



**Laporan *Project Based Learning* Mata Kuliah
VE230418 – PLC dan Aplikasinya
Semester Genap 2023/2024**

CCTV Thermal HVAC

Disusun oleh:

Jonathan Oktaviano Frizzy

2040221060

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknik Elektro Otomasi
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Juni 2024

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	ii
RINGKASAN.....	1
PENDAHULUAN	2
1.1 Deskripsi Project	2
1.2 Target dan Cakupan Project.....	2
BAB II MATERI MATA KULIAH	3
PLC DAN APLIKASINYA	3
2.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	3
2.2 Materi Perkuliahan	3
BAB III	6
ANALISA KORELASI PROJECT DENGAN MATA KULIAH	6
3.1 Korelasi.....	6
BAB IV MATERI YANG PERLU DIPERDALAM.....	7
DAFTAR PUSTAKA	8

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLC Symbol	5
------------------------------	---

RINGKASAN

Kehidupan manusia modern banyak bergantung pada keberadaan gedung dan bangunan. Kenyamanan suhu di dalam ruangan merupakan faktor penting yang mempengaruhi kesehatan, produktivitas, dan kualitas hidup penghuninya. Suhu dan kelembapan udara yang tidak sesuai dapat menimbulkan rasa tidak nyaman, bahkan berdampak pada kesehatan. Untuk menciptakan dan mempertahankan kondisi ruangan yang optimal, diperlukan sistem yang handal, yaitu *Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC)*. Sistem *HVAC* berperan dalam mengatur pemanas ruangan (*Heating*), sirkulasi udara (*Ventilation*), dan pendinginan ruangan (*Air Conditioning*). Dengan demikian, tercipta kondisi suhu yang nyaman dan sehat bagi penghuni ruangan. Namun ruangan di berbagai gedung dan bangunan masih menggunakan sistem konvensional atau manual, sehingga hal tersebut kurang efisien dalam penerapannya. CCTV Thermal sendiri berguna untuk mendeteksi target yang lebih tepat, mendeteksi suhu tubuh yang sangat tinggi pada individu yang masuk ke area publik atau fasilitas umum. Melalui analisis kebutuhan, integrasi teknologi, pengujian, dan evaluasi performa sistem, diharapkan CCTV Thermal *HVAC* yang kita buat dapat memberikan manfaat dalam hal penghematan energi, pemantauan real-time, dan peningkatan efisiensi operasional bangunan. CCTV Thermal yang menggabungkan dengan sistem *HVAC* sendiri berguna untuk menaikkan suhu dan mengoptimalkan suhu pada ruangan sekitar. Dengan perkiraan anggaran dan waktu yang jelas, CCTV Thermal *HVAC* ini diharapkan menjadi langkah maju dalam pengembangan teknologi *HVAC* yang ramah lingkungan dan cerdas.

Kata Kunci: (CCTV Thermal, *HVAC*, Teknologi, *Real-time*)

PENDAHULUAN

1.1 Deskripsi Project

Proyek CCTV Thermal HVAC ini menawarkan solusi komprehensif untuk mengelola sistem HVAC secara lebih efisien, memberikan manfaat jangka panjang dalam penghematan energi. CCTV Thermal digunakan untuk mendeteksi suhu ruangan dan menghitung rata-rata suhu berdasarkan jumlah orang yang terdeteksi. Sistem ini kemudian diintegrasikan dengan sistem HVAC menggunakan *Universal Remote* untuk mengontrol suhu secara otomatis.

Untuk memantau performa sistem secara keseluruhan, proyek ini dilengkapi dengan antarmuka kontrol dan pemantauan melalui platform website. Dengan demikian, pengguna dapat memonitor dan mengendalikan sistem HVAC dari mana saja secara *real-time*. Proyek ini bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi sistem HVAC melalui pemantauan suhu ruangan secara *real-time* menggunakan CCTV Thermal, yang pada akhirnya berfokus pada penghematan energi.

