

## RANCANG BANGUN *TRAINER KIT* PLC SEBAGAI SISTEM KONTROL *WATER TANK LEVEL*

Farizki Ade Kors<sup>1\*)</sup>, Budi Hartono<sup>1)</sup>, Setya Permana Sutisna<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor

<sup>2</sup>Program Studi Rekayasa Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknik Dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor

\*e-mail: adekorsa00@gmail.com

### ABSTRAK

Penggunaan dan kebutuhan sistem otomasi pada industri di Indonesia saat ini mengalami kemajuan pesat. Mesin-mesin yang digunakan pada perusahaan pun saat ini mengikuti revolusi industri yang mengalami perubahan dari tahun ke tahun. Terkhusus saat ini di Indonesia sudah memasuki revolusi industri 4.0. Dengan fenomena yang terjadi saat ini maka peran penting pendidikan di bangku sekolah atau universitas sangatlah masif guna dapat mempersiapkan individu-individu yang unggul dan mampu bersaing dengan negara-negara lain. Penelitian ini dilakukan berawal dari khawatiran mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja yang begitu kompetitif. Dalam prakteknya diharuskan untuk mengerti tidak hanya dalam satu bidang saja. Alat *trainer kit* PLC ini dirancang sebagai media pembelajaran sistem kontrol otomasi berstandar pabrik agar ketika masuk di dunia pekerjaan tidak lagi bingung di bidang yang mengharuskan mengerti dengan PLC. Pada cara kerjanya alat ini menitik beratkan pada alat PLC OMRON CP1E N40 DT – D dan HMI WIENTEK 6070IH sebagai sistem kontrol dan monitoring. Tujuan dari pembuatan alat *water tank level* adalah sebagai wadah pembelajaran yang mengkolerasikan antara industri dan kampus. *Water tank level* merupakan simulasi dari penggunaan *trainer kit* PLC. Pada saat *water tank* beroperasi perlu dilakukannya penjadwalan perawatan mesin guna merawat pompa pada *water tank level* agar selalu dalam kondisi baik. Sehingga dibuatkan juga jadwal perawatan mesin pada PLC dan HMI. Sinyal program perawatan mesin pada *ladder diagram PLC* akan di monitoring lewat HMI. HMI akan memberikan sinyal alarm tanda akan melakukan perawatan secara berkala.

**Kata kunci :** *Otomasi; trainer kit PLC; water tank level.*

### ABSTRACT

*The use and need for automation systems in industry in Indonesia is currently experiencing rapid progress. The machines used in companies are presently following the industrial revolution, which has changed from year to year. Especially now, Indonesia has entered the industrial revolution 4.0. With the current phenomenon, the critical role of education at school or university is massive to prepare superior individuals and compete with other countries. This research was conducted starting from students' concerns about facing a very competitive world of work. In practice, it is required to understand not only one field. This PLC trainer kit is designed as a learning medium for factory-standard automation control systems so that when entering the world of work, you are no longer confused in fields that require you to understand PLCs. In the way it works, this tool focuses on the PLC OMRON CP1E N40 DT-D and HMI WIENTEK 6070IH as a control and monitoring system. The purpose of making a water tank level tool is a place for learning that correlates between industry and campus. The water tank level is a simulation of using a PLC trainer kit. When the water tank is operating, it is necessary to schedule machine maintenance to maintain the pump at the water tank level so it is always in good condition. So that a machine maintenance schedule for the PLC and HMI is also made. Machine maintenance program signals on the PLC ladder diagram will be monitored via the HMI. HMI will give an alarm signal indicating that it will carry out periodic maintenance.*

**Keywords :** *Automation; PLC trainer kit; water tank level.*

### PENDAHULUAN

Industri 4.0 adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan tahap ke-empat revolusi industri,

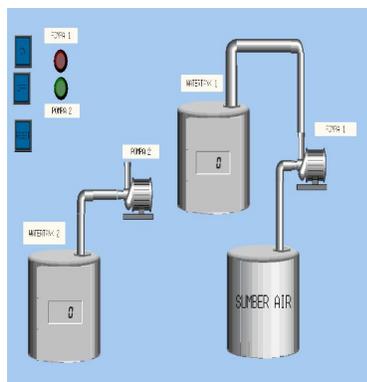
yang menggabungkan otomatisasi dan robotika, sehingga pengoperasian proses produksi dapat dilakukan lebih efisien dan tidak memerlukan tenaga manusia lebih banyak. Dalam sebuah pabrikan,

revolusi industri sudah mulai dipraktikkan. Mesin - mesin yang digunakan pun tidak konvensional lagi dimana tidak lagi banyak membutuhkan tenaga manusia dalam proses produksi melainkan sebaliknya. Pada era kini penggunaan mesin adalah sebagai tenaga utamanya dalam pengoperasian, dan manusia sebagai kontroling bila ada mesin yang *error* atau akan di-reset sesuai kebutuhan pabrik.

