

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam *pipeline* pengembangan sebuah model deteksi visual, terdapat tahapan berurutan mulai dari pengumpulan data, pelatihan model, hingga penerapan (*deployment*) untuk penggunaan secara nyata. Setelah model YOLOv7 melewati tahap *deployment*, sistem kemudian memasuki fase *performance monitoring*. Evaluasi pada tahap ini digunakan untuk menilai performa model. Dalam penelitian oleh Orozco-Arias et al., metrik seperti *precision* dan *recall* menjadi indikator yang paling informatif dalam mengukur performa sebuah algoritma pembelajaran mesin [5]. Metrik tersebut merepresentasikan kualitas model sekaligus mencerminkan mutu layanan yang diberikan dalam bentuk *Software as a Service* (SaaS). Penurunan nilai metrik dapat mengakibatkan turunnya keandalan sistem dan berpotensi menimbulkan ketidakpuasan maupun hilangnya kepercayaan dari klien.

Permasalahan performa dapat bersumber dari berbagai aspek yang saling berkaitan. Secara umum, penurunan performa dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori, yaitu faktor yang berasal dari model YOLO itu sendiri, perubahan pada *pipeline* atau arsitektur AI, serta kendala integrasi atau konfigurasi antara sistem AI dan website. Jika sumber permasalahan berasal dari model, penyebabnya dapat berupa kualitas data pelatihan yang rendah, anotasi yang tidak akurat, atau keterbatasan variasi data pada kelas tertentu sehingga mengurangi kemampuan model dalam mengenali objek. Di sisi lain, gangguan juga dapat timbul akibat perubahan logika deteksi, ketidaksesuaian versi *library* dalam *pipeline*, maupun integrasi yang tidak stabil antara sisi AI dan antarmuka web.

Selain faktor teknis tersebut, beberapa kasus yang sering muncul dalam praktik juga disebabkan oleh perubahan kondisi nyata di lapangan. Misalnya, latar belakang area deteksi yang berbeda dari data pelatihan awal, kemunculan objek baru yang belum pernah dikenali oleh model, atau gangguan tak terduga seperti *bug* pada sistem web yang memengaruhi proses inferensi. Variasi kondisi ini menyebabkan sistem yang sebelumnya stabil dapat menunjukkan penurunan performa ketika dihadapkan pada data atau situasi yang tidak terantisipasi.

Kompleksitas ini menuntut adanya analisis yang mendalam untuk menemukan akar penyebab (*root cause*) dari penurunan performa. Menurut

Robitaille dalam Ateng et al., *Root Cause Analysis* (RCA) adalah penyelidikan terstruktur terhadap penyebab utama dari masalah yang diidentifikasi, seperti keluhan, ketidakcocokan, tidak terpenuhinya persyaratan, atau kondisi yang tidak diinginkan [6]. Tanpa pendekatan sistematis, langkah perbaikan berisiko tidak tepat sasaran dan hanya bersifat sementara. Oleh karena itu, dibutuhkan proses evaluasi yang komprehensif untuk mengidentifikasi sumber kelemahan secara menyeluruh.

Proses pengujian dilakukan dengan mengumpulkan hasil deteksi dari lingkungan produksi, kemudian mencocokkannya dengan data referensi atau *ground truth* untuk mengidentifikasi kesalahan deteksi. Hasil ini divisualisasikan menggunakan model yang sama di lingkungan lokal guna memahami konteks kesalahan secara lebih mendalam, seperti pengaruh sudut kamera, kondisi cahaya, atau kesalahan konfigurasi sistem. Selanjutnya dilakukan validasi hasil inferensi untuk memastikan apakah kesalahan berasal dari model YOLO itu sendiri atau dari aturan deteksi yang diterapkan pada sistem produksi. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan penyesuaian *pipeline* YOLO melalui manipulasi skrip Python untuk mendukung pengujian dan verifikasi hasil inferensi secara konsisten. Seluruh proses dan temuan didokumentasikan secara sistematis dalam laporan internal *Quality Assurance* sebagai dasar perbaikan dan referensi pada evaluasi berikutnya. Pendekatan ini memastikan bahwa setiap permasalahan teridentifikasi, dipahami secara kontekstual, dan ditindaklanjuti dengan solusi yang berorientasi pada peningkatan kualitas model secara berkelanjutan.

Sebagai bagian dari keseluruhan proses analisis dan evaluasi, *Quality Assurance Engineer* memiliki fungsi strategis dalam menjaga konsistensi performa sistem deteksi sekaligus memastikan mutu produk SaaS tetap terjaga. *Quality Assurance* tidak hanya melakukan pengujian hasil akhir, tetapi juga memantau performa secara berkelanjutan, menganalisis kesalahan deteksi, serta menyusun rekomendasi yang terukur bagi tim pengembang. Tindak lanjut dari analisis akar masalah tidak hanya difokuskan pada perbaikan instan, tetapi juga diarahkan untuk mencegah terulangnya *bug* atau penurunan performa serupa di masa mendatang. Pendekatan ini turut memperkuat ketahanan sistem, karena apabila permasalahan muncul kembali pada *tenant* lain atau tereplikasi di lingkungan berbeda, solusi yang telah terdokumentasi dapat segera diterapkan. Dengan demikian, *Quality Assurance* menjadi elemen penting dalam menjaga reputasi perusahaan, memastikan kepuasan pengguna, sekaligus mendukung keberlanjutan sistem yang adaptif dan andal.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Magang

