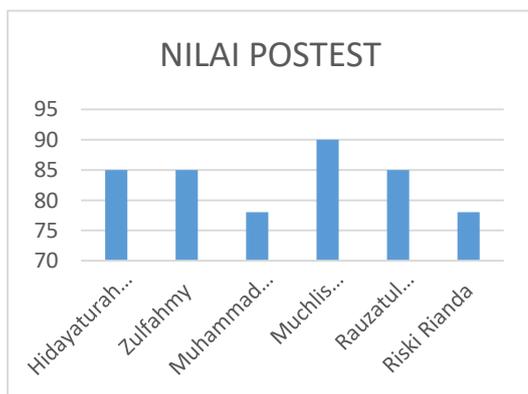


Gambar 9. Grafik nilai evaluasi awal

Dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini, peserta pelatihan didampingi oleh tim pelaksana untuk memberikan panduan dan bisa saling membantu sesuai dengan tingkat kemampuannya.

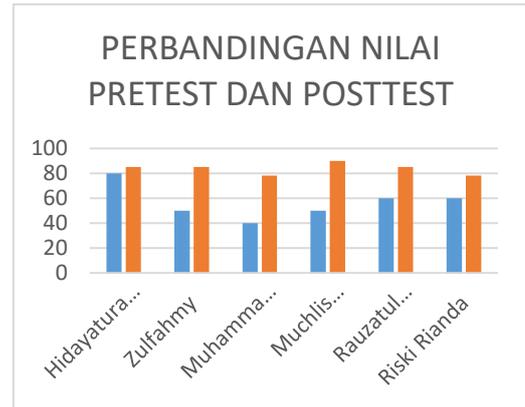
Kemampuan peserta setelah pelatihan dilaksanakan dengan penerapan teori-teori pendukung yang harus diikuti oleh peserta dan diberikan petunjuk yang di dalamnya berisikan komponen-komponen instalasi dan rangkaian kontrol dan rangkaian motor (tenaga) serta dasar-dasar pemograman PLC. Kemampuan peserta berdasarkan pengamatan dan evaluasi mengalami peningkatan dan sangat signifikan. Semua peserta sudah dapat memahami input dan output yang digunakan dalam teknik instalasi motor listrik berbasis PLC dengan pemograman ladder diagram menggunakan software cx programmer.

Hasil evaluasi akhir seperti yang ada dalam Tabel IV.2, evaluasi dilakukan terhadap 6 (enam) orang peserta yang mengikuti pelatihan PLC untuk instalasi motor listrik yaitu mempunyai nilai rata-rata 84 dengan katagori sangat baik, artinya dapat dinyatakan bahwa seluruh peserta telah mempunyai kemampuan untuk penggunaan PLC pada instalasi motor listrik dengan benar adalah mencapai 90% seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Hasil Evaluasi Akhir.

Setelah tim pelaksana melakukan evaluasi awal dan evaluasi akhir dapat dilihat perbandingan hasil evaluasi sebelum dan sesudah pelatihan seperti terlihat pada Gambar 11. Dari grafik perbandingan hasil evaluasi awal dan evaluasi akhir terlihat terjadinya peningkatan sebesar 30%. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil sesuai dengan target dari tujuan pelaksanaan pelatihan.



Gambar 11 Grafik Perbandingan Hasil Evaluasi Awal dan Akhir.

Uji kompetensi PLC diberikan setelah peserta mendapatkan pelatihan tentang PLC baik dari sisi hardware maupun software. Ujikom PLC pada PKM bekerjasama dengan PT Omron sebagai pihak yang mengeluarkan sertifikat kompetensi. Pengujian dilakukan pada tiga aspek yaitu :Ilmu Pengetahuan (Knowledge),Kemampuan (Skill) dan Penentuan Sikap (Attitude).

Alumni yang mengikuti Ujikom PLC berjumlah enam orang dan semuanya dinyatakan lulus dengan bukti sertifikat pada Gambar 12.



Gambar 12. Sertifikat PLC Omron

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi hasil kegiatan yang telah dilaksanakan selama dua kali pertemuan, maka dapat disimpulkan :

1. Berdasarkan nilai yang diperoleh tingkat kemampuan awal peserta pelatihan mempunyai nilai rata-rata 56 yaitu dengan kategori kurang.
2. Setelah mengikuti pelatihan kemampuan peserta meningkat yaitu dengan nilai rata-rata 84 yaitu dengan kategori kemampuan sangat baik.
3. Perbandingan kemampuan peserta pelatihan sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan terjadi peningkatan sebesar 30 %.
4. Tingkat kelulusa pada saat ujikom PLC adalah 100% artinya dari enam peserta yang mengikuti ujikom PLC semuanya dinyatakan lulus.

## REFERENSI

- [1] Anonim, 2010, Diktat Trainer Scada, Universits Kristen Maranata
- [2] Bolton, William. 2004. Programmable Logic Kontroller (PLC). Alih Bahasa: Irzam Harmein. Jakarta: Erlangga.
- [3] OMRON. 2001. Beginner's Guide to PLC. Version 2.0. Singapore: Omron Asia Pasific Pte. Ltd.
- [4] OMRON. 2001. Sysmac CPM1/CPM1A/CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2) Programmable Kontrollers: Programming Manual. Japan: Omron Corporation.
- [5] Setiawan, Iwan. 2006. Programmable Logic Kontroller (PLC) dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta: ANDI.
- [6] E. Setiawan, 2015, Instalasi Listrik Arus Kuat 2, Erlangga, Jakarta.
- [7] Michael Neidle, Teknologi Instalasi Listrik, edisi ketiga, Erlangga, Jakarta
- [8] Alim Gunawan, 2016 ,Rancangbangun Sistem Otomasi Aplikasi Mesin Pencampur Berbasis Plc Omron Cp1e 20 i/o, Vol 5 No 1, Power Elektronik
- [9] Siswoyo, 2008, Teknik Listrik Industri Jilid 2 Untuk SMK, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- [10] (<http://imroee.blogspot.com/2009/10/rangkaian-water-level-control-wlc.html>)