

ABSTRAK

Kemajuan teknologi dalam bidang otomasi industri telah mendorong inovasi pada sektor pengemasan, khususnya sistem pengemasan gelas model *rotary* yang mampu bekerja secara continue untuk meningkatkan kapasitas produksi. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem pengemasan cup gelas model *rotary* yang dikontrol menggunakan metode PID (Proportional-Integral-Derivative) untuk menjaga kestabilan posisi dan kecepatan meja *rotary* secara presisi. Penerapan PID positioning ditujukan untuk meningkatkan akurasi pergerakan meja, mengurangi *Error* sudut, serta menjaga ritme produksi agar tetap stabil meskipun terdapat variasi beban.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan metode PID mampu menurunkan *Error* posisi secara signifikan, dari rata-rata *Error* tanpa metode sebesar $-13,38^\circ$ menjadi kurang dari 1° setelah metode PID diaktifkan. Sistem juga menunjukkan kemampuan menjaga kecepatan tetap stabil dengan deviasi yang sangat kecil, yaitu di bawah $\pm 5\%$ dari nilai setpoint. Pengujian dengan beban dan tanpa beban memperlihatkan bahwa meja *rotary* tetap stabil dan mampu beradaptasi terhadap perubahan massa tanpa gangguan pada ritme pengemasan. Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa keterbatasan sistem yang perlu dikembangkan lebih lanjut.

Secara keseluruhan, penerapan PID positioning terbukti meningkatkan akurasi sudut, kestabilan kecepatan, dan respons sistem terhadap variasi beban. Dengan pengembangan lebih lanjut pada komponen mekanik dan sistem sensor, sistem pengemasan gelas *rotary* ini berpotensi menjadi platform otomasi yang lebih presisi, efisien, dan siap diadaptasikan pada kebutuhan industri nyata.

Kata Kunci: Sistem pengemasan *rotary*, PID *positioning*, akurasi posisi, otomasi industry

ABSTRACT

Technological advances in industrial automation have driven innovation in the packaging sector, particularly rotary cup packaging systems capable of continuous operation to increase production capacity. This study developed a rotary cup packaging system controlled using the Proportional-Integral-Derivative (PID) method to precisely maintain the stability of the rotary table's position and speed. The application of PID positioning aims to improve table movement accuracy, reduce angular error, and maintain a stable production rhythm despite load variations.

Test results show that the application of the PID method significantly reduced position error, from an average error of -13.38° without the method to less than 1° after the PID method was activated. The system also demonstrated the ability to maintain a stable speed with very small deviations, below $\pm 5\%$ of the setpoint. Tests with and without loads demonstrated that the rotary table remained stable and was able to adapt to changes in mass without disrupting the packaging rhythm. However, this study also identified several system limitations that require further development.

Overall, the implementation of PID positioning has been shown to improve angular accuracy, speed stability, and system response to load variations. With further development of the mechanical components and sensor system, this rotary cup packaging system has the potential to become a more precise, efficient, and adaptable automation platform for real-world industrial needs.

Keywords: Rotary packaging system, PID positioning, position accuracy, industrial automation