

INTISARI

RANCANG BANGUN DAN UJI METODE SUBSTITUSI BARU UNTUK KALIBRASI *LOAD CELL* PADA TANGKI TIMBANG BERBASIS LINEAR AKTUATOR

Dafa Riski Prayoga

21/479217/SV/19455

Kalibrasi *load cell* pada sistem penimbangan tangki industri merupakan hal krusial, namun metode konvensional berbasis beban uji seringkali tidak efisien dari segi waktu dan tenaga. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sebuah metode substitusi baru untuk kalibrasi *load cell* pada tangki timbang berbasis linear aktuator untuk meningkatkan efisiensi proses. Sistem ini dirancang sebagai sistem kontrol *loop* tertutup menggunakan mikrokontroler Arduino Mega. Algoritma kontrol PID diimplementasikan untuk mengendalikan proses pembebanan agar tidak hanya cepat, tetapi juga presisi dan stabil.

Pengujian dilakukan dengan memvalidasi performa alat dan membandingkan hasilnya dengan metode konvensional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mencapai berbagai beban target dengan *settling time* konsisten di bawah 30 detik dan *steady state error* rata-rata yang sangat rendah, yaitu 0,78%. Validasi komparatif menggunakan parameter *Normalized Error* (E_n) menghasilkan nilai 0,27 untuk beban 10 kg dan 0,39 untuk beban 20 kg. Karena kedua nilai E_n secara signifikan lebih kecil dari batas penerimaan ($E_n \leq 1$), maka dapat disimpulkan secara statistik bahwa metode substitusi yang dikembangkan merupakan alternatif yang valid, akurat, dan dapat diandalkan.

Kata Kunci: Kalibrasi, *Load Cell*, Metode Substitusi, Linear Aktuator, Tangki Timbang.

ABSTRACT

DESIGN AND TESTING OF A NEW SUBSTITUTION METHOD FOR LOAD CELL CALIBRATION ON WEIGHING TANKS BASED ON LINEAR ACTUATOR

Dafa Riski Prayoga

21/479217/SV/19455

The calibration of load cells in industrial tank weighing systems is a crucial process, yet conventional methods based on test weights are often inefficient in terms of time and labor. This research aims to design and build a new substitution method for calibrating load cells on weighing tanks, utilizing linear actuators to enhance process efficiency. The system is engineered as a closed-loop control system using an Arduino Mega microcontroller. A PID control algorithm is implemented to govern the loading process, ensuring it is not only fast but also precise and stable.

Testing was conducted by validating the device's performance and comparing its results against the conventional method. The results demonstrated that the system can achieve various target loads with a consistent settling time of under 30 seconds and a very low average steady-state error of 0.78%. A comparative validation using the Normalized Error (En) parameter yielded values of 0.27 for a 10 kg load and 0.39 for a 20 kg load. As both En values are significantly lower than the acceptance limit ($En \leq 1$), it can be statistically concluded that the developed substitution method is a valid, accurate, and reliable alternative.

Keywords: Calibration, Load Cell, Substitution Method, Linear Actuator, Weighing Tank.