



**Laporan *Project Based Learning* Mata Kuliah  
VE230418 – Bengkel Otomasi Industri  
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
BENGKEL OTOMASI INDUSTRI .....	3
2.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah .....	3
2.2 Materi Perkuliahan .....	3
BAB III .....	5
ANALISA KORELASI PROJECT DENGAN MATA KULIAH .....	5
3.1 Penggunaan Teknologi Jaringan Komunikasi.....	5
3.2 Kontrol dan Pengendalian Sistem .....	5
BAB IV MATERI YANG PERLU DIPERDALAM.....	6
DAFTAR PUSTAKA .....	7

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Website Monitoring .....	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

### BENGKEL OTOMASI INDUSTRI

#### 2.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

- Mampu memahami sistem otomasi industri skala besar dan elemen-elemen pada hirarki otomasi industri
- Mampu memahami integrasi sistem kontrol lokal/ skala kecil dengan industri skala besar
- Mampu merancang sistem otomasi industri skala besar
- Mampu mensimulasikan industri skala besar atau mengimplementasikan prototipenya
- Mampu mengelola project otomasi industri sederhana

#### 2.2 Materi Perkuliahan

##### a.) Prinsip Generator

Prinsip kerja generator adalah konversi energi mekanik menjadi energi listrik melalui induksi elektromagnetik, yang didasarkan pada hukum elektromagnetik Faraday dan hukum Lenz. Proses ini melibatkan interaksi antara medan magnet dan konduktor untuk menghasilkan arus listrik.

Induksi Elektromagnetik: Ketika sebuah konduktor bergerak melalui medan magnet yang stabil atau ketika medan magnet berubah di sekitar konduktor tersebut, akan muncul gaya listrik (tegangan) di sepanjang konduktor tersebut. Fenomena ini adalah inti dari operasi generator, di mana energi mekanik dari turbin atau mesin pembakaran dalam diubah menjadi energi listrik.

Hukum Lenz: Hukum ini menyatakan bahwa arus searah yang dihasilkan oleh induksi elektromagnetik akan selalu berlawanan dengan perubahan medan magnet yang menyebabkannya. Hukum ini memastikan bahwa arus yang dihasilkan menghambat perubahan yang terjadi, sehingga menghasilkan tegangan yang stabil dan konstan.

Rotasi Konduktor atau Magnet: Dalam generator, biasanya terdapat magnet permanen atau medan magnet yang dihasilkan elektromagnet. Kumparan kawat dihubungkan ke sumber daya putar seperti turbin angin atau mesin pembakaran dalam, yang memutar konduktor di dalam medan magnet untuk menghasilkan arus listrik.

Arus Listrik: Induksi elektromagnetik yang dihasilkan oleh perubahan medan magnet menyebabkan arus listrik mengalir pada kumparan kawat. Arus ini kemudian dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, menyediakan daya listrik bagi rumah tangga, industri, atau perangkat elektronik lainnya.

Penyaluran Arus Listrik: Arus listrik yang dihasilkan dari induksi elektromagnetik kemudian dialirkan melalui sistem kawat dan penghubung untuk digunakan sesuai kebutuhan. Sistem distribusi ini memastikan bahwa listrik dapat mencapai konsumen akhir dengan efisien dan andal.

#### **b.) Arus Eksitasi**

Arus eksitasi pada generator adalah arus listrik yang digunakan untuk menghasilkan medan magnet yang diperlukan dalam pembangkitan tegangan output dari generator. Arus eksitasi ini biasanya disediakan oleh sumber daya eksternal, seperti baterai atau sumber daya DC lainnya.

Dalam generator AC, arus eksitasi dialirkan melalui pembangkitan medan elektromagnetik dengan menggunakan metode slip rings dan sikat (brush). Arus eksitasi memastikan bahwa medan magnet yang cukup kuat dihasilkan untuk memungkinkan induksi elektromagnetik yang efektif dan efisien.

Arus eksitasi yang stabil dan terkontrol dengan baik sangat penting untuk menjaga stabilitas tegangan output generator. Fluktuasi dalam arus eksitasi dapat menyebabkan variasi dalam tegangan output, yang dapat mempengaruhi kinerja dan keandalan sistem listrik yang dioperasikan oleh generator tersebut.

#### **c.) Voltage Control Generator**

*Manual voltage control* adalah metode di mana operator atau pengawas sistem listrik secara manual mengatur eksitasi generator untuk memastikan tegangan output tetap pada nilai yang diinginkan. Ini biasanya dilakukan dengan memanipulasi pengatur atau kontrol eksitasi pada panel kontrol generator. Metode manual ini memerlukan keterampilan dan perhatian dari operator untuk terus memantau tegangan output dan melakukan penyesuaian sesuai kebutuhan. Meskipun metode ini cukup efektif, namun bisa menjadi kurang efisien terutama dalam sistem yang memerlukan pengaturan tegangan yang cepat dan akurat. Keterlibatan manual dalam pengaturan tegangan dapat menyebabkan variasi yang tidak konsisten, terutama dalam kondisi beban yang dinamis. Oleh karena itu, metode ini lebih cocok untuk sistem yang tidak memerlukan perubahan tegangan yang sering dan cepat.

