

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Era Industri 4.0 telah mentransformasi lanskap manufaktur global melalui integrasi teknologi digital dan fisik, menciptakan lingkungan produksi yang lebih otomatis, terhubung, dan cerdas [1]. Dalam konteks ini, *Human-Robot Collaboration* (HRC) telah muncul sebagai pemikiran atau ide yang memungkinkan manusia dan robot bekerja bersama dalam ruang kerja yang sama untuk mencapai tujuan [2]. Sistem HRC memanfaatkan kekuatan manusia yang memiliki pemikiran kognitif serta daya tahan robot, sehingga meningkatkan produktivitas, fleksibilitas, dan efisiensi operasional [3]. Namun, kolaborasi manusia dengan robot ini membawa serta tantangan yaitu dibidang keselamatan, di mana interaksi fisik antara operator manusia dan mesin industri yang bertenaga tinggi meningkatkan risiko kecelakaan [4].

Studi yang telah dilakukan menunjukkan sekitar 25% dari semua sistem HRC yang diteliti tidak menerapkan tindakan keselamatan apa pun, dan lebih dari 50% tidak mengacu pada standar keselamatan yang relevan [5]. Data tersebut menunjukkan bahwa masih kurangnya kesadaran terhadap keselamatan dalam lingkungan interaksi antar manusia dengan robot. Sistem Emergency Stop (E-Stop) konvensional, seperti yang didefinisikan dalam ISO 13850:2015, meskipun penting, memiliki keterbatasan mendasar karena sifatnya yang ketergantungan pada intervensi manusia [6].

Berdasarkan kajian literatur terkini, berbagai teknologi sensor telah diterapkan dalam sistem keselamatan industri, termasuk sensor LiDAR, radar, ultrasonik, dan perangkat *wearable* [5]. Pemilihan kamera sebagai basis utama sistem ini diakermenakan kamera menyediakan sumber data yang kaya dan padat informasi, memungkinkan algoritma Computer Vision dan Deep Learning untuk tidak hanya mendeteksi kehadiran manusia, dan memungkinkan pelacakan lebih lanjut dalam bentuk menyimpan pelanggaran yang dapat dievaluasi di kemudian hari [3], [5].

Kemajuan dalam Kecerdasan Buatan (AI) menawarkan peluang transformatif untuk mengatasi keterbatasan sistem keselamatan tradisional. AI memungkinkan pengembangan sistem keselamatan yang proaktif dan prediktif, yang mampu menganalisis aliran data sensorik secara real-time untuk mengidentifikasi anomali dan pemicu potensial sebelum eskalasi menjadi keadaan darurat [7].

Berdasarkan latar belakang ini, magang ini berfokus pada perancangan dan prototipe Sistem Darurat Keamanan Berbasis AI untuk Penghentian Operasi Mesin Industri secara Otomatis. Sistem yang diusulkan dirancang untuk memantau lingkungan kerja secara real-time, menganalisis data untuk memprediksi situasi berbahaya, serta secara otonom menginisiasi urutan penghentian darurat yang dioptimalkan. Dengan mengintegrasikan AI yang dapat dijelaskan ke dalam inti sistem keselamatan mesin, pekerjaan ini bertujuan untuk secara signifikan mengurangi waktu respons terhadap bahaya.

1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Magang

Berisi maksud dan tujuan kerja magang dilakukan di suatu instansi/ perusahaan yang dipilih oleh mahasiswa magang.

- 1) Memberikan pengalaman praktis dalam menerapkan ilmu dan keterampilan yang diperoleh selama perkuliahan, khususnya di bidang teknologi, otomasi industri, serta rekayasa sistem.
- 2) Memahami kebutuhan dan tantangan di dunia industri nyata, serta mengasah kemampuan analisis dan pemecahan masalah dalam merancang dan mengimplementasikan solusi teknologi.
- 3) Mengembangkan keterampilan non-teknis (soft skills) seperti komunikasi, kerja sama tim, disiplin, tanggung jawab, dan manajemen waktu.
- 4) Memperluas jejaring profesional dengan para praktisi di industri untuk mendukung pengembangan karier di masa depan.
- 5) Mengembangkan sebuah prototipe sistem darurat keamanan yang tidak hanya mampu mendeteksi kehadiran manusia dalam zona bahaya, tetapi juga secara otomatis menginisiasi penghentian operasi mesin industri.

1.3. Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang

1.3.1. Waktu Kerja Magang

Pelaksanaan magang berlangsung selama 4 bulan, dengan jadwal kerja Senin hingga Jumat, pukul 09.00–18.00 WIB. Lokasi magang bertempat di PT Satya Solusindo Indonesia, Greenwich Business Park D16, Lengkong Kulon, Pagedangan, Tangerang, Banten. Pelaksanaan magang dilakukan secara on-site (WFO) dengan total durasi sesuai ketentuan program magang dari universitas.

1.3.2. Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang

- 1) Memperoleh informasi lowongan magang melalui alumni.
- 2) Melakukan kunjungan ke perusahaan untuk berdiskusi dengan pimpinan mengenai kesempatan magang.
- 3) Mengirimkan dokumen lamaran seperti Curriculum Vitae (CV) dan berkas pendukung lainnya.
- 4) Mengurus administrasi magang melalui universitas, termasuk pengisian formulir KM-01 dan KM-02.
- 5) Memperoleh surat rekomendasi dan mengurus surat izin magang dari perusahaan yang disampaikan kepada program studi.
- 6) Memulai kegiatan magang sesuai tanggal yang telah ditetapkan dengan pendampingan dari supervisor perusahaan.
- 7) Melakukan pelaporan harian (daily task) melalui sistem online yang disediakan universitas.
- 8) Menyelesaikan proyek magang yang telah ditetapkan selama periode magang berlangsung.