1.2 Target dan Cakupan Project

Dalam project ini, *CCTV Thermal HVAC* ini dibuat dengan tim pelaksana dari *project* yang merupakan mahasiswa Angkatan 2022. Berikut merupakan penjelasan lebih detail tentang cakupan proyek dan pembagian tiap angkatan beserta tugas yang dikerjakannya.

Cakupan Proyek	Pembagian <i>Jobdesk</i>	Deskripsi
Desain arsitektur proyek, <i>hardware communication</i> , laporan akhir, manajemen tim	Jonathan Oktaviano Frizzy	Membuat desain electrical, komunikasi dan mini sistem CCTV Thermal HVAC, membuat laporan akhir, dan manajemen anggota tim.
<i>Computer Vision</i> dan <i>Web Communication</i>	Kevin Safrisal Maulana	Mengolah video dari CCTV Thermal lalu menampilkannya di website, yang berisi suhu rata-rata, dan indikator komunikasi antar hardware
<i>Hardware, assembly</i> , dan pembelian barang	Taufiq Septiyawan A	Pembelian komponen, dan pemasangan komponen
RAB, dan administrasi	Raihan Dzikry Wahidin	Pembuatan RAB, pengelolaan keuangan tim, dan administrasi
<i>Web Design</i>	Theo Andre Gunawan	Melakukan design pada website untuk keseluruhan sistem, yang bisa digunakan untuk monitoring dan kontrol

BAB II MATERI MATA KULIAH

PLC DAN APLIKASINYA

2.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

- Mampu memahami konsep dasar PLC
- Mampu memahami bagian-bagian pada PLC serta fungsinya
- Mampu melakukan pengkabelan, penyusunan program PLC sederhana, serta perawatan PLC

2.2 Materi Perkuliahan

a.) Definisi dan Sejarah PLC

Programmable Logic Controller (PLC) adalah sebuah perangkat komputer digital yang dirancang khusus untuk aplikasi industri, yang digunakan untuk mengotomatisasi proses manufaktur seperti kontrol mesin, jalur perakitan, dan perangkat robotik. PLC memiliki kemampuan untuk menerima input dari sensor, memproses data yang diperoleh, dan kemudian mengontrol aktuator atau mesin berdasarkan program yang telah ditentukan.

Sejarah PLC dimulai pada akhir 1960 ketika *Dick Morley* menciptakan perangkat ini untuk menggantikan sistem relay elektromekanik yang rumit dan rentan terhadap kesalahan. PLC pertama kali diperkenalkan oleh perusahaan Modicon (*Schneider Electric*) pada tahun 1968. Sejak itu, PLC telah mengalami perkembangan pesat, baik dalam hal teknologi maupun fungsionalitas, dan menjadi tulang punggung dalam sistem kontrol industri di seluruh dunia.

b.) Komponen Utama PLC

Komponen utama dari sebuah PLC meliputi CPU (*Central Processing Unit*), memori, modul input/output, power supply, dan antarmuka komunikasi. CPU adalah otak dari PLC yang menjalankan program kontrol dan mengatur semua operasi perangkat. Memori digunakan untuk menyimpan program dan data yang diperlukan selama operasi, sementara modul input/output bertanggung jawab untuk berinteraksi dengan perangkat eksternal seperti sensor dan aktuator. *Power supply* menyediakan daya listrik yang diperlukan untuk mengoperasikan PLC dan semua komponen terkait. Antarmuka komunikasi memungkinkan PLC untuk berkomunikasi dengan perangkat lain dalam jaringan industri, seperti komputer, *HMI* (*Human Machine Interface*), dan sistem SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*). Semua komponen ini bekerja bersama untuk memastikan bahwa PLC dapat menjalankan tugas kontrol secara efektif dan efisien.

