

Sistem Monitoring dan Kendali Suhu Keadaan Menggunakan PLC

Fendi Sholeh Wibowo¹, Oky Supriadi¹

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pamulang

¹Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

¹fendisw14@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

diajukan : 8 Februari 2025
revisi : 6 April 2025
diterima : 9 Mei 2025
dipublish : 30 Mei 2025

ABSTRAK

Trainer adalah alat peraga atau alat pembelajaran/percobaan dari suatu alat tertentu dan penunjang alat praktikum untuk melatih kemampuan mahasiswa/mahasiswi. *Trainer* sistem *monitoring* dan kendali suhu menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) dengan tipe PLC Omron CP1E-N20. Dalam penelitian hal ini prosesor menjalankan peralatan eksternal yang terhubung ke digital output modul berdasarkan kondisi digital input perangkat dan diagram tangga program yang tersimpan di dalam memori PLC. Sistem monitor dan kendali suhu perangkat lunak dibuat menggunakan program *cx-programmer* untuk membuat diagram tangga sistem kendali dan monitor suhu. Untuk perangkat keras kendali suhu atau membutuhkan sensor sebagai pendeteksi aktifitas di ruangan, temperatur kontrol sebagai monitor suhu, *push button* sebagai pengendali pengoprasian alat, lampu indicator sebagai penanda pengoprasian alat.

Kata kunci : *trainer*; *PLC*; *sensor*; *suhu*

ABSTRACT

Trainer is a demonstration tool or learning/experimental tool of a particular tool and supporting practical tools to train students' abilities. The temperature monitoring and control system *trainer* uses PLC (*Programmable Logic Control*) with the Omron CP1E-N20 PLC type. In this study, the processor runs external equipment connected to the digital output module based on the digital input conditions of the device and the program ladder diagram stored in the PLC memory. The software temperature monitoring and control system is created using the *cx-programmer* program to create a ladder diagram of the temperature control and monitoring system. For temperature control hardware or requiring sensors as activity detectors in the room, temperature control as a temperature monitor, push buttons as tool operation controllers, indicator lights as tool operation markers.

Keywords : *trainer*; *PLC*; *sensor*; *temperature*

PENDAHULUAN

Otomasi dibidang Industri sangat berkembang pesat di zaman modern seperti sekarang ini. Khususnya dalam bidang kendali elektronik, mulai dari menggunakan relai, hingga sekarang *programmable logic controller* (PLC). Tuntutan keamanan dan kemudahan penggunaan PLC dalam setiap proses otomatisasi hingga melahirkan sebuah perangkat yang memungkinkan manusia untuk mengetahui proses yang berjalan pada PLC dengan lebih mudah dan bisa banyak untuk dikombinasikan di era Industri 4.0.

Menangani sistem skala industri yang relatif besar, beberapa PLC dan *temperature control* E5CWL digunakan untuk mengontrol proses produksi. Kumpulan beberapa PLC dirancang agar proses otomatisasi dapat berjalan dengan optimal ditambah dengan fungsi pengawasan (*monitoring*), pengendali jarak jauh (*remote control*) yang datanya dapat diperoleh secara *real time*.

Pengambilan fungsi tentang suatu pengendalian suhu ini didasarkan pada besarnya pengaruh suhu yang tidak hanya berperan pada dunia Industri, tapi juga berperan pada dunia kesehatan (inkubator bayi, pembunuhan bakteri e-coli pada suhu 370 Celcius,..dsb.), hasil kualitas produksi (hasil perkebunan, pertanian, peternakan,..dsb.), sistem keamanan gedung, dan hal sejenis lainnya.

