

RINGKASAN

Penelitian ini membahas pemanfaatan *odometry* menggunakan sensor *rotary encoder* untuk mendeteksi pergerakan dan arah putaran robot dengan menggunakan algoritma pada Arduino. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja *rotary encoder internal* dan *eksternal* pada robot beroda dalam hal akurasi, presisi dan efisiensi waktu. Untuk menentukan jenis *rotary encoder* yang paling cocok atau sesuai untuk digunakan pada robot beroda. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan tujuan untuk menguji hipotesis berdasarkan data yang terkumpul. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem odometri berfungsi dengan baik meskipun terdapat beberapa *error* pada titik kalibrasi tertentu baik itu menggunakan *rotary encoder internal* maupun *rotary encoder eksternal*. Pada sumbu x, nilai *Mean Absolute Error* (MAE) untuk encoder internal adalah 0.67, sementara untuk encoder eksternal hanya 0.067. Ini menunjukkan bahwa *encoder eksternal* lebih akurat dibandingkan *encoder internal* dalam mengukur pergerakan pada sumbu x. Pada sumbu y, MAE internal sebesar 0.4 sedikit lebih tinggi daripada MAE eksternal yang sebesar 0.33, menunjukkan bahwa *encoder eksternal* lebih akurat meskipun perbedaannya tidak sebesar pada sumbu x. Nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) juga menunjukkan bahwa encoder eksternal lebih presisi pada sumbu x dengan nilai 0.15 dibandingkan RMSE internal sebesar 0.76. Pada sumbu y, encoder internal lebih presisi dengan RMSE 0.51 dibandingkan dengan RMSE eksternal sebesar 0.59. Sistem *odometry* dengan *encoder eksternal* menunjukkan efisiensi waktu yang lebih baik dibandingkan *encoder internal*. Pada jalur persegi dan segitiga, penggunaan *encoder eksternal* mempercepat waktu tempuh masing-masing sebesar 5.3 dan 3.5 detik, meningkatkan efisiensi hingga 26.4% dan 22%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem *odometry* dengan *encoder eksternal* lebih efisien dalam menyelesaikan tugas. Dengan demikian, implementasi *rotary encoder eksternal* menjadi pilihan yang optimal untuk meningkatkan kinerja robot dalam hal akurasi, dan efisiensi waktu.

Kata kunci: *Odometry, Rotary encoder, performa robot.*

SUMMARY

This research discusses the use of odometry using a rotary encoder sensor to detect the movement and direction of robot rotation using an algorithm on Arduino. The aim of this research is to determine the performance of internal and external rotary encoders on wheeled robots in terms of accuracy, precision and waktu efficiency. To determine the type of rotary encoder that is most suitable or suitable for use on wheeled robots. This research uses quantitative methods with the aim of testing hypotheses based on the data collected. The analysis results show that the odometry system functions well even though there are several errors at certain calibration points using both the internal rotary encoder and the external rotary encoder. On the x-axis, the Mean Absolute Error (MAE) value for the internal encoder is 0.67, while for the external encoder it is only 0.067. This shows that the external encoder is more accurate than the internal encoder in measuring movement in the x-axis. On the y-axis, the internal MAE of 0.4 is slightly higher than the external MAE of 0.33, indicating that the external encoder is more accurate although the difference is not as big as on the x-axis. The Root Mean Square Error (RMSE) value also shows that the external encoder is more precise on the x-axis with a value of 0.15 compared to the internal RMSE of 0.76. On the y-axis, the internal encoder is more precise with an RMSE of 0.51 compared to an external RMSE of 0.59. Odometry systems with external encoders show better waktu efficiency than internal encoders. On square and triangular paths, the use of an external encoder speeds up travel waktu by 5.3 and 3.5 seconds respectively, increasing efficiency by 26.4% and 22%. These results indicate that the odometry system with an external encoder is more efficient in completing the task. Thus, the implementation of an external rotary encoder is the optimal choice to improve robot performance in terms of accuracy and time efficiency.

Keywords: Odometry, Rotary encoder, robot performance.