

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada sistem deteksi cacat stepnosing, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem perangkat keras terbukti stabil. Jetson Nano menunjukkan performa efisien, dengan penggunaan CPU meningkat dari ~24% saat idle menjadi ~41% saat sistem berjalan, dan GPU hanya digunakan sebagian kecil (maksimal 14%), menandakan efisiensi komputasi yang baik. Suhu sistem juga terjaga stabil di bawah 50°C selama dua jam pengujian. Sementara itu, buzzer mampu memberikan notifikasi suara yang konsisten dan terdengar jelas hingga jarak operasional maksimum.
2. Sistem mampu mendeteksi cacat dengan akurasi tinggi pada berbagai kondisi pencahayaan. Pengujian pada berbagai tingkat pencahayaan, mulai dari 5 lux hingga 80 lux, menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi kerusakan dengan baik meskipun pada kondisi pencahayaan rendah. Meskipun deteksi pada objek berwarna putih mengalami sedikit penurunan pada pencahayaan sangat rendah (5 lux), kerusakan pada stepnosing tetap dapat terdeteksi dengan baik, menunjukkan ketahanan sistem terhadap variasi pencahayaan.
3. Performa deteksi sedikit menurun pada jumlah stepnosing yang lebih banyak. Pada pengujian dengan 100 stepnosing, terjadi error rate sekitar 2%. Meskipun sistem tetap menunjukkan kinerja yang cukup baik, hal ini menunjukkan bahwa jumlah stepnosing yang lebih banyak dapat mempengaruhi akurasi deteksi, yang mungkin disebabkan oleh kerumitan objek atau faktor lainnya.
4. Confidence score rata-rata berada pada tingkat yang tinggi, antara 0.82 hingga 0.86. Hal ini menunjukkan bahwa model YOLOv5s memiliki keyakinan yang tinggi terhadap hasil deteksi pada stepnosing, baik yang bagus maupun rusak. Meskipun ada sedikit penurunan confidence score pada beberapa percobaan, sistem tetap dapat menyajikan hasil deteksi dengan akurasi yang dapat diandalkan.

5. Kecepatan pemrosesan (FPS) tetap stabil di kisaran 4-5 FPS. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki performa yang stabil dalam memproses gambar stepnosing, dengan kecepatan inferensi yang cukup baik untuk pengujian dalam jumlah lebih banyak. Meskipun terjadi fluktuasi kecil dalam FPS pada beberapa percobaan, sistem tetap dapat memproses gambar dengan cepat dan efisien, meskipun pada pengujian dengan batch yang lebih besar.
6. Visualisasi hasil deteksi sangat jelas dan mudah dipahami. Pada setiap pengujian, sistem menampilkan bounding box, confidence score, dan label cacat dengan keterbacaan yang tinggi, sehingga memudahkan operator untuk memverifikasi hasil inspeksi. Dengan adanya edge detection, sistem juga mampu memberikan informasi yang lebih detil mengenai kerusakan pada stepnosing, yang semakin meningkatkan kualitas visualisasi hasil deteksi.

5.2 Saran

Sebagai tindak lanjut dari pengujian yang telah dilakukan pada sistem deteksi cacat stepnosing, berikut adalah beberapa saran tambahan untuk meningkatkan performa, efisiensi, dan evaluasi sistem:

1. Memperluas dan memperbanyak Dataset untuk Meningkatkan Kualitas Deteksi agar meningkatkan kualitas deteksi pada berbagai kondisi, dataset yang digunakan harus mencakup lebih banyak variasi cacat granit. Pengujian sistem dengan dataset yang lebih besar dan beragam akan membuat model lebih adaptif terhadap kondisi yang lebih kompleks yang mungkin terjadi kedepannya.
2. Dapat dilakukan penyempurnaan system dengan menambahkan Fitur Pelaporan Terstruktur untuk Evaluasi Berkala pada sistem deteksi cacat. Dengan adanya laporan terperinci ini bisa digunakan untuk mendokumentasikan hasil inspeksi, yang dapat berguna untuk penyusunan laporan produksi atau analisis tren cacat yang sering muncul.