Profesor Bob Gordon dari Northwestern University, Illinois, USA, juga memberikan beberapa tanggapan mengenai Revolusi Industri 4.0 yang dirangkum oleh Prof Paul Krugman dari Princeton University, New Jersey, USA (penerima Nobel Price on Economic) pada 2008. Era Revolusi Industri 4.0 yang merupakan era revolusi industri 4.0 antara teknologi otomatisasi dengan teknologi siber menuntut seluruh negara di dunia ini untuk berlomba-lomba menghasilkan inovasi teknologi tepat guna. Siber disini maksudnya adalah aplikasi yang menjadi titik tumpuan mengedit kecepatan mesin, cara kerja mesin, dan lain – lain.

Penelitian ini dilakukan berawal dari suatu khawatir mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja yang begitu kompetitif. Dimana pada prakteknya diharuskan untuk mengerti tidak hanya dalam satu bidang saja. Maka dari itu tercipta sebuah ide membuat rancang bangun *trainer kit*. Dalam proses pembuatannya, *trainer kit* ini menitik beratkan pada alat PLC OMRON CP1E N40 DT – D dan HMI WIENSTEK 6070IH dengan pompa air otomatis sebagai media untuk mensimulasikan *trainer kit*.

*Watertank level* sama seperti halnya dengan pengisian tangki air. Tangki air ini dikontrol oleh *trainer kit* PLC. Output dari *trainer kit* ini adalah *relay* kemudian *relay* akan disambungkan dengan pompa air dan pompa air memiliki daya hisap untuk menyerap air yang nantinya akan disalurkan ke dalam tangki kosong.



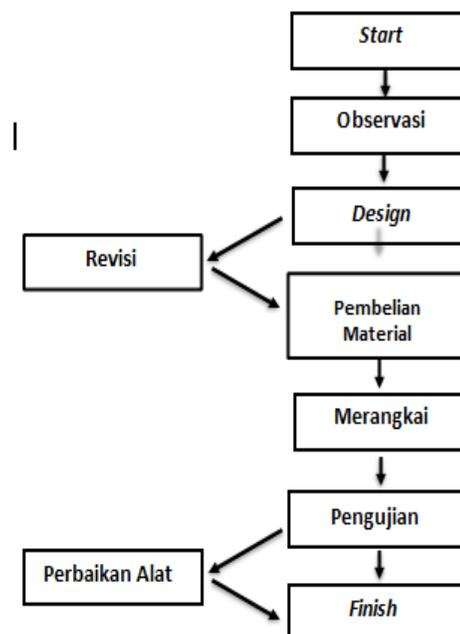
**Gambar 1.** *Water tank level*  
(Sumber : *User's simulation apps cx designer*)

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dengan observasi mencari sumber informasi, data-data yang diperlukan, dan mencari literatur tentang penelitian yang sejenis atau yang berkaitan dengan penelitian ini. Kemudian membuat konsep desain *trainer kit* PLC. Setelah bahan dan proses dipilih, dan perhitungan teoritis mengenai komponen-komponen yang digunakan telah dilakukan langkah selanjutnya adalah merangkai komponen untuk menghasilkan sebuah *trainer kit* PLC. Langkah selanjutnya adalah menguji *trainer kit* PLC yang meliputi:

1. Tes *connecting* PLC
2. Tes sumber VDC menggunakan *Voltmeter*
3. Tes *i/o trainer kit* PLC
4. Tes *ladder diagram water tank level*
5. Tes *ladder diagram* program perawatan mesin
6. Tes monitoring HMI Wientek 6070ih

Diagram alir penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2. Adapun bahan dan alat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

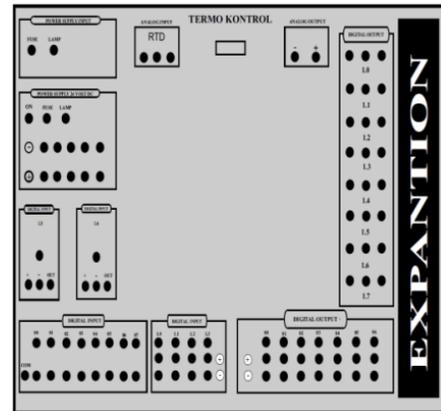


**Gambar 2.** Diagram alir penelitian

**Tabel 1.** Pemilihan Bahan

No.	Nama Barang
1.	Akrilik bening tebal 3mm 32 x 90 cm
2.	Box Krisbow
3.	Pilot Lampu Besi 12 v 24 DC
4.	Toggle Switch
5.	Power Supply Switching s – 145 – 24 24VDC 6A
6.	PLC CP1E N40 DT – D
7.	HMI WIENTEK 6070ih
8.	Kabel HMI Wientek
9.	Fuse
10.	Jack Oren dan Hitam
11.	Stickers
12.	Pompa Air
13.	Pipa pvc rucika ac ½” Inch 1 meter
14.	Galon Guci 19 Liter
15.	Banana Jack
16.	Model Ball Floater
17.	Relay
18.	Level Controller
19.	Gerinda Potong
20.	Timah
21.	Lem Nylon

