

## ABSTRAK

### **RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN METODE ZIEGLER – NICHOLS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

Oleh

**Cahya Andika Salsabila**

Pentingnya motor induksi tiga fasa dalam sektor industri membuat motor jenis ini memainkan peran yang sangat penting karena kelebihannya. Oleh karena itu, diperlukan motor induksi tiga fasa yang mampu diatur kecepatannya sesuai dengan keinginan, Untuk mengatur kecepatan motor induksi tiga fasa dapat dilakukan dengan mengatur jumlah pasangan kutub atau dengan mengatur frekuensi menggunakan inverter tiga fasa. Selain itu, menjaga kestabilan putaran motor juga sangat diperlukan, penambahan beban atau ketika terjadi gangguan menyebabkan kestabilan dan kecepatan putaran motor menjadi berkurang dan terganggu. Untuk mengatasi ketidakstabilan putaran motor diperlukan sebuah kontrol loop tertutup sebagai kontrol sistem. Pada penelitian ini, penggunaan metode pengendali PID diterapkan karena respon sistemnya yang baik namun strukturnya yang sederhana. Pengendali PID didesain dengan menerapkan metode kedua Ziegler – Nichols atau biasa disebut dengan metode osilasi. Metode ini dipilih karena efisiensinya dalam mencari parameter dibanding metode *trial-error* yang melelahkan. Penerapan pengendali PID ini menghasilkan nilai  $K_u = 0,03121$  dimana sistem sudah mampu berosilasi stabil. Dengan menerapkan metode kedua Ziegler – Nichols maka diperoleh parameter PID yaitu  $K_p = 0,018726$  ,  $K_i = 0,018726$  , dan  $K_d = 0,0046815$ . Kombinasi parameter PID ini membuat sistem mencapai nilai *setpoint* dengan *risetime* selama 2,2 detik, *settling time* 3,8 detik, dengan nilai *maximum overshoot* 1,7 %. Dengan respon sistem ini, maka pemberian beban dan perubahan kecepatan tidak mempengaruhi kestabilan putaran motor terlalu signifikan. Penerapan IoT pada sistem ini membuat sistem mampu dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk dengan perangkat seluler.

Kata Kunci : Motor Induksi Tiga Fasa, PID, Ziegler- Nichols, IoT

## **ABSTRACT**

### **DESIGN OF 3 PHASE INDUCTION MOTOR SPEED CONTROL SYSTEM USING ZIEGLER - NICHOLS METHOD BASED ON INTERNET OF THINGS (IoT)**

**By**

**Cahya Andika Salsabila**

The importance of three-phase induction motors in the industrial sector makes this type of motor play a very important role because of its advantages. Therefore, a three-phase induction motor is needed that is able to regulate its speed as desired, to regulate the speed of a three-phase induction motor can be done by adjusting the number of pole pairs or by adjusting the frequency using a three-phase inverter. In addition, maintaining the stability of motor rotation is also very necessary, the addition of loads or when disturbances occur causes the stability and speed of motor rotation to be reduced and disrupted. To overcome the instability of motor rotation, a closed-loop control is needed as a system control. In this research, the use of PID controller method is applied because of its good system response but simple structure. The PID controller is designed by applying the second Ziegler - Nichols method or commonly called the oscillation method. This method was chosen because of its efficiency in finding parameters compared to the laborious trial-error method. The application of this PID controller produces a value of  $K_u = 0,03121$  where the system is able to oscillate stably. By applying the second Ziegler-Nichols method, the PID parameters  $K_p = 0,018726$  ,  $K_i = 0,018726$  , dan  $K_d = 0,0046815$  are obtained. This combination of PID parameters makes the system reach the setpoint value with a risetime of 2,2 seconds, settling time 3,8 seconds, with a maximum overshoot 1,7 %. With this system response, the provision of load and speed changes does not affect the stability of motor rotation too significantly. The application of IoT in this system makes the system capable of being controlled remotely through the Blynk application with a mobile device.

**Keywords :** Three-phase induction motors, PID, Ziegler- Nichols, IoT