

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Metode deteksi cacat permukaan strip baja tradisional sebagian besar inspeksi manual, dan cacat digunakan untuk mengklasifikasikan dan menemukan melalui mata dan pengalaman pekerja. Metode tradisional untuk mendeteksi cacat pada permukaan strip baja terutama inspeksi manual, di mana cacat digunakan untuk mengklasifikasikan dan menemukan melalui mata dan pengalaman operator. Baja adalah material terpenting dalam dunia rekayasa dan konstruksi. Pembuatan baja modern bergantung pada teknologi visi komputer, seperti kamera optik untuk memantau proses produksi dan manufaktur, yang membantu perusahaan meningkatkan kualitas produk[1]. Belakangan ini, dengan berkembangnya pembelajaran mesin, banyak ilmuwan yang menerapkan teknologi ini ke berbagai bidang termasuk inspeksi industri[2].

YOLO adalah metode deteksi objek satu tahap. Metode ini bisa menilai posisi dan jenis benda pada gambar dengan melakukan Arsitektur *CNN* (*Convolution Neural Network*) pada gambar, sehingga kecepatan pengenalan ditingkatkan. Metode *You Only Look Once* (*YOLO*) memiliki keunggulan tersendiri yaitu pemrosesan pada citra akan langsung dibagi menjadi beberapa grid *cell* dengan mengambil nilai probabilitas tertinggi dari *cell-cell* tersebut untuk dapat mendeteksi cacat pada permukaan baja tersebut, sehingga memerlukan waktu yang singkat serta tingkat akurasi yang lebih baik dari metode sebelumnya[3]. Salah satu metode *YOLOv5* menggunakan *Google Colab* (*Google Collaboratory*) adalah Lingkungan Pengembangan Terpadu (IDE) gratis dari *Google* akan mendukung penelitian dan pembelajaran tentang *Artificial Intelligent* (AI). Kolaborasi menyediakan lingkungan kode sebagai *Jupyter Notebook*, dan gratis untuk menggunakan *Graphic Process Unit* (GPU) dan Unit Proses Tensor (TPU). *Google Colab* memiliki pustaka pra-instal yang sangat populer di *Deep* Penelitian pembelajaran seperti *PyTorch*, *TensorFlow*, dan *OpenCV*[4].

Pada penelitian sebelumnya menggunakan dengan kecepatan tinggi dan presisi rata-rata untuk melakukan deteksi cacat dan pengenalan target. Pada saat yang sama, model ini mengalami kehilangan informasi fitur setelah konvolusi yang dalam. Sebelum deteksi akhir oleh YOLO-V3, penelitian ini menggabungkan dua blok konvolusi padat yang dirancang khusus, yang secara efektif meningkatkan akurasi deteksi model. Model yang diperbarui mencapai 71,3% mAP dan 64,5 FPS pada GC10-DET dan 72,2% mAP dan 64,5 FPS pada NEU-DET[17].

Pada tugas akhir ini, dilakukan penelitian untuk mengembangkan model sistem klasifikasi cacat pada permukaan baja menggunakan model YOLOv5, yang telah ditingkatkan secara signifikan dalam hal kecepatan dan kinerja. Oleh karena itu, penelitian ini berharap objek yang dirancang dapat dengan mudah digunakan untuk pelatihan dan pengujian untuk memberikan hasil deteksi objek yang berkualitas tinggi dan hasil prediksi yang menarik secara *real time*. Parameter yang diukur dan dianalisis dalam penelitian ini adalah *precision*, *recall*, *F-1 Score*, *frame per second (FPS)*, dan *Mean Average Precision (mAP)*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka permasalahan dalam penelitian ini dapat di rumuskan:

1. Belum adanya deteksi cacat permukaan baja secara otomatis sehingga memerlukan deteksi secara otomatis pada permukaan baja, untuk menentukan kualitas pada baja menggunakan *YOLOv5*.
2. Dalam menghasilkan kualitas pada baja dibutuhkan adanya sistem pendeteksi cacat permukaan baja diperlukan analisis performansi yang dibuat dan jenis cacat pada permukaan baja menggunakan *YOLOv5*.
3. Pada sistem pendeteksi cacat pada permukaan baja, apa saja parameter yang mempengaruhi sistem deteksi cacat pada permukaan baja menggunakan *YOLOv5*.

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dan manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementai sistem deteksi cacat pada permukaan baja menggunakan metode *Convolutional neural Network (CNN)* dengan model *YOLOv5*.
2. Mengetahui performansi dan menganalisis deteksi cacat pada permukaan baja menggunakan metode *Convolutional neural Network (CNN)* dengan model *YOLOv5*.
3. Menghasilkan sistem deteksi cacat pada baja yang lebih baik dan lebih cepat (FPS). Sehingga bisa meningkatkan kualitas baja dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan model modified *YOLOv5*.

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pada perncangan sistem in menggunakan metode *Convolutional neural Network (CNN)* dengan model *YOLOv5*.
2. Dataset cacat permukaan baja pada tugas akhir ini menggunakan dataset *NEU-DET*
3. Pada perancangan ini menggunakan 6 jenis cacat pada permukaan baja yaitu *Crazing, Inclusion, Patches, Pitted surface, Rolled-in scale, Scratches*.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode-metode yang digunakan untuk penyelesaian tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur  
Mengumpulkan dan mencari informasi dan memperdalam materi yang relevan melalui bahan referensi yang tersedia dari berbagai sumber.

## 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan dataset dari sistem yang akan dibuat pada tugas akhir kali ini menggunakan dataset *NEU-DET*.

## 3. Perancangan Sistem

Pada perancangan ini menggunakan metode *You Only Look Once version 5 (YOLOv5)*

## 4. Metode Implementasi dan Simulasi Sistem

Pada tahap ini melakukan implementasi dari percobaan sistem yang telah di rancang dan melakukan implementasi terhadap objek yang sudah dilabelling.

## 5. Pengujian dan Analisis Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian sistem yang telah dirancang. Setelah pengujian sistem, data yang dihasilkan akan dianalisis apakah sistem bekerja sesuai atau tidak.

## 6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Dalam tahap ini akan dilakukan dokumentasi pada proses pembuatan sistem untuk penyusunan laporan tugas akhir.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini, disusun sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, serta sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini.

#### **BAB II KONSEP DASAR**

Bab ini berisi dasar teori dasar dan gambaran yang membangun sistem deteksi cacat pada permukaan baja menggunakan metode *convolutional neural network* dengan model YOLOv5.

#### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan deskripsi sistem, spesifikasi perangkat, desain sistem, parameter jaringan, deteksi, dan skenario pengujian YOLOv5.

#### BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini berisi mengenai skenario pengujian sistem, hasil pengujian sistem, dan perbandingan hasil deteksi terkait Tugas Akhir ini.

#### BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini berisikan beberapa kesimpulan dari hasil penelitian deteksi cacat pada permukaan baja menggunakan metode *convolutional neural network* dengan model YOLOv5.