

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sambungan suatu struktur berupa baut telah banyak digunakan karena proses perakitan dan pembongkaran yang mudah. Seiring berjalannya waktu, baut-baut tersebut mengalami beban getaran terus menerus, sehingga mengakibatkan sambungan baut menjadi longgar dan kualitas baut akan menurun, hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada suatu struktur (mesin ataupun konstruksi). Menjadi sangat penting untuk memelihara kekuatan baut secara berkala agar suatu struktur dapat tetap berfungsi dengan baik. Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Goodier et al., Junker (1969), dan Jiang (2003) mengenai faktor kelonggaran pada baut, dijelaskan bahwa kelonggaran baut disebabkan oleh gerakan relatif antara ulir sekrup dan proses pengencangan.

Metode-metode pendeteksian kelonggaran baut sudah dilakukan pada penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Yin (2016) dan Huo dkk. (2017) yang mengusulkan metode transduser piezo-elektrik (PZT), Xu dkk. (2019) yang mengusulkan metode pembalikan waktu, Zhao dkk. (2019) yang menggabungkan kedua metode tersebut, Zhang dkk. (2019) yang menggunakan metode klasifikasi audio dan Wang (2020) yang mengusulkan metode *vibroacoustic* (VAM) dimana keseluruhan metode tersebut dapat mendeteksi kelonggaran baut secara otomatis tanpa bantuan manusia. Namun, semua metode pendeteksian ini membutuhkan sensor khusus untuk mengumpulkan sinyal dan dapat dipastikan akan membutuhkan biaya yang tinggi dan kesulitan pemantauan dalam struktur sambungan baut karena bertambahnya jumlah sensor.

Seiring berkembangnya teknologi kamera dan teknologi berbasis visual lainnya, metode pemantauan kesehatan struktural berdasarkan perangkat visual telah berkembang pesat. Melonggarnya baut dalam struktur teknik dapat dikendalikan dengan menggabungkan *Deep Learning* dan perangkat berbasis visual. Salah satu algoritma dari model *Deep Learning* yang saat ini sedang berkembang adalah YOLO (*You Only Look Once*) dengan menggunakan prinsip *neural-network*, YOLO dapat mendeteksi baut dengan melakukan penghitungan

sudut putar mur terhadap baut. Pertama, gambar baut dikumpulkan menggunakan *smartphone*, *drone*, dan kamera DSLR kemudian dilatih oleh YOLO. Selanjutnya, model yang dilatih digunakan untuk mendeteksi baut, dan eksperimen dilakukan dengan parameter yang berbeda untuk memverifikasi akurasi deteksi dari metode yang diusulkan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut ini rumusan masalah pada penelitian ini:

- a. Parameter apa yang memiliki pengaruh tertinggi terhadap kualitas deteksi baut berbasis *Deep Learning*?
- b. Bagaimana menentukan pengaturan level optimal pada faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai akurasi deteksi baut berbasis visual?
- c. Seberapa akurat deteksi baut berbasis visual dengan menggunakan parameter optimum dari suatu model yang dibangun?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui parameter apa saja yang berpengaruh terhadap kualitas deteksi baut berbasis visual.
- b. Mengetahui pengaturan level pada faktor faktor yang berpengaruh terhadap nilai akurasi deteksi baut berbasis visual.
- c. Mengetahui performansi deteksi baut berbasis visual berdasarkan pengaturan parameter dengan nilai optimal.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat memberi gambaran terhadap parameter atau faktor pengendali apa saja yang dapat memberikan hasil eksperimen secara maksimal dalam pengembangan produk alat deteksi berbasis visual menggunakan *Deep Learning*.

- b. Dapat memberikan informasi tentang pengaturan level pada faktor faktor yang berpengaruh terhadap performansi deteksi baut berbasis visual.
- c. Dapat mengetahui taraf performansi model deteksi baut berbasis visual berdasarkan pengaturan faktor dan level optimal.

1.5. Batasan Masalah dan Asumsi

Agar penelitian dapat dilakukan secara efektif, efisien, dan dapat dikaji lebih mendalam, maka ditentukan batasan masalah dan asumsi penelitian sebagai berikut:

1.5.1. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah ditentukan di atas, batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Jenis *optimizer* yang digunakan tidak ditentukan oleh penulis atau ditentukan secara acak oleh perangkat lunak yang digunakan.
- b. Distribusi jumlah label pada himpunan data dianggap normal atau jumlah masing – masing label pada kumpulan data berjumlah sama.
- c. Respon kualitas yang diukur adalah *mean average precision* di atas 0.50 (mAP50).
- d. Deteksi objek (baut, mur, dan sekrup) yang dilakukan terbatas pada objek-objek yang dapat dijangkau oleh perangkat deteksi saja.

1.5.2. Asumsi Masalah

Asumsi merupakan anggapan dasar dalam suatu penelitian yang diyakini kebenarannya oleh penulis. Oleh karena itu, asumsi dalam penelitian ini adalah jika parameter yang digunakan dalam membuat model deteksi baut berbasis visual diatur ke taraf tertentu maka dapat menghasilkan nilai akurasi deteksi optimum.