

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi sistem kendali kursi roda berbasis *eye-blink control* yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *eye-blink control* pada kursi roda berhasil dirancang sesuai tujuan untuk membantu penyandang disabilitas berat agar dapat mengoperasikan kursi roda secara mandiri tanpa bantuan orang lain.
2. Pengujian kinerja menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali pola kedipan sesuai nilai *threshold* 0,25, sehingga perintah gerak (maju, mundur, belok kanan, belok kiri) dapat dijalankan dengan akurasi yang baik.
3. Hasil analisis performa menunjukkan kursi roda memiliki kecepatan 0,75 m/s dan jarak tempuh $\pm 2,92$ km dalam sekali pengisian baterai, sesuai dengan tujuan untuk menyediakan alat bantu yang efisien.

5.2 Implikasi

Penelitian ini membuktikan bahwa sistem *eye-blink control* berbasis Raspberry Pi 5 mampu memberikan solusi nyata terhadap keterbatasan mobilitas penyandang disabilitas fisik tingkat berat yang tidak dapat menggunakan kontrol manual seperti joystick. Dengan mendeteksi pola kedipan mata dan mengonversinya menjadi sinyal PWM untuk mengatur pergerakan motor DC, kursi roda dapat dikendalikan

hanya dengan gerakan mata. Hal ini memberikan tingkat kemandirian yang signifikan, terutama bagi pengguna yang hidup sendiri tanpa pendamping. Ke depan, teknologi ini berpotensi dikembangkan dengan integrasi sensor tambahan seperti *voice recognition*, *obstacle detection*, atau navigasi berbasis GPS, sehingga kursi roda pintar dapat beroperasi lebih aman, nyaman, dan efisien. Selain itu, penerapan konsep ini tidak terbatas pada kursi roda saja, tetapi juga dapat diadaptasi pada perangkat mobilitas lain untuk memperluas manfaatnya bagi masyarakat penyandang disabilitas.

5.3 Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem kendali kursi roda berbasis deteksi kedipan mata ini, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan masukan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Pengembangan Fitur Keamanan Tambahan

Disarankan menambahkan sensor pendeteksi rintangan (*obstacle sensor*) seperti ultrasonic atau LiDAR untuk mencegah tabrakan, terutama saat kursi roda digunakan di area dengan lalu lintas orang yang padat.

2. Optimasi Algoritma Deteksi Kedipan

Perlu dilakukan peningkatan akurasi sistem *eye-blink control* dengan optimasi parameter *threshold EAR*, sehingga sistem dapat lebih andal membedakan kedipan alami dan kedipan perintah, terutama pada kondisi pencahayaan yang berbeda.

3. Peningkatan Daya Tahan Baterai

Menggunakan baterai berkapasitas lebih besar atau sistem manajemen daya yang lebih efisien untuk memperpanjang waktu operasi kursi roda tanpa harus sering melakukan pengisian daya.

4. Integrasi Multi-Kontrol

Menambahkan opsi kontrol alternatif seperti voice command atau head movement control sebagai cadangan jika pengguna mengalami kesulitan dalam menggunakan kontrol kedipan mata.

5. Pengujian pada Berbagai Kondisi Pengguna

Melakukan pengujian lebih luas dengan berbagai profil pengguna (usia, tingkat disabilitas, kondisi kesehatan mata) untuk memastikan sistem dapat bekerja optimal pada semua kondisi.