

Intisari

Kebutuhan tenaga listrik meningkat mengikuti perkembangan zaman. Sebagian besar energi listrik pada sektor industri dikonsumsi oleh motor listrik. Lebih dari 90 persen sektor industri menggunakan motor induksi tiga fase. Sumber energi listrik yang berasal dari jaringan listrik hanya terbatas pada tegangan dan frekuensi tertentu sehingga sulit untuk pengaturan kecepatan motor induksi. Teknik optimasi sangat terkenal untuk memperbaiki kinerja motor induksi tiga fase. Inverter dan penyaklaran SVPWM dapat mengatur tegangan dan frekuensi sesuai dengan kebutuhan industri.

Penelitian ini melakukan simulasi penalaan parameter kendali PID yang digunakan pada motor induksi tiga fase. Algoritma Genetika digunakan untuk menala masing-masing parameter PID untuk memperbaiki kinerja respon kecepatan motor induksi tiga fase. PID-GA ini digunakan untuk meminimasi sinyal kesalahan kecepatan motor induksi tiga fase, mengurangi *overshoot*, dan menala parameter PID. Sinyal kesalahan kecepatan motor induksi tiga fase memiliki fungsi objektif yang berasal dari ISE. Parameter PID yang diperoleh dari optimasi digunakan pada model kalang tertutup kendali PID kecepatan motor induksi tiga fase. Ketika parameter PID telah diketahui, maka model kalang tertutup kendali PID kecepatan motor induksi baru dapat dilakukan simulasi.

PID-GA memiliki respon kecepatan yang baik dengan *overshoot* 0,5 persen dan ISE $2,919 \times 10^6$. Parameter PID yang diperoleh dari simulasi PID-GA, yaitu K_p bernilai 3,4224, K_i bernilai 0,03291, dan K_d bernilai 4,4379. Pada simulasi model kalang tertutup kendali PID kecepatan motor induksi, penambahan torsi beban dapat mengakibatkan penurunan fluks stator dan rotor, peningkatan arus stator dan rotor, dan penurunan kecepatan motor induksi.

Kata kunci : Motor induksi tiga fase, PID, Algoritma Genetika, SVPWM, Inverter

Abstract

Electricity demand increased with the change times. Most electricity in the industrial sector are consumed by electric motors. More than 90 percent of the industrial sector uses three-phase induction motors. Source of electrical energy from the power network is limited to a certain voltage and frequency making it difficult to control the speed of induction motor. Optimization techniques is very well-known to improve the performance of Three-phase induction motor (TIM). Inverter and SVPWM method can be used for setting voltages and frequency appropriating with loads industry.

This study deals with the tuning of PID controller parameters to be used TIM. Genetic algorithm is used to tune each parameters of PID speed controller to improve the speed response performance of the TIM. PID-GA aims to minimize the error signal speed of TIM, reduce overshoot, and tune parameters of PID controller. The error signal speed of TIM have objective function from integrated error signal (ISE). Parameters of PID controller from optimization is used to the model of the closed loop PID control induction motor speed . PID-GA has the best speed response. When the PID parameters are known, then the model of the closed loop PID controlling a speed of the three-phase induction motor will be simulated.

PID-GA has good response speed with having overshoot 0.5 percent and ISE 2.919×10^6 . Parameter PID can be gotten from simulation PID-GA, i.e K_p values 3.4224, K_i values 0.03291, and K_d values 4.4379. On the model of the closed-loop PID controlling a speed of the three-phase induction motor, addition load torque can result in decreased flux stator and rotor, increased current stator and rotor and decreased the speed of the induction motor.

Keywords : *Three-phase Induction motors, PID, Genetic Algorithm, SVPWM, Inverter*