Kegiatan magang ini dirancang untuk memberikan kesempatan dalam mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam praktik profesional di bidang kecerdasan buatan dan sistem deteksi visual. Melalui keterlibatan dalam proyek yang berfokus pada peningkatan kualitas deteksi berbasis YOLO, kegiatan ini juga menjadi wadah pembelajaran untuk memahami proses analisis performa, identifikasi permasalahan, serta koordinasi lintas divisi dalam pengembangan solusi berbasis AI. Maksud dari pelaksanaan kerja magang di KinetixPro Pte. Ltd. adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan pengalaman praktis dalam penerapan teknologi *Artificial Intelligence* dan *Computer Vision*, khususnya dalam kegiatan analisis performa dan evaluasi hasil deteksi pasca-deployment.
2. Meningkatkan kompetensi teknis dalam bidang *quality assurance* melalui analisis permasalahan, penentuan akar penyebab penurunan performa, serta penerapan pendekatan yang mendukung peningkatan kualitas sistem deteksi berbasis AI.
3. Mengembangkan *soft skills* seperti kemampuan komunikasi profesional, kerja sama dalam tim lintas divisi *Artificial Intelligence & Machine Learning* dan *Product Developer*), serta manajemen waktu dalam penyelesaian tugas yang berorientasi pada hasil.

Tujuan utama dari kegiatan magang ini adalah meningkatkan kualitas deteksi berbasis YOLO melalui analisis akar permasalahan dari penurunan performa sistem di KinetixPro Pte. Ltd. Analisis dilakukan dengan meninjau hasil deteksi yang mengalami ketidaksesuaian, mengidentifikasi sumber penyebab seperti kesalahan data visual, anotasi, maupun kendala pada sistem pendukung, serta merumuskan langkah perbaikan yang sesuai. Upaya ini ditujukan untuk memastikan sistem deteksi dapat beroperasi dengan akurasi dan konsistensi yang lebih baik. Selain itu, hasil evaluasi diharapkan menjadi dasar bagi proses pengembangan dan peningkatan berkelanjutan oleh tim, sehingga kualitas produk berbasis AI yang dihasilkan perusahaan tetap terjaga.

1.3 Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang

Pelaksanaan kerja magang di KinetixPro Pte. Ltd. dimulai pada tanggal 10 Februari 2025 dan berlangsung selama 12 bulan, sesuai dengan ketentuan program magang yang diikuti. Kegiatan dilakukan secara *remote* atau *work from home* (WFH) karena perusahaan berbasis di luar negeri, dengan kantor pusat beralamat di 2 Venture Drive #14-02 Vision Exchange, Singapura. Waktu kerja ditetapkan setiap hari Senin hingga Jumat pukul 09.00 hingga 18.00 WIB, dengan sistem yang fleksibel mengikuti dinamika kerja perusahaan rintisan. Prosedur pelaksanaan magang mencakup pembagian tugas mingguan melalui sistem manajemen proyek internal, pelaporan hasil kerja secara berkala kepada supervisor, serta evaluasi periodik untuk memastikan setiap target yang ditetapkan tercapai sesuai rencana.

Prosedur pemantauan kegiatan magang dilakukan melalui dua jenis mekanisme utama, yaitu rapat mingguan dan pengawasan progres individu. Rapat formal diadakan dua kali setiap minggu untuk membahas perkembangan pekerjaan, hambatan teknis, serta hasil evaluasi model deteksi. Sementara itu, pengawasan harian dilakukan melalui pesan atau panggilan singkat oleh *Chief Technology Officer* (CTO) atau supervisor guna memastikan setiap tugas berjalan sesuai jadwal dan hasilnya terdokumentasi dengan baik. Tidak terdapat sistem presensi formal selama periode magang, namun kehadiran dan keterlibatan dinilai berdasarkan progres pekerjaan yang dilaporkan serta konsistensi penyelesaian tugas mingguan.

Kegiatan magang yang sedang berlangsung berada pada periode tahap kedua, yaitu dari bulan Juni hingga Oktober 2025. Tahap ini dilaksanakan berdasarkan hasil dan fondasi dari tahap pertama yang telah berlangsung pada bulan Februari hingga Mei 2025, yang berfokus pada pengumpulan data, pelabelan, pelatihan model, serta *performance monitoring* awal terhadap sistem deteksi visual. Memasuki tahap kedua, sistem yang telah diimplementasikan mulai menunjukkan variasi performa akibat munculnya variabel baru dalam data, perubahan lingkungan, maupun kendala teknis yang tidak terduga. Oleh karena itu, aktivitas magang diarahkan pada analisis akar penyebab penurunan performa serta penerapan langkah perbaikan berkelanjutan untuk memastikan sistem deteksi tetap optimal dan konsisten terhadap standar kualitas perusahaan.