

## Optimasi PLC omron C28H menjadi PLC omron CP1E untuk meningkatkan kualitas praktikum PLC di laboratorium sistem kendali

## Optimization of omron C28H PLC to become omron CP1E PLC to improve the quality of PLC practicum activities in the control system laboratory

Gitut Sudarto\*, Mochamad Ma'ruf, Hikmat Oka Kusuma

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang Baru No. 89-A, Kota Surabaya, Indonesia

\*The corresponding author: [gitutsudarto@unesa.ac.id](mailto:gitutsudarto@unesa.ac.id)

**Abstrak.** *Programmable Logic Control* (PLC) merupakan suatu mikroprosesor yang digunakan untuk otomasi dalam proses yang ada di industri seperti kontrol dan pengawasan. Untuk itu Mata Kuliah (MK) PLC penting untuk diberikan kepada mahasiswa sebagai bekal untuk terjun ke dunia industri. MK PLC harus didukung oleh adanya trainer yang dapat mewakili bentuk asli dari perangkat PLC di Industri. Jurusan Teknik Elektro (TE) di Universitas Negeri Surabaya (UNESA) memiliki MK PLC sebagai salah satu MK wajib yang harus ditempuh. Akan tetapi, TE UNESA masih menggunakan perangkat PLC omron C28H sebagai media *trainer*. Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas, diperlukan optimasi PLC omron CP1E sebagai pengganti C28H. Artikel ini akan menjabarkan hasil pengembangan dari PLC *omron* CP1E di Laboratorium Teknik Kendali Jurusan TE UNESA. Hasil penelitian menunjukkan pengembangan *trainer* PLC omron CP1E perlu dilakukan karena lebih efisien dibandingkan PLC C28H.

*Kata-kata kunci: PLC Omron C28H, PLC Omron CP1E, kualitas praktikum*

**Abstract.** *Progamable Logic Control* (PLC) is a microprocessor that is used for automation in industrial processes such as control and supervision. For that PLC course (MK) is important to give to students as a provision to enter the industrial world. MK PLC must be supported by a trainer who can represent the original form of PLC equipment in the Industry. The Department of Electrical Engineering (TE) at State University of Surabaya (UNESA) has a MK PLC as one of the mandatory MKs that must be taken. However, TE UNESA still uses the C28H omron PLC as a media *trainer*. To increase the effectiveness of learning in the classroom, it is necessary to optimize the PLC Omron CP1E instead of C28H. This article will describe the results of the development of the CP1E Omron PLC at the UNESA TE Engineering Control Laboratory. The results showed the development of the CP1E Omron PLC *trainer* needed to be done because it was more efficient than the C28H PLC.

*Keywords: PLC Omron C28H, PLC Omron CP1E, quality of practice activity*

### 1. Pendahuluan

PLC merupakan mikroprosesor komputer yang digunakan oleh industri yang menerima *input* dari perangkat *input* dalam kaitannya logika program tersimpan dan menghasilkan *output* untuk mengontrol perangkat industri (Kamel & Kamel, 2014). Umumnya PLC digunakan pada sektor kontrol dan pengawasan. Banyak sekali jenis PLC yang ditawarkan oleh pasar seperti PLC Zelio oleh Schenider, Melsec FX series dari Mitsubishi, dan Omron. Jurusan TE UNESA menggunakan PLC omron sebagai media *trainer* untuk mahasiswa. Penggunaan *trainer*

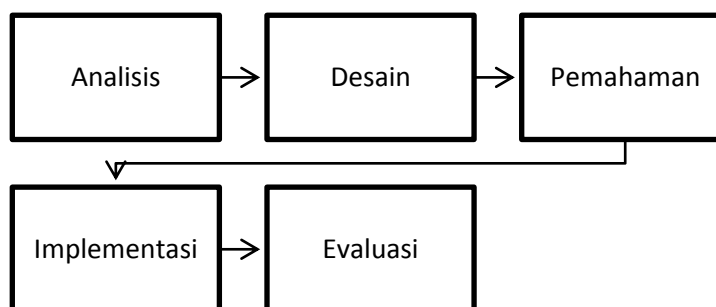
bertujuan untuk memberikan simulasi kerja di industri dengan peralatan praktikum di laboratorium atau bengkel. Penggunaan *trainer* dalam pendidikan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman (Underman, 2015). Agar penggunaan *trainer* maksimal, diperlukan jenis perangkat yang terbaru (Halverson & Sheridan, 2014). Terbaru disini memiliki makna masih banyak digunakan oleh industri-industri di sekitar (Blackwell, Lauricella, & Wartella, 2014; Kier et al., 2014).

