

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong kebutuhan sistem keamanan dan verifikasi produk yang semakin kompleks. Salah satu tantangan utama yang dihadapi industri adalah maraknya pemalsuan produk yang berdampak negatif terhadap ekonomi dan kepercayaan konsumen. Kode QR telah banyak digunakan sebagai salah satu solusi untuk verifikasi keaslian produk karena kemampuannya menyimpan informasi dalam format dua dimensi yang mudah dipindai oleh perangkat digital. Menurut Picard, Landry, dan Bolay [1], kode QR memungkinkan produsen dan konsumen melakukan pengecekan asal produk dengan cepat dan efisien. Namun, kode QR standar masih rentan terhadap duplikasi dan penyalahgunaan apabila tidak dilengkapi dengan mekanisme keamanan tambahan [1].

Untuk meningkatkan keamanan kode QR, berbagai pendekatan teknologi telah dikembangkan. Wang, Zheng, You, dan Ju [2] mengusulkan desain kode QR anti-copy yang menyematkan pola tekstur tersembunyi untuk meningkatkan ketahanan terhadap pemalsuan serta metode autentikasi berbasis citra guna memastikan keaslian produk. Selain itu, Rakshitha, Atther, Balachandra Naik, Balaji, dan Ramya [3] menunjukkan bahwa integrasi kode QR dengan sistem *blockchain* dapat meningkatkan keamanan dan transparansi sehingga data keaslian produk tidak dapat diubah atau disalahgunakan oleh pihak yang tidak berwenang.

Machine Learning, khususnya *deep learning* pada bidang *Computer Vision*, semakin banyak diterapkan untuk mendukung proses deteksi objek secara otomatis. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa algoritma YOLO (*You Only Look Once*) mampu menghasilkan performa deteksi yang baik dengan kecepatan pemrosesan yang tinggi sehingga sesuai untuk aplikasi *real-time* [4]–[6]. Penggunaan YOLO pada deteksi barcode dan kode QR juga telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam berbagai kondisi pengujian [5]. Selain arsitektur model, kualitas data pelatihan dan proses anotasi juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap performa deteksi objek yang dihasilkan [9], [10].

Dalam konteks industri, perusahaan QTrust mengembangkan sistem keamanan produk yang memanfaatkan kode QR dan *Machine Learning* untuk mendukung proses verifikasi keaslian produk. Pengembangan model deteksi objek memerlukan pemilihan arsitektur yang tepat karena setiap varian YOLO memiliki karakteristik dan performa yang berbeda-beda [4], [6]. Oleh karena itu, dilakukan pelatihan dan evaluasi beberapa varian model YOLO untuk memperoleh model yang paling sesuai dengan karakteristik dataset

yang digunakan. Selama kegiatan magang, penulis terlibat dalam proses pengumpulan dataset, anotasi objek, pelatihan model, serta evaluasi performa model sehingga dapat berkontribusi dalam pengembangan sistem deteksi kode QR yang lebih akurat dan efektif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, laporan magang ini membahas implementasi *Machine Learning* berbasis model deteksi objek YOLO untuk mendeteksi kode QR pada produk sebagai bagian dari sistem verifikasi keaslian produk. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan akurasi dan efisiensi proses identifikasi kode QR sekaligus memberikan pengalaman praktis mengenai penerapan teknologi *Computer Vision* di lingkungan industri.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Magang

Pelaksanaan kerja magang di QTRUST memiliki maksud untuk memperoleh pengalaman kerja nyata dalam bidang *Machine Learning* pada industri teknologi *Computer Vision*. Melalui kegiatan ini, penulis dapat memahami secara langsung proses kerja di lingkungan industri, khususnya dalam pengembangan sistem deteksi objek berbasis kecerdasan buatan yang digunakan untuk mendukung keamanan produk.

Pelaksanaan kerja magang ini bertujuan untuk mendukung pengembangan sistem verifikasi keaslian produk di PT QTrust Teknologi Indonesia melalui penerapan teknologi *Computer Vision* dan *Machine Learning*. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam kegiatan kerja magang ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pelatihan dan evaluasi beberapa varian model YOLO, yaitu YOLOv8n, YOLOv8s, YOLOv11n, YOLOv11s, YOLO26n, dan YOLO26s, untuk menentukan model yang memiliki performa terbaik dalam mendeteksi kode QR pada dataset yang digunakan.
2. Menganalisis performa masing-masing model berdasarkan hasil pengujian menggunakan data *test* yang belum pernah digunakan pada proses pelatihan maupun validasi guna mengukur kemampuan generalisasi model.
3. Mengimplementasikan model dengan performa terbaik pada sistem deteksi kode QR secara *real-time* menggunakan kamera telepon pintar yang terhubung melalui DroidCam untuk mendukung proses verifikasi keaslian produk.

1.3 Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang

1.3.1 Waktu Pelaksanaan Kerja Magang

Aktivitas pelaksanaan kerja magang berlangsung pada Februari sampai Agustus 2025 dengan durasi 135 hari kerja atau 1040 jam kerja, sesuai dengan Panduan MBKM Magang Track 1 dan arahan Program Studi.

1.3.2 Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang

Prosedur pelaksanaan kerja magang diawali dengan proses administrasi yang ditetapkan oleh pihak Universitas Multimedia Nusantara (UMN). Tahapan ini dilakukan untuk memastikan bahwa kegiatan kerja magang yang dilaksanakan oleh mahasiswa telah memenuhi ketentuan akademik yang berlaku.

Ketentuan Pelaksanaan Kerja Magang

- ☑ Kegiatan kerja magang dilaksanakan di PT Langgeng Sukses Abadi Teknologi (QTrust) yang berlokasi di Sunter, Jakarta Utara.
- ☑ Periode pelaksanaan kerja magang berlangsung mulai 2 Februari 2026 hingga 03 Agustus 2026.
- ☑ Jam operasional kerja magang dilaksanakan setiap hari Senin sampai Jumat pukul 08.00–17.00 WIB.
- ☑ Mahasiswa diwajibkan mematuhi peraturan dan tata tertib perusahaan selama kegiatan magang berlangsung.
- ☑ Mahasiswa diwajibkan menggunakan pakaian yang rapi dan sopan sesuai dengan ketentuan *dress code* perusahaan.
- ☑ Mahasiswa melakukan pelaporan progres pekerjaan secara berkala kepada pembimbing lapangan.
- ☑ Mahasiswa menyusun laporan kerja magang sebagai bentuk dokumentasi kegiatan selama periode magang berlangsung.