

Perancangan Alat Pengatur Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Berbasis Mikrokontroler

Nico Fernando¹, Ir. Eddy Soesilo, M.Eng², Ir. Yani Ridal, MT³

1,2,3 Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Padang – Indonesia

nicofernando880@gmail.com

Abstrak - Peralatan ini dibuat berfungsi sebagai pengatur kecepatan motor induksi 3 fasa dengan mengatur besaran frekuensi dari 40 Hz menjadi 60 Hz. Perkembangan dan pesatnya teknologi saat ini berdampak pada meningkatnya kebutuhan listrik di bidang perindustrian, perdagangan, dan kebutuhan listrik rumah tangga. Nyatanya, energi listrik hampir bisa dikatakan tidak lepas dari kehidupan masyarakat. Proses produksi dalam industri bergantung pada peralatan yang dapat memudahkan pekerjaan. Motor yang banyak digunakan di dunia industri adalah motor induksi 3 fasa. Motor induksi 3 fasa memiliki kekurangan dalam pengaturan kecepatan. Untuk mengubah frekuensi AC 50 Hz, biasanya digunakan rangkaian elektronika daya khusus. Konverter AC-AC mampu mengontrol parameter kelistrikan sehingga mudah untuk mengatur variabel sesuai kebutuhan. Untuk keperluan pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa, penelitian ini akan merancang kontrol kecepatan berbasis frekuensi. Kontrol frekuensi ini akan menyebabkan kecepatan motor induksi 3 fasa diatur kecepatannya. Kontrol frekuensi ini menggunakan potensiometer sebagai input sistem untuk mengubah nilai frekuensi. Arduino Mega 2560 sebagai prosesor sistem. Driver gerbang digunakan sebagai pengatur pulsa untuk sinyal MOSFET, sehingga keluaran MOSFET akan menghasilkan tegangan 3 fasa untuk menggerakkan motor induksi 3 fasa.

Kata kunci: Potensiometer, Frekuensi, Arduino Mega 2560, Driver Gerbang, Inverter 3 Fasa, Motor Induksi 3 Fasa

1. Perkenalan

Kinerja manusia pada perusahaan atau industri tidak terpisahkan pada alat yang bisa memudahkan pekerjaannya. Salah satunya yang bisa dipergunakan adalah motor induksi 3 fasa. Dalam hal kelistrikan yang disediakan oleh PT.PLN adalah bertegangan 220 AC 50 Hz. Untuk mengubah frekuensi AC 50 Hz tersebut, biasanya menggunakan rangkaian elektronika daya khusus. Konverter AC-AC mampu mengontrol parameter listrik sehingga mudah mengat variabel sesuai kebutuhan. Pengaturan motor induksi 3 fasa dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya dengan cara kendali tegangan dan kendali frekuensi input.

2. Metodologi

Penelitian ini dimulai dari studi pustaka, membuat alat sampai bisa dioperasikan, pengambilan data pengukuran alat, kemudian dilakukan pembahasan dan analisis, membuat resume, kesimpulan, saran dan penyelesaian.

3. Hasil dan Analisa

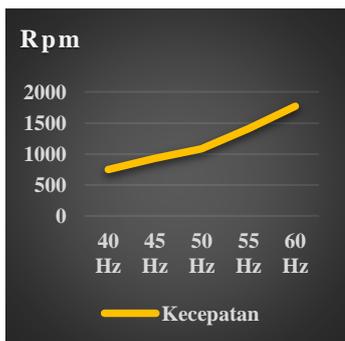
3.1 Pengaturan Frekuensi (Low Speed – High Speed)

Bagian ini menunjukkan efek pengaturan pengaturan frekuensi yang berdampak terhadap kecepatan motor kecepatan rendah.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Inverter untuk kecepatan speed rendah dan speed tinggi