*Trainer kit* PLC adalah suatu peralatan otomasi untuk media belajar. Pada fungsinya *trainer kit* sebagai alat untuk menjalankan sebuah benda dengan sistem di kontrol. Selain itu *trainer kit* adalah gabungan yang terdiri dari komponen alat otomasi yang menjadi satu kesatuan pada *wiring diagram* dengan dibantu oleh alat pendukung lainnya seperti terdapat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Trainer kit PLC

(Sumber: *User's by apps corel draw about design trainer PLC*)

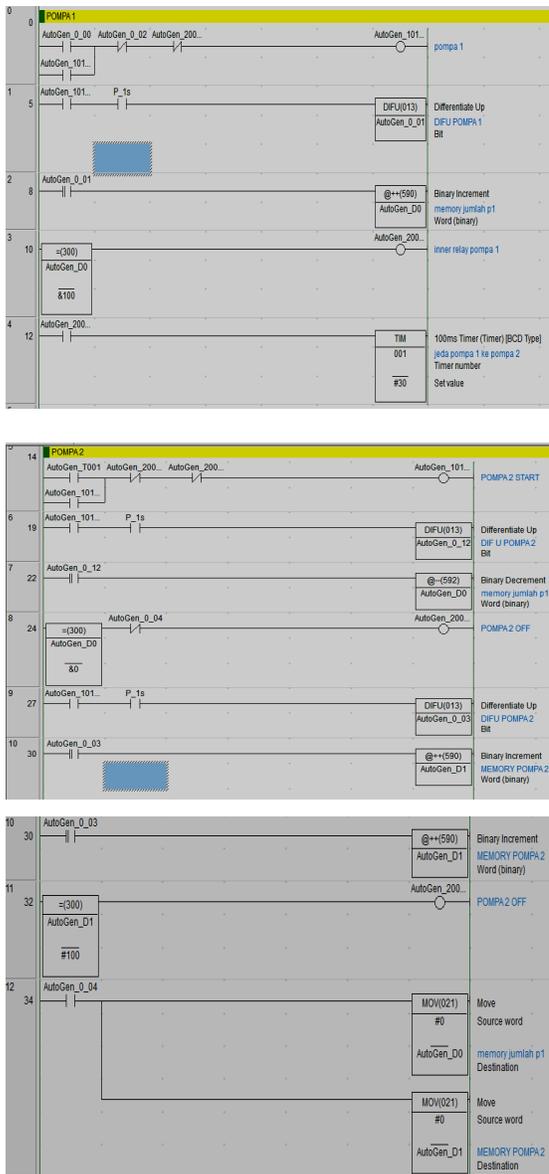
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Trainer Kit PLC dan HMI

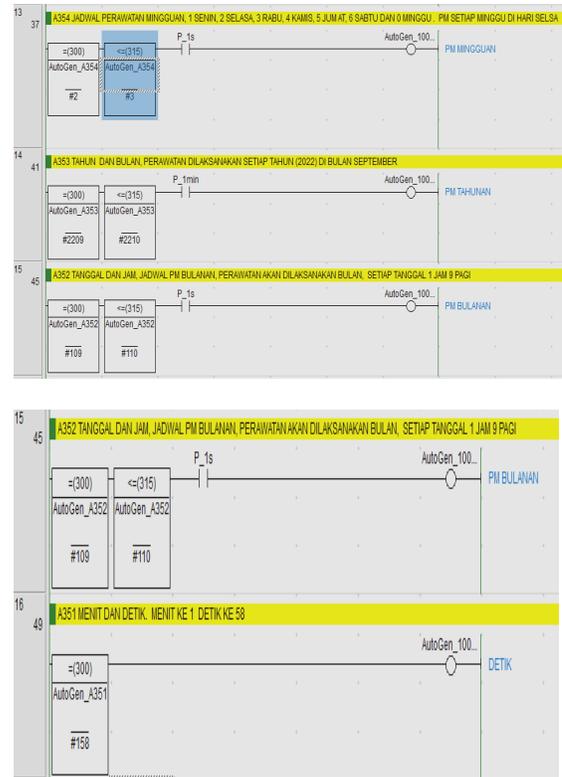
Pengujian *trainer kit* PLC dan HMI ini bertujuan untuk menguji kinerja trainer itu sendiri apakah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan. Atau masih ada kendala dari salah satu input yang tidak menyala ataupun output karena input dan output yang digunakan pada rancang bangun *trainer kit* ini adalah *push button* dan lampu.