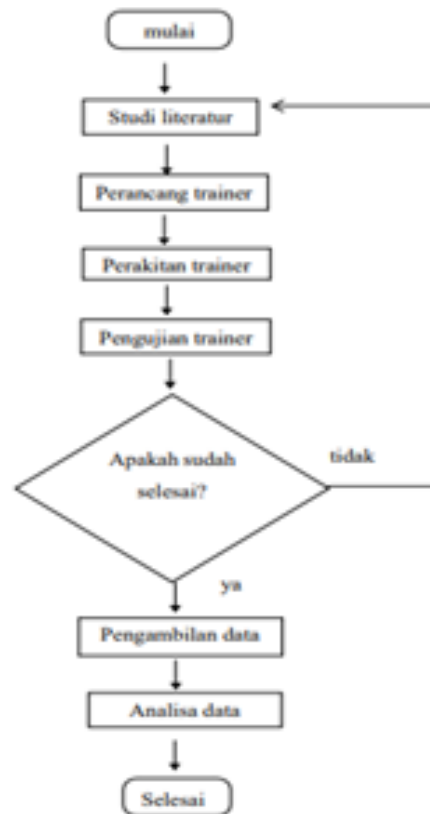
Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya berkaitan dengan sistem pengaturan suhu adalah pengaturan panas suhu proses pasteurisasi susu sapi menggunakan kontroller PI (Erinofiardi, Nurul Iman Supardi dan Redi. 2012); pengaturan suhu rumah menggunakan Arduino Uno (Nurhadi Budi Santosa, 2017); perancangan alat pengatur suhu otomatis pada ruangan produksi *textile spinning* berbasis mikrokontroler Atmega 32 (Bayusari, Ike., 2013); dan penggunaan PLC dalam penyusunan prototipe ruangan (M. R. Amin, A. Ghosh, and A. Hadi, 2018). Berdasarkan masalah-masalah dan keadaan di dunia Industri, maka dapat dikembangkan dan diimplementasikan salah satu dari alat ini.

TEORI

Trainer sistem *monitoring* dan kendali suhu keadaan menggunakan PLC dengan sistem kerja berikut ini: Menjalankan tombol start jika suhu keadaan belum tercapai dan kompresor akan menyala; jika suhu sudah tercapai akan mati, jika photo sensor mendeteksi adanya aktifitas di dalam ruangan maka kompresor akan berjalan sesuai setingan suhu jika *photosensor* tidak mendeteksi adanya aktifitas maka kompresor akan mati walaupun setingan suhu belum tercapai, Tekan tombol *emergency* jika adanya kerusakan atau keadaan darurat, Indikasi *buzzer* akan menyala jika tombol *emergency* ditekan, Tekan tombol *stop* jika rangkaian atau alat tidak digunakan.

METODOLOGI

Metode pelaksanaan penelitian ini meliputi beberapa langkah tahap yang akan di tunjukan pada Gambar 1. Selanjutnya dijelaskan proses-proses pembuatan *trainer* yaitu; mempersiapkan alat dan bahan yang digunkan dalam pembuatan *trainer* sistem monitoring dan kendali suhu menggunakan PLC terdiri dari beberapa perangkat.



Gambar 1. Proses penelitian.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *trainer* sistem *monitoring* dan kendali suhu menggunakan PLC terdiri dari beberapa perangkat seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan yang digunakan.

No	Deskripsi Bahan	Jumlah
1	Sensor PT-100	3
2	PLC Omron CP1E-N20	1
3	Temperature Control Omron E5CWL	1
4	Power Supply	1
5	Push Button	12
6	Pilot Lamp	12
7	Selector Switch	1
8	Photo Sensor PN- T3	1
9	Kontaktor	1
10	MCB 1 fasa	1
11	Stop Kontak	1
12	Banana JProbe	200

Alat pembuatan dan uji yang digunakan dalam pembuatan *trainer* sistem *monitoring* dan kendali suhu menggunakan PLC terdiri dari beberapa perangkat seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat yang digunakan.

No	Deskripsi Alat	Jumlah
1	Mesin Bor	1
2	Multitester	1
3	Tang potong	1
4	Tang press	1
5	Solder	1
6	Tang ampere	1

Terdapat dua sistem yang terlibat dalam perancangan ini: perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software, listing program*).

