

Pengendalian motor induksi tanpa sensor kecepatan dengan orientasi fluks rotor kecepatan nominal

Ridwan Gunawan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20277898&lokasi=lokal>

Abstrak

Motor induksi tiga fasa merupakan motor yang non linier sehingga sulit dalam pengaturan kecepatannya terutama pada putaran yang rendah dan mempunyai torsi beban yang tinggi misal pada saat torsi beban mencapai nilai nominalnya, kesulitan menjadi bertambah apabila pengendalian putaran motor dilakukan tanpa sensor (sensorless). Pengendalian motor induksi tiga fasa dapat dilakukan dengan menggunakan komrol vektor yang merupakan salah satu cara yang digunakan untuk memperbaiki unjuk kerja motor. Unjuk kerja yang buruk menyebabkan penggunaan motor menjadi terbatas. Metoda komrol vektor dilakukan dengan cara mengestimasi fluks rotor dan posisi rotor, untuk mengendalikan fluks rotor dan kecepatan rotor dapat digunakan pengendali PI. Penggunaan observer menimbulkan kesalahan estimasi kecepatan ω_r , kesalahan ini mengakibatkan kesalahan posisi θ , sehingga timbul kesalahan arus stator i_s , sumbu d dan q , dan kesalahan arus stator ini mengakibatkan timbulnya kesalahan torsi T_e dan fluks ψ_s dan ψ_r , karena slip frekuensi dipengaruhi oleh fluks, sehingga terjadi kesalahan pada kecepatan ω_r dan ω_c , kesalahan ini dapat menjadi besar atau menjadi kecil. Peletakan observer pada sumbu dq bertujuan mengurangi kesalahan yang diakibatkan oleh transformasi. Observer yang digunakan adalah full order dan reduced order observer.

Pada penelitian ini dilakukan simulasi pada kecepatan rendah sampai diluar kecepatan nominal dengan batasan motor tetap dapat bekerja baik dalam batas nilai nominalnya maupun diatas kecepatan nominalnya. Dari hasil percobaan simulasi yang dilakukan, nilai aktual putaran rotor dapat diikuti nilai estimasinya baik pada penggunaan full order, reduced order dari reduced order observer dengan kompensasi. Pada penggunaan reduced order observer dengan kompensasi arus menunjukkan perbaikan kesalahan yang signifikan antara nilai actual dan estimasi dari arus stator sumbu d dan q , fluks rotor sumbu d dan q , kecepatan rotor, arus magnetisasi, torsi elektromagnetik. Penggunaan waktu cuplik yang tepat sangat mempengaruhi kesalahan yang terjadi antara nilai actual dan estimasi, pada simulasi ini digunakan waktu cuplik 10×10^{-4} detik, makin kecil waktu cuplik menyebabkan waktu proses bertambah lama. Dalam mengatasi timbulnya arus yang besar pada putaran rotor diatas putaran nominal maka digunakan metoda pelemahan medan atau field weakening control tanpa menggunakan sensor kecepatan dan menggunakan full order observer pada sumbu dq . Percobaan simulasi ini menghasilkan putaran 405.9 rad/detik yang melampaui kecepatan nominal rotor 147.7 rad/detik pada putaran acuan 400 radian/detik, sedangkan kecepatan maksimum yang dapat dicapai motor pada kondisi beban nol adalah 647 radian/detik. Pada percobaan simulasi dengan beban berubah, terjadi penurunan putaran sehingga tidak mencapai putaran acuan, namun masih dapat mencapai kecepatan putar nominal 147.7 radian/detik.