*Automatic Voltage Regulator (AVR)* adalah sistem kontrol otomatis yang digunakan untuk memonitor dan mengatur tegangan output generator secara otomatis. AVR menggunakan umpan balik tegangan (feedback) dari terminal generator untuk mengontrol eksitasi agar tetap sesuai dengan setpoint

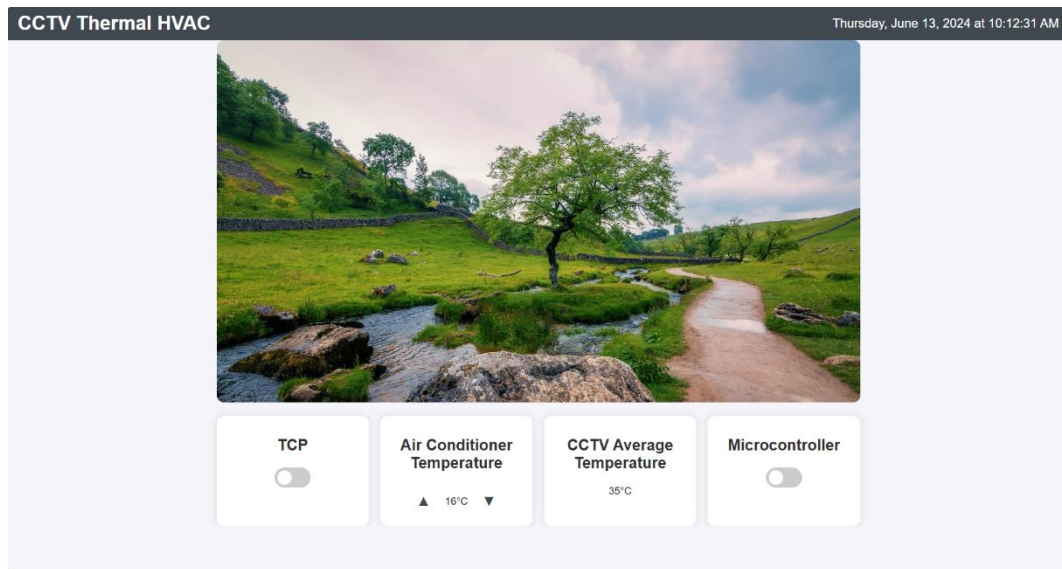
## BAB III

### ANALISA KORELASI PROJECT DENGAN MATA KULIAH

Pada laporan kali ini, dapat disimpulkan bahwa mata kuliah DCS dan SCADA, **berkorelasi** dengan proyek yang saya kerjakan, berikut penjabaran dan implementasinya:

#### 3.1 Penggunaan Teknologi Jaringan Komunikasi

Proyek CCTV Thermal HVAC menggunakan TCP/IP dan website untuk monitoring suhu dan kontrol AC, yang sejalan dengan prinsip-prinsip SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) dalam otomasi industri.



*Gambar 3. 1 Website Monitoring*

Website pada CCTV Thermal HVAC berfungsi sebagai antarmuka pengguna (HMI) yang memungkinkan monitoring dan kontrol suhu secara real-time dari jarak jauh. Hal ini linier dengan konsep SCADA, di mana data dari berbagai sensor dikumpulkan dan dikendalikan melalui jaringan komunikasi untuk pengawasan dan pengendalian proses industri

#### 3.2 Kontrol dan Pengendalian Sistem

Kontrol dan pengendalian adalah salah satu aspek dari otomasi industri, di mana sistem otomatis digunakan untuk mengatur dan mengendalikan parameter proses industri untuk mencapai efisiensi dan konsistensi yang tinggi. Dalam proyek CCTV Thermal HVAC, suhu ruangan dikendalikan secara otomatis berdasarkan data yang dikumpulkan dari CCTV thermal, mirip dengan bagaimana sistem kontrol industri menggunakan data sensor-sensor tertentu untuk mengatur atau menyesuaikan kondisi proses. CCTV Thermal HVAC mentransmisikan data suhu rata-rata ke *universal remote* untuk mengontrol AC, serupa dengan bagaimana aktuator dalam sistem otomasi industri menerima perintah untuk mengendalikan parameter proses. Penggunaan protokol komunikasi TCP/IP untuk transmisi data dan kontrol juga mencerminkan teknologi yang digunakan dalam sistem otomasi industri, di mana keandalan, akurasi dan kecepatan transmisi data sangat krusial.



## BAB IV MATERI YANG PERLU DIPERDALAM

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

- Bagaimana proyek ini digunakan untuk Otomasi Industri berskala besar.
- Penerapan dan uji coba kesesuaian proyek ini untuk medan industri di pertambangan atau produksi massal.
- Penambahan aktuator sebagai *output* dimana sesuai dengan kebutuhan otomasi industri.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bentley, William E. (2009). Programmable controllers & related topics (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- [2] Williams, Tony (2013). Automation for everyone (2nd ed.). Oxford, UK: Elsevier.
- [3] Bryan, Edward A. (2015). Proyek Otomasi Industri: Panduan Praktis untuk Perencanaan, Implementasi, dan Pemeliharaan (2nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.