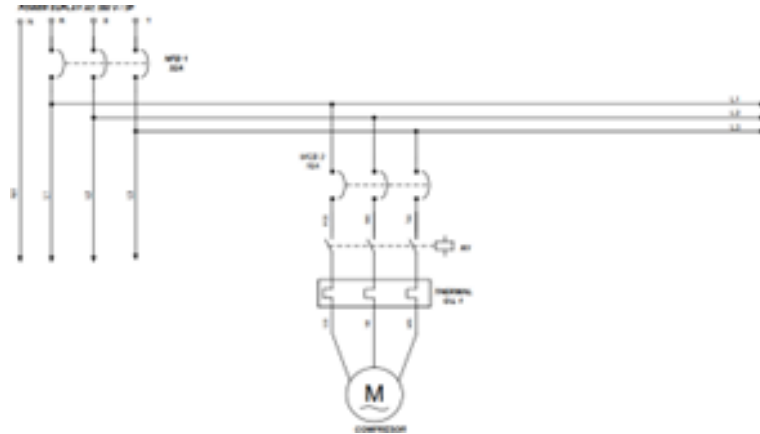
Tahap perancangan perangkat keras, dibuat *wiring diagram* untuk setiap komponen dengan cara merancang komponen tersebut. Dalam merancang suatu sistem yang bekerja secara otomatis, maka langkah awal yang dilakukan adalah mendesain diagram blok sistem yang merupakan diagram dasar dari pembuatan sistem. Model diagram blok sistem yang dimaksud ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok diagram.

Gambar 2 tersebut menunjukkan blok diagram sistem yang dapat dijelaskan secara terperinci berikut: tombol *start* untuk menghidupkan rangkaian kontrol; tombol *stop* untuk mematikan rangkaian kontrol; sensor untuk mendeteksi suhu pada ruangan; *photosensor* untuk mendeteksi ada atau tidaknya aktifitas di dalam ruangan dan tombol *emergency* untuk mematikan atau memutus arus listrik ke mesin atau peralatan elektronik lainnya secara cepat dan mudah.

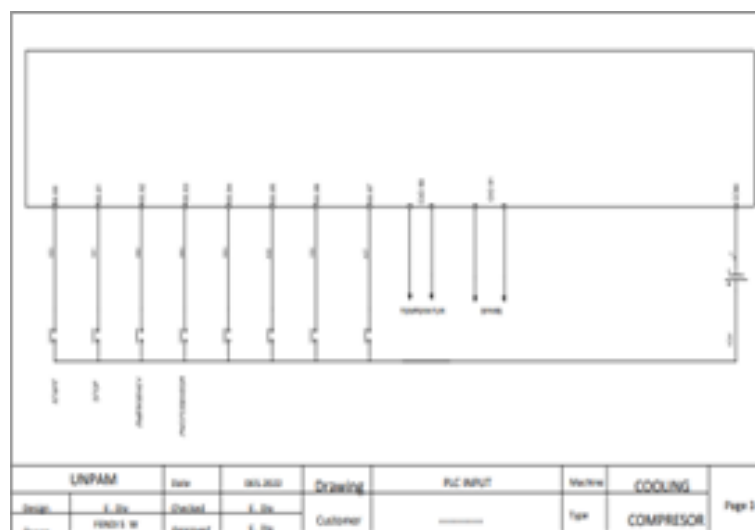
Sebagai penggerak kompresor 1 rangkaian daya motor 1 menggunakan rangkaian DOL (*direct online*) yang merupakan rangkaian daya listrik terdiri dari *miniature circuit breaker* (MCB), kontaktor, TOR (*thermal overload relay*) untuk menggerakkan kompresor seperti terlihat pada Gambar 3.