### Hasil pengujian simulasi (*Watertank Level*)

Dari gambar *ladder diagram* yang ditunjukkan pada Gambar 4, intruksi dan perintah yang dipakai adalah perintah *And*, *And Not*, *Output*, dan intruksi *increment*, *decrement*, *Move*, *DIFU*. Pada baris pertama 0 menunjukkan perintah *Start*, *stop* dan *output*. Gunanya untuk menghidupkan pompa air. Yang diberi alamat start yaitu 0.00 dan stop 0.02 sebagai ouputnya pompa air diberi alamat 101.00. Perintah yang diberi alamat – alamat pada gambar diatas mengikuti banyak input dan output plc yang digunakan.

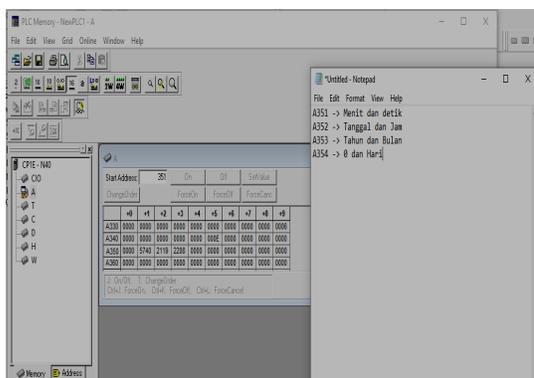


Gambar 4. Ladder diagram



Gambar 5. Hasil pengujian perawatan mesin

Hasil pengujian simulasi Real Time Clock (Perawatan Mesin)



KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian pembuatan dan perancangan alat *trainer-kit* PLC OMRON sebagai sistem kontrol *watertank level* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut bahwa Pada tugas akhir ini menghasilkan sebuah alat *trainer kit* plc dengan dilengkapi oleh hmi. Pada saat pembuatan *trainer kit* PLC metoda yang digunakan adalah *wiring diagram* untuk merakit komponen – komponen *trainer kit* PLC serta melihat buku panduan *manual book PLC Omron type CPIE N40 DT – D* dan *datasheet PLC Omron type CPIE N40 DT – D* untuk melihat gambar *wiring* tersebut. *Manual Book HMI WIENTEK TYPE 6070IH* digunakan untuk melihat spesifikasi alat tersebut dan aplikasi apa yang dipakai untuk memprogram HMI tersebut. Pembuatan *ladder diagram* menggunakan aplikasi CX Programmer dan juga E8000.

Pada dasarnya intruksi perintah yang ada pada program *water tank level* umumnya terdiri dari input dan output. Untuk keterangan yang

dipakai adalah *Normally Open*, *Normally Close*, *Output*, intruk *increamnt dicreamnet*, intruksi Move. Dan P\_1s sebagai indicator air bergerak dalam satuan detik.

## REFERENSI

- Amin, A. (2018). *Monitoring water level control berbasis arduino uno menggunakan lcd lm016L*. EEICT (Electric, Electronic, Instrumentation, Control, Telecommunication), 1(1).
- Fitriadi, R., Nugroho, W. D., & Basirun, A. R. (2020). *Trainer Kit Material Handling Crane sebagai Model Pembelajaran Otomasi Industri*. IENACO (Industrial Engineering National Conference) 8 2020.
- Imamulhak, Y., & Tullah, I. (2019). *Aplikasi PLC OMRON CJ1M CPU11 Sebagai Kontrol Otomatis Pada Pengisian Botol*. Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra, 5(2), 41-46.
- Saputra, A. R. N., Andang, A., & Chobir, A. (2021). *Rancang Bangun Trainer Simulasi Asphalt Mixing Plant (AMP) Menggunakan Programming Logic Control (PLC) Dan Human Machine Interface (HMI)*. Journal of Energy and Electrical Engineering (JEEE), 3(1).
- Sinaga, Z., Solihin, S., & Ardan, M. (2021). *Perencanaan Perawatan Mesin Welding Mig Pada Produksi Sub Frame Di PT. XYZ Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)*. Jurnal Kajian Teknik Mesin, 6(1), 26-38.
- Wibisono, G., & Priyanto, K. (2020). *Kontrol dan monitor sistem otomasi automatic water treatment system berbasis PLC menggunakan HMI weintek mt8071ip*. Teknika, 6(4), 149-156.