

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Industri kayu di Indonesia kini menunjukkan perkembangan yang positif dari tahun ke tahun [1]. Namun, pada pengolahan kayu tersebut masih terdapat banyak cacat pada permukaan kayu. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas serta harga jual dari kayu itu sendiri. Kualitas kayu yang diproduksi menjadi suatu hal yang sangat penting untuk melihat tingkat keawetan dari suatu kayu. Cacat pada permukaan kayu dapat menciptakan kerugian bagi pengguna kayu sehingga perlu dilakukan sortirtasi untuk menjaga kualitas kayu. Proses sortir kayu biasanya dilakukan oleh para ahli kayu dengan cara manual untuk menentukan cacat pada permukaan kayu. Proses sortir ini memberikan hasil yang kurang memuaskan [2]. Hal ini tentu menjadi kurang efektif karena memberikan hasil yang subjektif.

Sebuah inovasi dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan di atas dalam mendeteksi cacat pada permukaan kayu secara otomatis. Wananda, dkk.[3] melakukan penelitian terkait sistem pendeteksian kayu dalam kondisi normal dan rusak dengan menggunakan metode SUSAN *Edge Detector* dan ekstraksi ciri statistik orde kedua. Pada penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 90,67% dengan waktu komputasi 2,5 detik. Namun pada penelitian ini, waktu komputasi cukup tinggi. Bayu, dkk.[4] melakukan penelitian terkait sistem deteksi ada tidaknya cacat pada kayu dengan menggunakan ekstraksi ciri statistic dan metode klasifikasi *k-Nearest Neighbor*. Pada penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi sebesar 79,3233%. Namun, penelitian ini masih menghasilkan nilai akurasi yang tidak terlalu tinggi.

Lathifah, dkk.[5] melakukan penelitian terkait klasifikasi jenis ikan pada video dari dalam air. Pada penelitian ini, diusulkan penggunaan model *You Only Look Once* (YOLO) di mana menghasilkan tingkat akurasi mencapai 92%, IoU 0,75, tingkat presisi mencapai 0,24, dan 2,223 FPS. Namun, penelitian ini masih menghasilkan nilai FPS yang masih rendah. Tu, dkk.[6] melakukan penelitian terkait deteksi cacat di permukaan kayu pada dua *dataset* menggunakan model GC - YOLOv3 yang merupakan peningkatan dari YOLOv3 di mana fungsi Gaussian diperkenalkan untuk memodelkan koordinat *prediction box*. Pada penelitian ini menghasilkan nilai mAP sebesar 86% pada dataset kayu karet dan 92,29% pada dataset kayu pinus. Namun hasil mAP dari penelitian ini

masih bisa untuk ditingkatkan lagi, sehingga dapat memberikan hasil deteksi yang lebih baik lagi. Fang, dkk. [7] melakukan perbandingan deteksi permukaan kayu yang digergaji pada dua *dataset* menggunakan model YOLOv3 SPP dan *Faster R-CNN* dengan YOLOv5, yang menghasilkan F-score yang cukup tinggi pada YOLOv5, yaitu sebesar 91,7% pada dataset 1 yang terdiri dari kayu *Metasequoia glyptostroboides* dan *Pinus koraiensis*. Penelitian ini juga menggunakan dataset yang didapatkan dari *website* Universitas Oulu Finlandia, dari dataset ini menghasilkan nilai *F1-Score* sebesar 97,7%. Namun penelitian ini masih belum terdapat penambahan *image enhancement* yang dapat meningkatkan kualitas citra.

Pada penelitian kali ini akan dilakukan deteksi cacat pada permukaan kayu menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) model YOLOv5. Hal ini mengacu pada penelitian deteksi permukaan kayu menggunakan model YOLOv5 yang menghasilkan nilai *F1-Score* yang cukup tinggi [7]. Pada model ini memiliki tingkat akurasi yang lebih baik. YOLOv5 ini menggunakan aktivasi *leaky RELU* dan *sigmoid*, fungsi optimasi *Adaptive Moment* (Adam) dan *Stochastic Gradient Decent* (SGD), serta fungsi *loss Binary cross-entropy* [8]. Penelitian ini juga menggunakan penambahan *image enhancement*, yaitu *edge filter* dan *ESR GAN* yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas citra, sehingga tingkat akurasi yang dihasilkan dapat lebih tinggi lagi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Apakah inovasi yang dibutuhkan untuk mengatasi pendeteksian cacat pada permukaan kayu agar tidak memberikan hasil yang subjektif?
2. Bagaimana mengukur tingkat performansi dari sistem deteksi cacat pada permukaan kayu menggunakan model YOLOv5?

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang sistem deteksi cacat pada permukaan kayu menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan model YOLOv5 dan melakukan *preprocessing* dengan penambahan *image enhancement* pada citra.
2. Mengukur tingkat performansi dari sistem deteksi cacat pada permukaan kayu yang dirancang.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Deteksi cacat kayu menggunakan metode CNN dengan model YOLOv5.
2. Format gambar yang digunakan yaitu .jpg.
3. Objek penelitian menggunakan 2 dataset, yaitu kayu pohon pinus dan kayu pohon karet.
4. Menggunakan bahasa pemrograman *Python*.
5. Menggunakan *Google Collab*.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Tahap yang dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari teori terkait pengolahan citra digital menggunakan metode CNN dengan model YOLOv5, penggunaan *image enhancement* pada citra permukaan kayu, serta dilakukan pencarian informasi mengenai deteksi cacat pada permukaan kayu.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan untuk mengumpulkan citra dari permukaan kayu pohon pinus dan pohon karet yang didapatkan dari dataset WenHe-Hnu [6].

3. Perancangan

Tahap ini dilakukan perancangan sistem deteksi cacat pada permukaan kayu menggunakan metode CNN dengan model YOLOv5. Pada perancangan ini dilakukan *preprocessing* terlebih dahulu dengan menambahkan *enhancement* pada citra. Kemudian dilakukan proses *training* menggunakan model YOLOv5 hingga hasil deteksi pada citra kayu.

4. Simulasi

Tahap ini dilakukan simulasi dari sistem yang dirancang, sesuai dengan flowchart yang telah dibuat. Simulasi ini menggunakan *Google GPU T4* dan *P100*, serta RAM sebesar 16 GB.

5. Pengujian Sistem dan Analisa Hasil

Pengujian sistem ini dilakukan untuk melihat nilai mAP dari sistem yang telah dibuat, kemudian akan dilakukan analisa terkait tingkat kinerja dari sistem tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan 3 skenario, yaitu pengujian tanpa penambahan *image enhancement*, pengujian dengan penambahan *edge filter*, dan pengujian dengan penambahan ESR GAN.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan terkait Tugas Akhir ini.

BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisi mengenai konsep dasar terkait pengertian serta cacat pada permukaan kayu, konsep terkait *convolutional neural network*, konsep serta beberapa jenis dari YOLOv5, dan jenis image enhancement yang digunakan.

BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi mengenai desain sistem, skema perancangan sistem, serta parameter uji terkait Tugas Akhir ini. Pada perancangan ini dilakukan *preprocessing* terlebih dahulu dengan menambahkan *enhancement* pada citra. Kemudian dilakukan proses *training* menggunakan model YOLOv5 hingga hasil deteksi pada citra kayu.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini terdapat beberapa kesimpulan dari tugas akhir ini serta saran untuk penelitian selanjutnya.