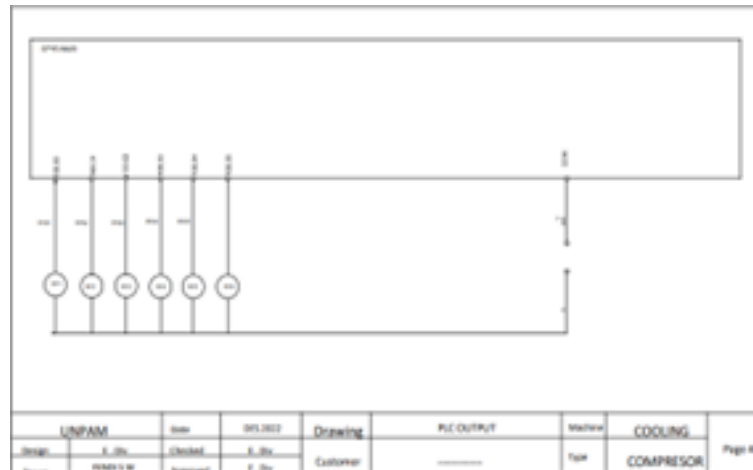
Gambar 3. Rangkaian daya DOL.

Rangkaian *wiring control* PLC dengan memberi power pada pin L1 dan L2 sebagai sumber tegangan 220VAC. Input *device* yaitu *push button*. Sensor 1 dan 2 input *device* berguna untuk mengoprasikan sistem kendali PLC. Output *device* yaitu lampu indikator kontaktor.

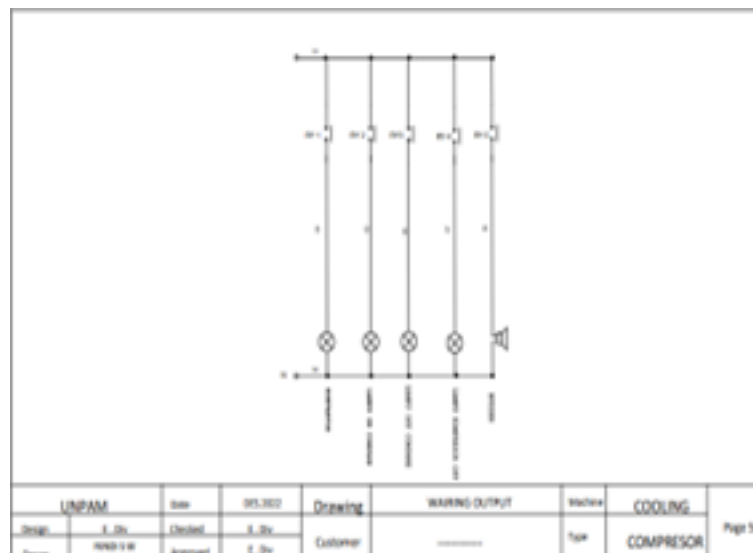
Perancangan sistem program PLC dibutuhkan aplikasi *cx-programmer* untuk membuat *leader diagram* program yang akan dibuat rangkaian *system control*.



Gambar 4 Wiring input PLC.