Saat ini TE UNESA menggunakan *trainer* PLC omron C28H untuk MK PLC. *Trainer* C28H merupakan jenis *trainer* yang pengoperasiannya masih menggunakan *console* yang disediakan khusus oleh omron. Penggunaan *console* ini membuat PLC omron C28H lebih sulit untuk digunakan oleh mahasiswa karena tingkat fleksibilitas yang rendah. Selain itu, PLC omron C28H masih belum terintegrasi dengan beban *output*. Sehingga untuk proses pengujian rangkaian, PLC harus diintegrasikan dengan perangkat beban eksternal. Proses ini terkesan tidak efisien dan lebih memerlukan banyak alat. Untuk itu, diperlukan pembaharuan peralatan *trainer* untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di kelas. Selanjutnya peneliti mengembangkan *trainer* PLC omron CP1E sebagai pengganti PLC omron C28H. PLC omron CP1E merupakan versi terbaru dari omron. Sistem pengoperasian sudah dapat dilakukan dengan menggunakan komputer melalui USB dan internet. CP1E juga telah memiliki beban yang langsung terintegrasi dengan *trainer* sehingga memudahkan mahasiswa ketika melakukan simulasi. Artikel ini akan menjabarkan tentang perencanaan pengembangan *trainer* PLC omron CP1E. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan *trainer* baru Omron CP1E yang layak digunakan.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Metode

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan. Langkah dalam penelitian ini meliputi: (1) analisis, (2) desain, (3) pemahaman, (4) implementasi, dan (5) evaluasi. Langkah ini dilakukan berulang kali hingga ditemukan desain yang paling ideal untuk digunakan di lapangan. Secara sederhana langkah dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Fase analisis berisikan kegiatan analisis kebutuhan dalam penelitian. Setelah ditemukan kebutuhan dalam penelitian, dilanjutkan pada fase kedua yaitu mendesain instrumen atau alat. Ketika alat sudah selesai didesain, dilakukan pemahaman mendalam tentang keberfungsian alat sebelum uji coba. Ketika fase pemahaman telah selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan implementasi atau penerapan desain pada keadaan sebenarnya. Hasil analisis kemudian dievaluasi oleh validator. Apabila keputusan tahap evaluasi adalah baik, maka dilanjutkan menyusun perangkat selanjutnya. Namun apabila belum baik, dilakukan revisi untuk selanjutnya kembali kepada tahap implementasi dan evaluasi. Metode ini dilakukan hingga dihasilkan sebuah perangkat *trainer* yang efektif digunakan oleh mahasiswa di kelas. Terdapat lima implementasi yang digunakan untuk pengujian efektivitas *trainer* ini meliputi: (1) validasi *trainer* CP1E; (2) keterlaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan *trainer* CP1E; (3) aktivitas mahasiswa selama proses

pembelajaran menggunakan *trainer* CP1E; (4) respons mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan *trainer* CP1E; (5) kompetensi mahasiswa (sikap, pengetahuan, dan keterampilan) setelah mengikuti pembelajaran menggunakan *trainer* CP1E.

2.2. *Subjek Penelitian*

Subjek penelitian menggunakan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro tahun 2017 yang berjumlah 11 mahasiswa dengan 10 mahasiswa jenis kelamin laki-laki dan 1 perempuan.

2.3. *Tempat dan Waktu Penelitian*

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Kendali Lab. Terpadu gedung A8.04.12 Jurusan Teknik Elektro. Waktu penelitian adalah bulan Juni – November 2019.

