

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Produk dibuat untuk mencoba menjawab permasalahan aksi penyanderaan warga sipil oleh teroris yang dilakukan dalam kondisi *indoor*. Produk dapat digunakan oleh aparat keamanan atau militer. Produk merupakan sebuah *mobile robot* dengan sistem penembakan yang dapat bergerak dari titik *start* hingga *finish* yang telah ditentukan. Selama perjalanan, *mobile robot* dapat membedakan target apakah termasuk “warga sipil”, “tentara”, atau “teroris”. Bila ada “teroris” yang terdeteksi, maka *mobile robot* akan menembak target tersebut. Berdasarkan deskripsi tersebut, *mobile robot* berhasil dibuat dengan tujuan penggunaan yang direncanakan.

Subsistem pengenalan dan deteksi objek memiliki akurasi sebesar 86,4%, presisi, *recall*, dan *F1 score* sebesar 76,1%. Nilai tersebut sudah berada di atas target, yakni 70% untuk semua parameter. Uji tembak dengan meriam dari penelitian sebelumnya yang diintegrasikan dengan deteksi objek memiliki nilai akurasi rata-rata mengenai area *bounding box* sebesar 87,78%. Nilai tersebut sudah berada di atas nilai akurasi rata-rata mengenai area *bounding box* dari uji tembak meriam peneliti sebelumnya, yakni 83%. Akurasi rata-rata mengenai area badan target sebesar 63,33%. Integrasi subsistem memiliki nilai akurasi perilaku meriam per CP sebesar 100%. Nilai tersebut sudah berada di atas target, yakni 90%.

Dari semua hasil pengujian yang dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa produk *mobile robot* dengan sistem penembakan berhasil dibuat. *Mobile robot* dapat berfungsi sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

5.2 Saran

Produk *mobile robot* dengan sistem penembakan masih bisa dikembangkan. Saran untuk pengembangan produk ini antara lain sebagai berikut:

1. Pengubahan struktur meriam dengan menambahkan magasin peluru. Penambahan kapasitas peluru membuat meriam dapat menembak lebih dari satu kali dalam satu kali pengoperasian.

2. *Response time* untuk pengolahan citra hingga penembakan berkisar 35-40 detik. *Response time* yang baik adalah secepat mungkin. Untuk mempercepat *response time* ini, dapat dilakukan beberapa hal sebagai berikut:
 - a. Penggunaan unit komputasi dengan GPU untuk keperluan pengolahan citra. Unit komputasi dengan GPU dapat meningkatkan performa komputasi, sehingga mempersingkat waktu proses.
 - b. Optimasi waktu *delay* pada program, terutama pada proses penembakan yang banyak menggunakan *delay*.
 - c. Optimasi jumlah pengukuran jarak target dengan sensor ultrasonik. Semakin sedikit pengukuran yang dilakukan, maka akan semakin singkat waktu proses.
3. Servo untuk meriam dapat diganti dengan aktuator yang lebih akurat, seperti servo yang lebih akurat atau perangkat motor yang dihubungkan ke *gearbox* reduksi dengan *feedback* dari *encoder*.
4. Produk dapat digunakan di sektor lain, seperti sektor pertanian. Dalam sektor pertanian, produk dapat digunakan untuk menembak hama di kawasan pertanian.