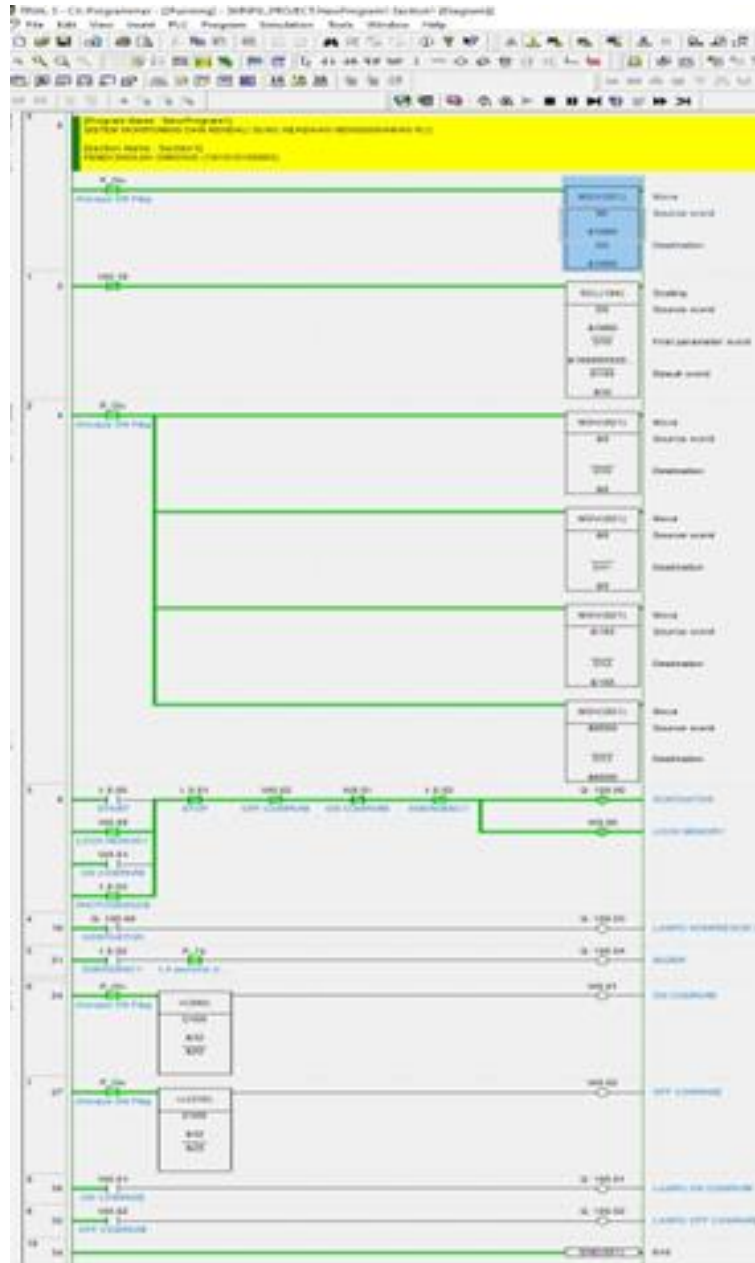


Gambar 5. Wiring output PLC.



Gambar 6. Wiring PLC relay.

Setelah selesai membuat *ladder diagram* menggunakan *cx-programmer* sistem kendali kontrol selanjutnya disimulasikan apakah *ladder diagram* bisa berjalan sesuai dengan sistem kontrol suhu. Jika tidak terjadi masalah dengan program tersebut maka *ladder diagram* bisa di transfer ke PLC dan dapat dioperasikan sesuai sistem kendali suhu.



Gambar 7. Simulasi program PLC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran suhu pertama menggunakan temperatur kontrol seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pembacaan sensor pertama.

Gambar 8 tersebut menunjukkan pembacaan suhu awal sebesar 22.2°C dari setingan 27.9°C. Hasil pengukuran suhu kedua menggunakan temperatur kontrol terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pembacaan sensor kedua.

Gambar 9 tersebut menunjukkan pembacaan suhu awal sebesar 25.1°C dari setingan 27.9°C. Hasil pengukuran suhu ketiga menggunakan temperatur kontrol terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pembacaan sensor ketiga.

Gambar 10 tersebut menunjukkan pembacaan suhu awal sebesar 28.2°C dari setingan 27.9°C.

Tabel 3. Pengukuran suhu dan resistansi.

Percobaan ke-	PT-100 (°C)	Resistansi (Ohm)	
		Perhitungan	Pengukuran
1	22	108.560	109.100
2	25	109.715	109.819
3	28	110.870	111.200

Hasil pengukuran tegangan output *photosensor* pertama dengan jarak 1 meter menggunakan tang ampere terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengukuran pertama tegangan output *photosensor*.

Gambar 11 menunjukkan hasil pengukuran tegangan output sebesar 19.69V. Hasil pengukuran tegangan output *photosensor* kedua dengan jarak 1 meter menggunakan tang ampere terlihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengukuran kedua tegangan output *photosensor*.

Gambar 12 menunjukkan hasil pengukuran tegangan output sebesar 19.67V. Hasil pengukuran tegangan output *photosensor* ketiga dengan jarak 1 meter menggunakan tang ampere terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengukuran keyiga tegangan output *photosensor*.

