

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang berlangsung pesat, khususnya pada sistem pemantauan terintegrasi di industri, telah membawa perubahan signifikan terhadap cara perusahaan memonitor dan mengevaluasi kinerja operasional. Salah satu komponen penting dalam sistem *monitoring* modern adalah *Human Machine Interface* (HMI), yang berfungsi sebagai media interaksi antara operator dan perangkat industri (Jiordanus dan Mamesah, 2024). Melalui HMI, operator dapat memantau status mesin, melakukan input aktivitas, serta melihat parameter operasional secara *real-time* (Mayangsari dan Yuhendri, 2023). Kemampuan HMI dalam menampilkan data yang telah diproses oleh PLC menjadikannya elemen krusial dalam pencatatan *timesheet*, analisis performa mesin, dan pengambilan keputusan berbasis data. Kondisi ini menuntut adanya sumber daya manusia yang memiliki kompetensi dalam perancangan, konfigurasi, dan implementasi HMI sebagai bagian penting dari penerapan digitalisasi dan supervisi proses industri.

Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember mewajibkan kegiatan magang industri sebagai bagian integral dari kurikulum berbasis praktik. Kegiatan ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan kompetensi teknis pada sistem kontrol, otomasi, instrumentasi, serta integrasi perangkat industri melalui penerapan langsung di lingkungan kerja. Selain memahami prosedur operasional dan standar industri, mahasiswa juga dituntut untuk mengembangkan kemampuan analitis, pemecahan masalah, disiplin kerja, komunikasi efektif, dan kolaborasi teknis. Oleh karena itu, kegiatan magang menjadi tahap strategis dalam mempersiapkan mahasiswa sebagai calon Sarjana Terapan yang siap berkontribusi di bidang Teknologi Rekayasa Mekatronika.

Penulis melaksanakan kegiatan magang di PT Innovasindo Smart System, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang *industrial automation*, *building management system*, *power monitoring*, *IoT-based supervision*, serta perancangan dan perakitan sistem kontrol. Perusahaan ini menangani berbagai proyek yang melibatkan integrasi PLC, sensor industri, jaringan komunikasi, HMI, serta sistem

*Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA). Lingkup pekerjaan tersebut memberikan kesempatan untuk memahami arsitektur sistem otomasi secara menyeluruh, mulai dari desain, konfigurasi komunikasi, hingga implementasi dan *commissioning*. Selama kegiatan magang, perusahaan juga memberikan bimbingan dan wawasan teknis yang memperkuat kemampuan mahasiswa dalam memahami penerapan sistem otomasi di industri modern.

Selama pelaksanaan magang, penulis terlibat dalam proyek pengembangan sistem *Human Machine Interface* (HMI) untuk *monitoring* jam kerja mesin dan aktivitas operator. Sistem ini dirancang untuk menampilkan parameter operasional seperti *Productive Hours*, *Idle Hours*, *No Job Hours*, *Downtime Hours*, *Non-Value Added* (NVA) *Activity*, dan *Necessary but Non-Value Added* (NNVA) *Activity*. Seluruh parameter tersebut dihitung pada PLC melalui pengolahan status mesin dan input operator, kemudian dikirimkan kembali menuju HMI menggunakan protokol komunikasi terstruktur. Melalui antarmuka ini, operator dapat melakukan identifikasi kerja melalui *tap* RFID, *scan barcode*, serta memilih sub-status mesin sesuai aktivitas di lapangan. Seluruh data tersebut kemudian dikirimkan ke SCADA sebagai pusat pemantauan untuk kebutuhan evaluasi performa dan analisis produktivitas.

Melalui proyek *Machine Hours* ini, penulis terlibat secara langsung dalam perancangan tampilan HMI, konfigurasi *tag* komunikasi, pemetaan *register* antara PLC–HMI–SCADA, serta pengujian fungsional sistem *monitoring*. Pengalaman ini memperkuat pemahaman mengenai integrasi sistem kontrol industri dan peran teknologi HMI dalam mendukung digitalisasi proses operasional. Hasil pengembangan diharapkan dapat menjadi solusi *monitoring* yang adaptif dan mendukung efisiensi operasional industri.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

### **1.2.1. Tujuan Umum**

1. Memenuhi kewajiban akademik sesuai dengan ketentuan Sistem Kredit Semester (SKS) pada Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Mekatronika sebagai salah satu syarat kelulusan.
2. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memahami sistem kerja, proses operasional, dan budaya kerja yang berlaku di lingkungan industri.
3. Menjadi sarana bagi mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari selama perkuliahan ke dalam dunia kerja.

### **1.2.2. Tujuan Khusus**

1. Meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap pelaksanaan proyek industri, mulai dari tahap perencanaan, pengembangan, hingga penerapan sistem di lapangan.
2. Melatih mahasiswa untuk berinovasi, berkreasi, dan berkontribusi secara aktif dalam proyek yang sedang dikerjakan selama masa magang.
3. Mengembangkan kompetensi mahasiswa dalam bidang perancangan dan pengembangan *software* maupun desain mekanikal yang relevan dengan kebutuhan industri.
4. Menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan analitis mahasiswa melalui kegiatan observasi, diskusi, serta penyusunan laporan berdasarkan pengalaman selama magang.
5. Melatih kemampuan *soft skill* seperti komunikasi, kerja sama tim, disiplin, dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas proyek di lingkungan industri.
6. Menumbuhkan kesadaran terhadap pentingnya penerapan sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam setiap aktivitas industri.