c.) Bahasa Pemrograman PLC

PLC dapat diprogram menggunakan beberapa bahasa pemrograman yang telah distandardisasi oleh IEC 61131-3, yang mencakup *Ladder Diagram (LD)*, *Function Block Diagram (FBD)*, *Structured Text (ST)*, *Instruction List (IL)*, dan *Sequential Function Chart (SFC)*. *Ladder Diagram* merupakan bahasa yang paling umum digunakan dan menyerupai diagram skematis relay logik, sehingga mudah dipahami oleh teknisi dan insinyur. *Function Block Diagram (FBD)* menggunakan blok fungsi yang saling terhubung untuk menggambarkan logika kontrol, sementara *Structured Text (ST)* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang mirip dengan bahasa pemrograman konvensional seperti Pascal. *Instruction List (IL)* adalah bahasa assembly yang sederhana, dan *Sequential Function Chart (SFC)* digunakan untuk mengatur proses kontrol yang kompleks dalam bentuk diagram alir. Pemilihan bahasa pemrograman tergantung pada kompleksitas aplikasi dan preferensi pengguna.

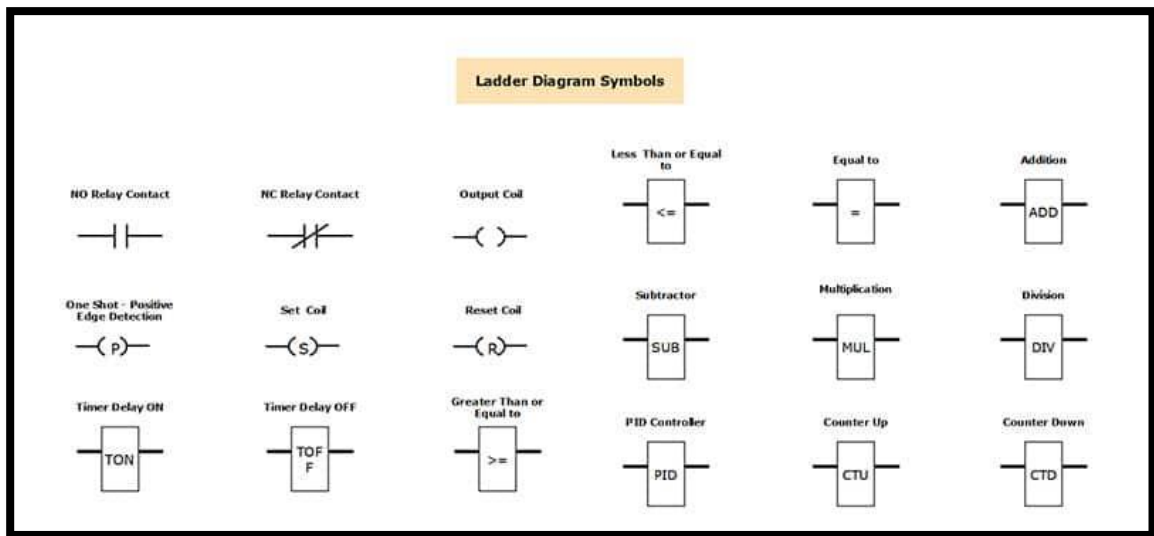
d.) Struktur Program PLC

Struktur program PLC terdiri dari program utama, subrutin, dan interupsi. Program utama adalah bagian inti dari kode yang dijalankan oleh PLC, yang mengatur logika kontrol dasar dan berfungsi sebagai penghubung antara berbagai bagian sistem. Subrutin adalah bagian dari program yang dirancang untuk menjalankan tugas spesifik dan dapat dipanggil oleh program utama sesuai kebutuhan, sehingga memudahkan dalam pemeliharaan dan pengembangan program yang kompleks. Interupsi adalah mekanisme yang memungkinkan PLC untuk merespons kejadian tertentu dengan cepat, seperti perubahan kondisi input atau sinyal dari sensor kritis. Dengan menggunakan interupsi, PLC dapat menghentikan sementara program utama untuk menjalankan tugas yang lebih mendesak, kemudian kembali melanjutkan program utama setelah tugas interupsi selesai. Struktur program yang baik dan modularitas ini memungkinkan pengembangan sistem kontrol yang efisien dan mudah dikelola.

e.) Simbol dan Fungsi Dasar dalam Ladder Diagram

Ladder Diagram menggunakan simbol-simbol yang mirip dengan diagram relay untuk menggambarkan logika kontrol. Simbol dasar termasuk kontak *Normally Open (NO)* dan *Normally Closed (NC)*, serta *coil (output)* yang mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat

eksternal. Selain itu, Ladder Diagram juga mendukung penggunaan timer dan counter untuk mengatur waktu dan menghitung kejadian tertentu dalam sistem kontrol.



