

**ANALISIS KINERJA SISTEM KENDALI PINTU AIR OTOMATIS
DENGAN VARIASI KECEPATAN MOTOR *STEPPER* PADA MODEL
FISIK SALURAN IRIGASI SEKUNDER**

INTISARI

Oleh:

RIO HATTA PRAYOGI

17/413956/TP/11898

Dalam era modernisasi teknologi, pemanfaatan sistem pengendalian semi-otomatis untuk pintu air irigasi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan sistem irigasi di Indonesia, yang sering menghadapi curah hujan tinggi dan fluktuasi volume air sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan mengevaluasi kinerja sistem kendali pintu air otomatis dengan memvariasikan kecepatan motor *stepper*. Sistem ini menggunakan motor *stepper* Nema17 sebagai aktuator, sensor ultrasonik A01NYUB untuk pengamatan tinggi muka air, dan sensor ultrasonik A02YYUW untuk pengamatan tinggi pintu air. Uji variasi dilakukan pada empat kecepatan motor *stepper* yang berbeda, yaitu 25, 50, 75, dan 100, serta variasi simpangan untuk mengatasi masalah perpindahan cepat pada relai. Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa sensor A01NYUB memberikan pembacaan tinggi muka air yang sangat akurat dengan nilai R^2 sebesar 0.9955. Analisis data menunjukkan bahwa pada simpangan 0,3, kecepatan 100 memberikan performa terbaik dengan *rise time* dan *settle time* yang cepat serta tanpa *overshoot*. Sedangkan untuk simpangan 0,2, kecepatan 50 dipilih karena memiliki kecepatan respons yang baik dengan *overshoot* minimal. Kesimpulannya, variasi RPM motor *stepper* berpengaruh signifikan terhadap kinerja sistem kendali pintu air. Dari variasi simpangan yang dilakukan, pada simpangan 0,2 diperlukan persiapan yang lebih lama dalam pengambilan data, termasuk pengulangan kalibrasi sensor tinggi muka air. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan lebih lanjut dalam teknologi sensor dan metode kalibrasi guna meningkatkan keandalan sistem semi-otomatisasi pintu air.

Kata kunci: motor *stepper*, pintu air irigasi, teknologi sensor, kinerja sistem

**PERFORMANCE ANALYSIS OF AUTOMATIC WATER GATE
CONTROL SYSTEM WITH VARIABLE STEPPER MOTOR SPEEDS ON
A SECONDARY IRRIGATION CHANNEL MODEL**

ABSTRACT

By:

RIO HATTA PRAYOGI

17/413956/TP/11898

In the era of technological modernization, the utilization of semi-automatic control systems for irrigation gates is crucial for enhancing the safety of irrigation systems in Indonesia, which often face high rainfall and fluctuating river volumes. This study aims to test and evaluate the performance of an automatic gate control system by varying the speed of the stepper motor. The system uses a Nema17 stepper motor as the actuator, an A01NYUB ultrasonic sensor for monitoring water level, and an A02YYUW ultrasonic sensor for monitoring gate height. Tests were conducted at four different stepper motor speeds: 25, 50, 75, and 100 RPM, along with variations in tolerance to address rapid relay transitions. The data showed that the A01NYUB sensor provided highly accurate water level readings with an R^2 value of 0.9955. Data analysis indicated that at a tolerance of 0.3, the speed of 100 delivered the best performance with quick rise and settle times without *overshoot*. For a tolerance of 0.2, the speed of 50 was chosen due to its good response speed with minimal *overshoot*. In conclusion, the variation in RPM of the stepper motor significantly affects the performance of the gate control system. At a tolerance of 0.2, more extended preparation is required for data collection, including repeated calibration of the water level sensor. This study recommends further development in sensor technology and calibration methods to improve the reliability of semi-automatic gate control systems.

Keywords: stepper motor, irrigation gate control, sensor technology, system performance