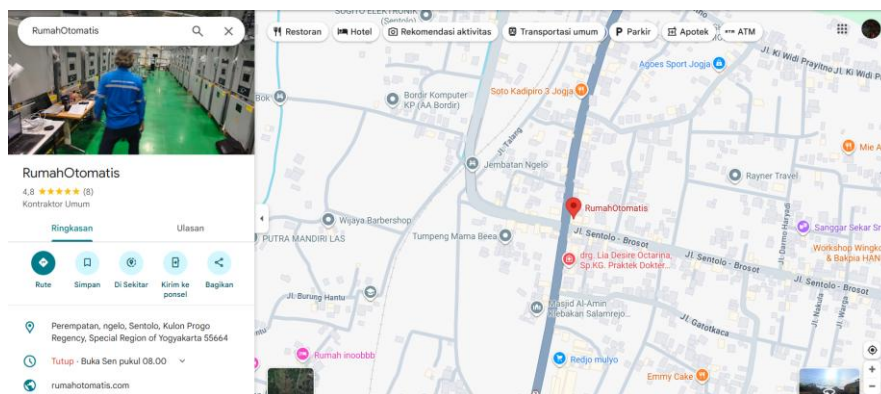
### **1.2.3. Manfaat**

1. Memberikan pengalaman kerja nyata yang memperluas wawasan mahasiswa mengenai penerapan ilmu mekatronika dalam industri.

2. Meningkatkan keterampilan teknis dan kemampuan berpikir analitis dalam menyelesaikan permasalahan di lapangan.
3. Melatih kesiapan mahasiswa dalam bekerja sama, berkomunikasi, serta beradaptasi di lingkungan industri yang dinamis.
4. Meningkatkan wawasan dan pembelajaran praktis yang tidak sepenuhnya diperoleh di ruang perkuliahan, sehingga memperluas pemahaman mahasiswa terhadap penerapan ilmu di dunia kerja.

### 1.3. Lokasi dan Jadwal Kerja

#### 1.3.1. Lokasi Magang



Gambar 1. 1 Lokasi Magang di PT Innovasindo Smart System

Sumber: Google Maps

Kegiatan magang dilaksanakan di PT Innovasindo Smart System, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang otomasi industri dan solusi berbasis *Internet of Things* (IoT). Perusahaan ini berlokasi di Jl. Nasional 3 (Jl. Wates km 18), Salamrejo, Sentolo, Kulon Progo, Yogyakarta 55664. Pelaksanaan magang berlangsung selama 3 bulan 20 hari, mulai tanggal 1 Agustus 2025 hingga 20 November 2025. Selama periode magang, penulis terlibat dalam berbagai kegiatan perancangan dan pengembangan sistem, diantaranya meliputi desain dan pemrograman HMI untuk sistem *monitoring* operasional mesin di Perusahaan Fabrikasi Baja. Seluruh kegiatan magang dilaksanakan di bawah bimbingan langsung oleh pembimbing lapangan PT Innovasindo Smart System serta dosen pembimbing dari Politeknik Negeri Jember.

### 1.3.2. Jadwal Kerja

Jadwal kerja mahasiswa magang mengikuti jadwal operasional kantor yaitu, sebagai berikut:

Hari : Senin - Jumat

Jam Kerja : 08.00 – 16.00 WIB

## 1.4. Metode Pelaksanaan

### 1.4.1. Metode Observasi

Metode observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kegiatan operasional di lingkungan PT Innovasindo Smart System, baik di *workshop* maupun di lokasi proyek klien. Melalui kegiatan ini, mahasiswa magang memperoleh pemahaman mengenai alur kerja proyek otomasi industri, mulai dari perancangan sistem, proses instalasi, konfigurasi perangkat, hingga tahap pengujian di lapangan. Observasi juga mencakup pengamatan terhadap penggunaan perangkat seperti PLC, HMI, mikrokontroler, serta berbagai sistem komunikasi data, seperti Modbus RTU, ASCII, dan TCP/IP.

### 1.4.2. Metode Interview

Metode interview dilakukan dengan pembimbing lapangan, teknisi, dan staf bagian *Research and Development* (R&D) untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam mengenai sistem otomasi yang dikembangkan perusahaan. Kegiatan ini bertujuan untuk memahami kebutuhan proyek, tantangan teknis yang dihadapi di lapangan, serta solusi yang diterapkan dalam perancangan sistem. Wawancara dilakukan secara langsung melalui diskusi dan tanya jawab selama kegiatan magang berlangsung.

### 1.4.3. Metode Simulasi

Metode simulasi digunakan untuk memahami dan mempraktikkan konsep dasar otomasi industri melalui kegiatan uji coba sistem di *workshop*. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk melakukan pemrograman PLC, konfigurasi HMI, serta pengembangan antarmuka sistem *monitoring* menggunakan *platform* IoT. Selain itu, mahasiswa juga mempelajari *wiring control* panel, integrasi sensor dan aktuator, serta komunikasi antar perangkat menggunakan protokol Modbus.

#### 1.4.4. Metode Analisa Data

Metode analisis data dilakukan dengan menyusun dan mengolah hasil observasi, wawancara, serta simulasi yang telah dilakukan. Data dan informasi yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui keterkaitan antar komponen sistem serta efektivitas penerapannya di industri. Hasil analisis kemudian dikonfirmasi bersama pembimbing lapangan melalui diskusi evaluatif agar informasi yang disajikan dalam laporan magang sesuai dengan kondisi sebenarnya di lapangan.