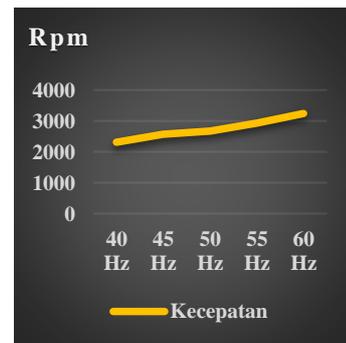
Input DC		OUTPUT						f	Rpm
		Tegangan			Arus				
V	A	R	S	T	R	S	T		
60,7	0,42	33	33	32	0,4	0,5	0,5	40 Hz	750
60,7	0,43	33	33	34	0,3	0,4	0,4	45 HZ	930
60,6	0,43	32	33	31	0,3	0,4	0,4	50 Hz	1080
60,5	0,45	32	33	32	0,3	0,3	0,4	55 Hz	1410
60,5	0,46	32	33	31	0,3	0,3	0,3	60 Hz	1770

Dari tabel 3.1 dapat dilihat bawah output tegangan dan arus 3 fasa yang akan masuk ke motor 3 fasa akan tetap konstan dan tidak mengalami perubahan yang signifikan dengan persentasi eror kurang dari 5%.



Gambar 3.1 Grafik kecepatan motor terhadap kecepatan rendah

Dari tabel 3.1 dan gambar 3.1 dapat dilihat bahwa semakin besar frekuensi yang diatur maka kecepatan motor induksi 3 fasa akan semakin naik dan sebaliknya semakin kecil frekuensi yang diatur maka kecepatan motor induksi 3 fasa akan semakin turun



Gambar 3.2 Grafik kecepatan motor terhadap kecepatan tinggi. Gambar 3.2 dapat dilihat bahwa semakin besar frekuensi yang diatur maka kecepatan motor akan semakin naik serta output tegangan dan arus 3 fasa yang akan masuk ke motor 3 fasa akan tetap konstan.

3.2 Pengaturan Frekuensi (Tanpa Beban)

Bagian ini menunjukkan efek pengaturan pengaturan frekuensi yang berdampak terhadap tanpa beban.

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Inverter untuk tanpa beban

Input DC		OUTPUT						f
		Tegangan			Arus			
V	A	R	S	T	R	S	T	
69,4	3mA	36	36	37	0	0	0	40 Hz
69,4	3mA	36	38	37	0	0	0	45 HZ
69,4	3mA	37	36	36	0	0	0	50 Hz
69,4	3mA	36	37	36	0	0	0	55 Hz
69,4	3mA	36	37	36	0	0	0	60 Hz

Dari tabel 3.2 dapat dilihat bahwa output tegangan 3 fasa yang akan masuk ke motor 3 fasa akan tetap konstan sedangkan arus dan kecepatan motor tidak terukur dikarenakan beban motor induksi 3 fasa tidak tersambung ke peralatan.

4. Kesimpulan

Potensiometer berfungsi sebagai pengaturan ukuran frekuensi yang akan diatur pada 40 Hz - 60 Hz untuk motor induksi 3 fasa kecepatan rendah 750 Rpm - 1770 Rpm dan kecepatan tinggi 2310 Rpm - 3240 Rpm dan tidak akan mempengaruhi tegangan keluaran yang dihasilkan oleh inverter sebesar 33 volt (Fase-Netral). MOSFET pada rangkaian inverter berguna untuk mengubah tegangan DC 60 Volt menjadi tegangan AC 3 fasa 33 Volt. Penggunaan inverter tidak bergantung pada fasa motor yang digunakan.

Referensi

- [1] Wijaya, Mochtar ST. 2001. "Dasar Dasar Mesin Listrik". Jakarta : Djambatan
- [2] SEN, P.C. 1987. "Principles Of Electric Machinesard Power Electronics". Kanada : Queen's University.
- [3] Wijaya, Mochtar ST. 2001. "Dasar Dasar Mesin Listrik". Jakarta : Djambatan
- [4] Fernando, Nico. 2017. "Prototipe Keamanan Pintu Garasi Bawah Tanah Otomatis dengan Menggunakan RFID dan Keypad Berbasis Mikrokontroler". Padang: Politeknik Negeri Padang