

INTISARI

Sistem kendali yang efektif menjadi krusial pada robot beroda dengan misi pengikut manusia. Sistem kendali konvensional, seperti Proportional-Integral-Derivative (PID), kerap mengalami penurunan kinerja dalam kondisi tidak pasti, seperti saat robot mengikuti pergerakan manusia. Akibatnya, terjadi ketidaksesuaian antara arah dan kecepatan gerak yang dapat menyebabkan *overshoot* atau *undershoot* terhadap posisi target, termasuk risiko tertinggal atau bertabrakan. Dalam mengatasi hal ini, diusulkan sebuah sistem kendali berbasis *fuzzy logic* sebagai mekanisme *self-tuning gain* untuk mengatur parameter PID secara adaptif terhadap perubahan lingkungan. *Fuzzy Logic Controller* digunakan untuk menyesuaikan parameter PID secara dinamis selama proses pengendalian kecepatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem kendali *fuzzy PID* menghasilkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan sistem kendali PID konvensional, ditunjukkan oleh nilai *Integral of Time-weighted Absolute Error (ITAE)* sebesar 1192,28, lebih rendah dibandingkan nilai *ITAE* pada sistem kendali PID konvensional sebesar 2484,52. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan *fuzzy-PID* lebih efektif dalam meminimalkan kesalahan sistem dan meningkatkan akurasi pelacakan target.

Kata kunci: *omnidirectional wheel*, Sistem kendali, *fuzzy-PID*, *human-following robot*

ABSTRACT

An effective control system is crucial for human-following robots. Conventional control systems such as the Proportional-Integral-Derivative (PID) often experience performance degradation under uncertain conditions, such as when the robot follows human movement. This may lead to mismatches between direction and velocity, causing overshoot or undershoot of the target position, including risks of lagging behind or collisions. To address this issue, a fuzzy logic-based control system is proposed as a self-tuning gain mechanism to adaptively adjust the PID parameters in response to environmental changes. A Fuzzy Logic Controller (FLC) is employed to dynamically tune the PID parameters during the speed control process. Experimental results show that the fuzzy-PID control system delivers superior performance compared to the conventional PID control system, indicated by a lower Integral of Time-weighted Absolute *Error* (ITAE) value of 1192,28, compared to 2484,52 for the conventional PID. These findings confirm that the fuzzy-PID approach is more effective in minimizing system *error* and improving target tracking accuracy.

Keywords: omnidirectional wheel, control system, fuzzy PID, human-following robot target.