

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan alat, pengujian, dan analisis hasil yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem pengenalan suara berhasil mengenali lima perintah suara dengan akurasi 100% ketika diuji dalam kondisi hening (<40 dB) oleh individu yang sama dengan yang digunakan dalam pelatihan.
2. Ketika diuji oleh dua orang lain yang tidak termasuk dalam dataset, sistem menunjukkan tingkat pengenalan hanya 7%, mengindikasikan bahwa model sangat bergantung pada karakteristik suara individu yang digunakan saat pelatihan.
3. Pengujian dengan penambahan noise stabil (*Stationary Noise*) dan noise suara orang berbicara menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali perintah dengan baik pada intensitas noise di bawah 75 dB dengan akurasi 100%. Namun, akurasi menurun saat noise 80 dB yaitu 65% dan hanya 18% pada 85 dB.
4. Pada pengujian noise suara bayi menangis terdapat perbedaan tingkat kebisingan. Pada intensitas noise dibawah 70 dB menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali perintah dengan baik dengan akurasi 100%. Namun, akurasi menurun saat noise 75 dB yaitu 52% dan hanya 2% pada 80 dB. Hal ini menunjukkan bahwa variasi noise mempengaruhi dalam hal tingkat kebisingan yang masih mampu diatasi oleh sistem.

5. Pengujian dengan *PID* berhasil mempertahankan kecepatan yang stabil pada 10 RPM meskipun ada variasi berat pengguna. Selain itu, *PID* berhasil menjaga sinkronisasi kecepatan antara roda kiri dan kanan sehingga kursi roda bergerak lurus tanpa berbelok.
6. Meskipun waktu respon *PID* dalam mencapai setpoint 10 RPM berada di kisaran 4,5 hingga 4,9 detik, yang mungkin dianggap tidak terlalu cepat, hal ini justru dirancang untuk menghindari hentakan tiba-tiba saat kursi roda mulai bergerak, sehingga kursi roda akan terasa nyaman saat digunakan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan fleksibilitas penggunaan, sistem pengenalan suara perlu dikembangkan lebih lanjut agar dapat mengenali perintah dari individu yang berbeda dan dalam kondisi lingkungan yang lebih bising dan bervariasi dengan akurasi yang tetap tinggi.
2. Disarankan untuk menggunakan metoda *PID autotuning* dalam penelitian selanjutnya. Penggunaan *PID autotuning* akan memungkinkan penentuan parameter K_p , K_i , dan K_d secara otomatis dan lebih akurat, meningkatkan performa sistem kendali dalam berbagai kondisi medan dan beban.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk merancang dan menguji kursi roda yang dapat beroperasi secara optimal pada berbagai kondisi medan, termasuk tanjakan dan turunan. Ini akan memastikan kursi roda lebih adaptif dan dapat digunakan dalam lingkungan yang lebih beragam.

4. Saat ini, kursi roda tersebut sulit untuk didorong secara manual jika tiba-tiba kehabisan baterai karena mekanisme gear yang digunakan. Ke depannya, bisa ditambahkan mekanisme yang dapat melepas mekanisme gear tersebut, sehingga kursi roda dapat didorong secara manual.
5. Ke depannya, diperlukan pengujian lebih lanjut pada metoda penambahan sinyal buatan untuk menentukan amplitudo yang paling optimal, dan mengevaluasi frekuensi sinyal tambahan yang paling efektif.
6. Saat ini, sistem kendali kursi roda membutuhkan *Arduino* dan laptop untuk operasinya. Untuk peningkatan efisiensi kedepannya, disarankan untuk merancang sistem yang terintegrasi dalam satu perangkat, seperti menggunakan *Raspberry Pi* atau mikrokontroler yang memiliki kemampuan pemrosesan yang cukup, sehingga meningkatkan efisiensi dan portabilitas sistem.