

INTISARI

Motor induksi satu fasa merupakan jenis motor ac yang banyak digunakan dalam industri berskala kecil. Salah satu contoh aplikasi motor induksi satu fasa adalah pada mesin parut kelapa. Mesin parut kelapa yang ada di pasaran masih sangat sederhana dan kinerjanya belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu metode untuk mengendalikan kecepatan motor induksi satu fasa agar kinerja mesin parut kelapa menjadi optimal. Beberapa metode kendali yang umum digunakan antara lain PID Ziegler-Nichols, PID *output feedback*, dan *hybrid PID-fuzzy*. Dalam perancangan suatu sistem kendali, *plant* yang akan dikendalikan perlu dimodelkan terlebih dahulu ke dalam suatu persamaan matematis. Model matematis dari sebuah *plant* memegang peranan yang sangat penting terutama untuk memahami dan menganalisis karakteristik dinamis dari *plant* tersebut.

Pada tugas akhir ini dilakukan pemodelan *plant* motor induksi satu fasa ke dalam bentuk fungsi alih. Pemodelan motor induksi satu fasa dilakukan dengan metode identifikasi sistem menggunakan bantuan *System Identification Toolbox* pada MATLAB. Motor induksi satu fasa dimodelkan dalam empat belas persamaan fungsi alih dengan jumlah *pole* dan *zero* yang berbeda. Keempat belas fungsi alih yang diperoleh kemudian dievaluasi berdasarkan nilai *fitness* dan grafik simulasi keluaran fungsi alihnya.

Dari keempat belas fungsi alih yang dihasilkan melalui proses identifikasi sistem, hanya terdapat tiga fungsi alih dengan persentase *fitness* yang bernilai positif, yaitu fungsi alih orde tiga tanpa *zero*, fungsi alih orde empat tanpa *zero*, dan fungsi alih orde empat dengan satu *zero* dengan nilai *fitness* masing-masing secara berurutan sebesar 36,5739%, 54,9883%, dan 61,1323%. Meskipun nilai *fitness* fungsi alih orde empat dengan satu *zero* dan fungsi alih orde empat tanpa *zero* merupakan yang tertinggi, kedua fungsi alih tersebut tidak merepresentasikan *plant* motor induksi satu fasa karena grafik simulasi keluarannya tampak mengalami osilasi sedangkan pada grafik keluaran dari data validasi tidak terjadi osilasi. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa fungsi alih orde tiga tanpa *zero* merupakan fungsi alih yang paling merepresentasikan *plant* motor induksi satu fasa karena meskipun nilai *fitness*-nya tidak terlalu tinggi, tetapi grafik simulasi keluarannya memiliki pola yang paling mendekati grafik keluaran data validasi dan tidak terdapat osilasi.

Kata kunci : motor induksi, pemodelan, identifikasi sistem

ABSTRACT

Single phase induction motor is an ac motor that is widely used in small scale industries. An example of a single phase induction motor application is in a coconut grating machine. The performance of the single-phase induction motor used in the coconut grating machine is not optimal. A control method is needed to improve the performance of a single-phase induction motor. Several commonly used control methods are PID Ziegler-Nichols, PID output feedback, and hybrid PID-fuzzy. In designing a control system, the plant that is going to be controlled has to be modeled into a mathematical equation. The mathematical model of a plant plays a very important role especially for understanding and analyzing the dynamic characteristics of the plant.

In this thesis, the single phase induction motor was modeled in transfer function. The modeling process was done using system identification method with the help of System Identification Toolbox in MATLAB. The single phase induction motor was modeled in fourteen transfer functions with different numbers of poles and zeros. The fourteen transfer functions obtained were then evaluated based on the fitness value and the graph of the transfer function simulated output.

Out of the fourteen transfer functions obtained from the system identification process, there are only three transfer functions with positive fitness percentages, namely the third-order transfer function without zero, the fourth-order transfer function without zero, and the fourth-order transfer function with one zero with a fitness value respectively 36,5739%, 54,9883% and 61,1323%. Although the fitness value of the fourth-order transfer function with one zero and the fourth-order transfer function without zero were the highest, the two transfer functions did not represent the single phase induction motor because the simulated output graph appeared to experience some oscillations meanwhile the validation data output graph did not experience any oscillation. Based on these results it was concluded that the third order transfer function without zero was the transfer function that best represents the single phase induction motor. Even though the fitness value was not too high, the output simulation graph had the closest pattern to the validation data output graph and there was no oscillation.

Keywords : induction motors, modeling, system identification