3. Hasil penelitian dan pembahasan

Hasil penelitian akan menggambarkan hasil analisis terhadap dua alat yang akan dibandingkan, yaitu PLC C28H dan PLC CP1E. Analisis PLC C28H memberikan hasil yang akan ditunjukkan pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 1. Spesifikasi PLC CH28E

Komponen	Spesifikasi
Input	14 Input Point
Output	12 Output Point
Input Tegangan	12 VDC

Bentuk dari PLC C28H yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. PLC C28H



Gambar 3. Console PLC C28H

Selanjutnya dirancang sebuah *trainer* PLC CP1E. PLC CP1E disusun pada sebuah papan akrilik dengan ukuran 49 cm x 46 cm. Pada rancangan pertama, dalam *trainer* PLC CP1E terdiri dari 15 lampu indikator yang terdiri dari lima lampu indikator merah, lima lampu indikator kuning, lima lampu indikator hijau; empat relai; lima *switch button*; dan satu PLC CP1E dengan I/O 16 *input* dan 12 *output*. Tampilan rancangan pertama dari *trainer* PLC CP1E ditunjukkan pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. *Trainer* PLC CP1E

Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan proses perancangan *trainer* PLC CP1E oleh peneliti



Gambar 5. Peneliti menyusun *trainer* PLC CP1E



Gambar 6. Peneliti melakukan validasi ahli terhadap *trainer* PLC CP1E

Hingga artikel ini selesai dibuat, proses pelaksanaan pengembangan *trainer* telah sampai pada tahap validasi pertama. Hasil validasi memberikan pengarahannya untuk mengurangi jumlah

lampu indikator yang digunakan oleh trainer. Masukan dari validator pertama selanjutnya akan digunakan untuk memperbaiki *trainer* yang telah dirancang oleh peneliti.

Lampu indikator digunakan untuk menunjukkan jenis hubungan yang sedang terjadi dalam sebuah rangkaian. Lampu indikator mewakili simulasi kerja dari beban yang digunakan dalam rangkaian. Akan tetapi, dengan mempertimbangkan ukuran dari *trainer* maka penggunaan lampu indikator yang terlalu banyak tidak akan memberikan hasil yang begitu baik. Diperlukan ruang agar mahasiswa yang sedang praktikum bisa fokus terhadap perangkat utama dari *trainer*, itu PLC bukan lampu indikator. Tujuan validator memberikan revisi desain ini adalah untuk meningkatkan keefektifan desain *trainer* yang dirancang.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1. Kesimpulan

Hasil perancangan *trainer* PLC CP1E menunjukkan beberapa kelebihan *trainer* ini dibandingkan dengan PLC C28H. Kelebihan pertama adalah desain *trainer* PLC CP1E lebih sederhana dan diasumsikan akan mudah dipahami oleh siswa. Kedua PLC ini dapat dioperasikan dari berbagai jenis komputer. Jadi PLC ini dapat dioperasikan dengan menggunakan lebih dari satu komputer. Tidak seperti C28H yang hanya bisa digunakan dengan menggunakan satu *console*. Kelebihan ketiga adalah *trainer* ini bisa terus *up to date* karena PLC CP1E telah bisa terintegrasi dengan internet. Diperlukan sedikit pengembangan untuk melengkapi beberapa kekurangan yang ada pada *trainer* PLC CP1E.

##### 4.2. Saran

Berdasarkan hasil validasi pertama, terdapat saran untuk mengurangi jumlah lampu indikator yang digunakan. Hal ini bertujuan untuk memberikan *space* pada beberapa komponen PLC yang lain agar lebih mudah membaca dan terkesan sederhana. Diperlukan dukungan positif terhadap pengembangan alat ini sehingga mampu menghasilkan *trainer* yang baik untuk proses pembelajaran di kelas oleh mahasiswa.

#### Ucapan terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Unesa melalui dana penelitian PNPB tahun 2019 skim tenaga pendididkan fungsional yang telah memberikan dana kegiatan penelitian ini.

#### Daftar pustaka

- Blackwell, C. K., Lauricella, A. R., & Wartella, E. (2014). Factors influencing digital technology use in early childhood education. *Computers & Education*, 77, 82-90.
- Halverson, E. R., & Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. *Harvard educational review*, 84(4), 495-504.
- Kamel, K., & Kamel, E. (2014). *Programmable logic controllers*. New York: Mc Graw Hill Education.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W., & Albert, J. L. (2014). The development of the STEM career interest survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*, 44(3), 461-481.
- Underman, K. (2015). Playing doctor: Simulation in medical school as affective practice. *Social Science & Medicine*, 136, 180-188.