

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan terhadap alat Implementasi *Canny Edge Detection* Sebagai Penentu Target Pada *Coil Gun*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *Coil Gun* berhasil direalisasikan dengan mengintegrasikan kamera webcam, Arduino Nano, motor stepper NEMA 23, driver TB6600, dan perangkat lunak Visual Studio Code berbasis Python. Seluruh komponen mampu bekerja secara terpadu sehingga sistem dapat melakukan proses pendeteksian target secara otomatis.
2. Implementasi metode *Canny Edge Detection* mampu mendeteksi tepi objek dan menentukan posisi target sebagai acuan arah tembakan. Hasil pengolahan citra kemudian dikirim melalui komunikasi serial ke mikrokontroler Arduino Nano sehingga sistem dapat melakukan pengendalian.
3. Hasil pengujian berdasarkan variasi jarak kamera menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi target dengan baik hingga jarak 500 cm, sedangkan pada jarak 600 cm dan selebihnya target mulai sulit terdeteksi. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan jarak kamera menyebabkan ukuran objek pada citra menjadi semakin kecil sehingga proses deteksi menjadi kurang optimal.
4. Pengujian berdasarkan kondisi pencahayaan menunjukkan bahwa intensitas cahaya memengaruhi kualitas hasil deteksi tepi objek. Perbedaan kondisi pencahayaan menyebabkan perubahan kualitas citra yang berdampak pada keberhasilan metode *Canny Edge Detection* dalam mengenali kontur target.
5. Berdasarkan hasil pengujian akurasi target, sistem berhasil mengarahkan tembakan menuju target pada jarak 100 cm, 200 cm, 300 cm, 400 cm sedangkan pada jarak 500 cm target berhasil ditembak tetapi mulai meleset. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan sistem dipengaruhi oleh

kualitas citra, jarak kamera terhadap objek, serta parameter *threshold* yang digunakan pada proses deteksi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan sebagai pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Menggunakan kamera dengan resolusi yang lebih tinggi agar kualitas citra meningkat sehingga proses deteksi tepi pada objek dapat dilakukan dengan lebih akurat, terutama pada jarak yang lebih jauh.
2. Menambahkan sistem pencahayaan buatan (*lighting system*) dengan intensitas yang stabil untuk mengurangi pengaruh perubahan kondisi lingkungan terhadap hasil deteksi menggunakan metode *Canny Edge Detection*.
3. Melakukan optimasi parameter *Canny Edge Detection*, seperti nilai *threshold* dan Gaussian Blur, sehingga sistem mampu menghasilkan deteksi yang lebih konsisten pada berbagai kondisi pengujian.
4. Mengembangkan metode pengolahan citra dengan mengombinasikan *Canny Edge Detection* dengan algoritma lain, seperti deteksi kontur, *template matching*, atau kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), untuk meningkatkan ketepatan dalam mengenali dan menentukan posisi target.
5. Mengembangkan sistem agar mampu melakukan pelacakan (*tracking*) terhadap target yang bergerak secara real-time sehingga aplikasi tidak hanya terbatas pada pendeteksian target statis.