Gambar 13 menunjukkan hasil pengukuran tegangan output sebesar 19.66V.

Tabel 4. Pengukuran tegangan *photosensor*.

Percobaan ke-	Jarak (meter)	Tegangan (V)	
		Power Supply	Photosensor
1	1	20	19.69
2	2	21	19.67
3	3	22	19.66

KESIMPULAN

Perancangan sistem kontrol dan kendali suhu ruangan ini berhasil dirancang dengan penambahan *photosensor* untuk mengontrol aktivitas orang di ruangan serta menggabungkannya menjadi satu kesatuan yang bekerja secara otomatis. Kerja sistem kendali dan *monitoring* dengan PLC ketika PLC bertegangan, maka sensor temperatur yang bekerja akan mmemberikan nilai atau ON pada alamat input PLC. Output PLC akan terlebih dahulu ON untuk menghidupkan kompressor dan alat ini akan bekerja secara terus menerus sampai tercapai temperatur yang telah diseting, ketika tidak ada aktivitas *photosensor* tidak mendeteksi adanya orang, maka kompresor tidak akan ON..

UCAPAN TERIMAKASIH

Berkat rahmat Allah SWT *trainer* ini bisa dapat diselesaikan dan daam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang dan rekan-semua yang telah membantu dan memberikan saran sehingga pembuatan *trainer* ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Erinofiardi, Nurul Iman Supardi dan Redi. 2012. Penggunaan PLC dalam Pengontrolan Temperatur, Simulasi Pada Prototype Ruangan. Jurnal Mekanikal Vol. 2 No. 2, Juli 2012.
- Nurhadi Budi Santosa “PPPPTK BOE / VEDC Malang Mengenal Thermo-ElectriC (PELTIER)” 23 mei 2017.
- Bayusari, Ike. (2013). “Perancangan Sistem Pemantauan Pengendali Suhu pada Stirred Tank Heater menggunakan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)”. Jurnal Rekayasa Elektrika. 10. (3). 153-159.
- M. R. Amin, A. Ghosh, and A. Hadi, “Design and Implementation of Microcontroller Based Programmable Smart Industrial Temperature Control System: An Undergraduate Level Approach,” Int. J. Control Autom., 2018, doi: 10.14257/ijca.2018.11.4.11.
- Syafitri, Nia dkk “Rancang Bangun Pengontrol Suhu Otomatis pada Sistem Pemanas Day Old Chicken (DOC) Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8”. Tugas Akhir. Universitas Tanjungpura. Pontianak. 2015.
- Erinofiardi, Nurul Iman Supardi dan Redi. 2012. Penggunaan PLC dalam Pengontrolan Temperatur, Simulasi Pada Prototype Ruangan. Jurnal Mekanikal Vol. 2 No. 2, Juli 2012.
- Mandayatma Eka, Optimalisasi ADC dengan Rekayasa Perangkat Keras Pada Pengukuran Suhu, (Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang 2015)
- N. Marwah (2013), Rancangan Sistem Akuisisi Data Suhu Dengan Pt100 Terhadap Fungsi Kedalaman Sumur Pengeboran Berbasis Mikrokon- troler H8/3069F. (FMIPA Universitas Indonesia) Jakarta.
- L.A. Bryan and E.A. Bryan. “Introduction to programmable controllers,” in Programmable Controllers: Theory and Implementation, 2nd ed., Atlanta, GA: An Industrial Text Company Publication, 1997, pp. 4-32.
- Putra, Agfianto Eko, 2004. Konsep Pemrograman dan Aplikasi (Omron CPM1A/CPM2A dan ZEN Programmable Relay). Yogyakarta : Graha Media.
- Reza, Muaz Hadrul. 2018. Perancangan Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Ruangan Berbasis Arduino Uno Dengan Metoda Logika Fuzzy Tsukamoto. Diploma Thesis, Universitas Andalas.