Gambar 2. 1 PLC Symbol

Kontak NO dan NC digunakan untuk memeriksa kondisi input, sementara coil digunakan untuk mengontrol output. Timer dalam Ladder Diagram dapat digunakan untuk mengimplementasikan penundaan waktu atau durasi tertentu, dan counter digunakan untuk menghitung jumlah kejadian yang telah terjadi. Instruksi dasar ini memungkinkan teknisi untuk merancang dan memprogram logika kontrol yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi industri.

BAB III

ANALISA KORELASI PROJECT DENGAN MATA KULIAH

Pada laporan kali ini, dapat disimpulkan bahwa mata kuliah PLC dan Aplikasinya, **belum berkorelasi** dengan proyek yang saya kerjakan, berikut penjabaran.

3.1 Korelasi

Pada Proyek CCTV Thermal HVAC, meskipun mengandung elemen otomasi, namun belum linier dengan mata kuliah PLC. Karena mata kuliah PLC (*Programmable Logic Controller*) berfokus pada penggunaan PLC sebagai perangkat utama untuk mengotomatisasi dan mengendalikan proses. PLC digunakan untuk mengendalikan berbagai sistem mekanis dan elektrik, melalui pemrograman terstruktur. Topik yang dibahas dalam mata kuliah ini meliputi dasar-dasar pemrograman PLC, konfigurasi dan pengkabelan, serta implementasi PLC dalam aplikasi industri seperti manufaktur, pengolahan air, dan kontrol HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning).

Namun, proyek CCTV Thermal HVAC lebih menekankan pada pengolahan video thermal dan kontrol suhu berbasis data yang dikumpulkan dari CCTV thermal. Teknologi yang digunakan dalam CCTV Thermal HVAC mengutamakan *video processing* untuk menganalisis suhu, transmisi data melalui TCP/IP, dan kontrol suhu ruangan menggunakan *universal remote (microcontroller)* dan remote AC. Meskipun ada elemen kontrol otomatis, metode dan teknologi yang digunakan berbeda dengan yang diajarkan dalam mata kuliah PLC. Proyek ini lebih fokus pada pemrosesan data visual, pengolahan citra, dan penggunaan antarmuka web untuk monitoring dan kontrol, yang lebih relevan dengan bidang *Internet of Things (IoT)*. Namun untuk **pengembangan** lebih lanjut bukan tidak mungkin untuk menerapkan PLC pada proyek ini, **PLC dapat diterapkan** melalui metode metode menggunakan *machine vision* dengan digunakannya OPC UA, codesys, dan lain sebagainya.

BAB IV MATERI YANG PERLU DIPERDALAM

Setelah melewati semester ini, saya menyimpulkan untuk memperdalam beberapa aspek pada mata kuliah bengkel otomasi industri, diantaranya:

- Bagaimana PLC dapat dikomunikasikan dan berintegrasi dengan *video processing*.
- Bagaimana cara kerja *Machine Vision*, apa bedanya dengan *Computer Vision*.
- Bagaimana peran PLC dalam pengembangan otomatisasi bidang *computer vision* dapat dimaksimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bradley, David A., & Turkay, George A. (2016). Programmable logic controllers (5th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.
- [2] Petruzella, Jay F. (2016). Industrial automation: A hands-on approach (4th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.
- [3] Rockwell Automation (2014). Allen-Bradley PLC programming using RSLogix 5000 software (2nd ed.). Milwaukee, WI: Rockwell Automation.
- [4] Buchanan, Robert W. (2015). Industrial automation: A practical approach (3rd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.
- [5] Heath, Graham (2012). Automation for engineers using Scada and PLC (2nd ed.). Oxford, UK: Elsevier.