

RINGKASAN

SISTEM KENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI PADA MESIN EKSTRUDER MENGGUNAKAN METODE OSILASI ZIEGLER-NICHOLS

Aulia Naja Aryawindra

Di industri manufaktur kabel, terdapat beberapa tahapan sebelum kabel didistribusikan, salah satunya adalah proses ekstrusi. Proses ini melibatkan mesin extruder yang melapisi kabel dengan isolasi. Motor induksi pada mesin ini menggerakkan *screw* (ulir) untuk mendorong bahan baku seperti PVC ke *die plate*. Kecepatan putaran motor harus disesuaikan agar kabel memenuhi ukuran standar, terutama selama proses pengasutan motor induksi. Saat ini, pengasutan dilakukan secara manual oleh operator dengan menambah kecepatan motor secara bertahap sambil memantau diameter kabel.

Untuk meningkatkan stabilitas motor selama pengasutan, diperlukan sistem kendali tambahan. Penelitian ini menggunakan metode kendali PID untuk mengoptimalkan pengasutan motor induksi pada mesin extruder. Pengujian dilakukan dengan penjadwalan dan kondisi acak (random) untuk membandingkan respon sistem dengan dan tanpa kendali PID. Parameter PID ditentukan melalui osilasi sistem menggunakan metode *relay feedback* dan tetapan empiris Ziegler-Nichols.

Hasil penelitian diharapkan menunjukkan karakteristik respon sistem yang lebih terkendali, dengan *rise time* kurang dari 2 detik, *overshoot* tidak lebih dari 10%, dan *steady-state error* tidak lebih dari 0,1. Kendali PID diharapkan mampu memaksimalkan efisiensi proses ekstrusi dan memastikan kualitas kabel yang dihasilkan sesuai standar.

Kata kunci : Mesin *Extruder*, Motor Induksi, PID, *Tuning* Ziegler-Nichols, *Relay Feedback*.

SUMMARY

SPEED CONTROL SYSTEM FOR INDUCTION MOTOR ON EXTRUDER MACHINE USING ZIEGLER-NICHOLS OSCILLATION METHOD

Aulia Naja Aryawindra

In the cable manufacturing industry, several stages must be completed before cables can be distributed, one of which is the extrusion process. This process involves an extruder machine that coats the cable with insulation. An induction motor in the machine drives a screw to push raw materials, such as PVC, toward the die plate. The motor's rotation speed must be adjusted to ensure the cable meets standard dimensions, particularly during the motor startup process. Currently, the startup process is performed manually by operators who gradually increase the motor speed while monitoring the cable diameter.

To enhance motor stability during startup, an additional control system is required. This study employs a PID control system to optimize the induction motor startup in the extruder machine. Testing is conducted using scheduling and random conditions to compare system responses with and without PID control. PID parameters are determined through system oscillations using the relay feedback method and empirical Ziegler-Nichols tuning rules.

The study aims to achieve a more controlled system response with a rise time of less than 2 seconds, overshoot of no more than 10%, and steady-state error of no more than 0.1. PID control is expected to maximize the efficiency of the extrusion process and ensure the produced cables meet quality standards.

Keywords: *Extruder Machine, Induction Motor, PID, Ziegler-Nichols Tuning, Relay Feedback.*