

# Penggunaan Inverter 3G3MX2 Untuk Merubah Kecepatan Putar Motor Induksi 3 Phasa

**Zulfikar, Noorly Evalina, Arfis A.**

Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
[noorlyevalina@umsu.ac.id](mailto:noorlyevalina@umsu.ac.id)

## Abstrak

*Motor induksi adalah motor yang paling banyak di gunakan saat ini, karena memiliki konstruksi yang sederhana, relatif murah, lebih ringan dan memiliki efisiensi yang tinggi serta mudah dalam pemeliharaannya di bandingkan dengan motor DC. Namun dalam hal pengaturan kecepatan dan torsi motor induksi bukanlah suatu permasalahan yang mudah untuk di lakukan. Pengaturan putaran motor induksi dapat dilakukan dengan menggunakan inverter 3G3MX2 dengan merubah arus, tegangan, daya dan frekuensi. Penelitian ini menganalisis karakteristik kerja dari arus, tegangan, daya, frekuensi dan kecepatan putaran motor induksi, Berdasarkan hasil penelitian bahwa ketika tegangan dinaikkan maka frekuensi akan semakin besar dan putaran akan semakin cepat. Bila frekuensi diubah lebih besar maka daya yang terukur juga akan semakin besar dan putaran yang dihasilkan akan semakin cepat.*

*Kata Kunci : Inverter, Tegangan, Frekuensi, Kecepatan Putaran*

## I. PENDAHULUAN

Motor induksi adalah motor yang paling banyak digunakan saat ini, karena memiliki konstruksi yang sederhana, relatif murah, lebih ringan dan memiliki efisiensi yang tinggi serta mudah dalam pemeliharaannya dibandingkan dengan motor DC. Namun dalam hal pengaturan kecepatan dan torsi motor induksi bukanlah suatu permasalahan yang mudah untuk di lakukan, jika motor diam, frekuensi arus rotor sama seperti frekuensi penyedia tapi apabila rotor start atau mulai jalan, maka frekuensi tergantung kecepatan relatif atau kecepatan slip (Marappung M, 1998)

Perkembangan penggerak motor induksi ini didasari atas keinginan untuk menandingi bahkan melebihi kehandalan penggerak motor DC, seperti respon torsi yang cepat dan ketelitian pengaturan kecepatan, di samping itu juga dapat memanfaatkan ke unggulan motor induksi. Generasi pertama penggerak motor induksi ini menggunakan *pulse width modulation* untuk memberikan frekuensi arus sinusoidal yang dapat di ubah kepada stator motor induksi (Erickson RW, 1997) Tetapi dengan cara ini tidak mampu mengatur torsi secara langsung.

Dengan kemajuan teknologi sekarang ini, maka pengontrolan motor induksi dapat dilakukan dengan menggunakan Inverter yang memungkinkan untuk mengatur kecepatan motor induksi dengan kecepatan yang bervariasi pada suatu industri. Oleh karena itu, perlu di lakukan suatu kajian bagaimana cara pengaturan kecepatan putaran motor berupa teori maupun analisa terhadap sistem yang digunakan. Dalam penelitian ini, akan di bahas bagaimana pengaruh frekuensi terhadap kecepatan putaran motor induksi dengan menggunakan Inverter 3G3MX2.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk mendukung analisis pada penelitian ini, berikut dikemukakan hasil penelitian yang terdahulu berhubungan dengan penganalisisan.

Evalina N (2015), menyatakan bahwa pengaruh perubahan motor induksi 3 phasa dengan menggunakan programmable logic controller dan menemukan bahwasanya dengan menggunakan PLC kecepatan putar motor induksi berbanding lurus dengan perubahan frekuensi, semakin besar frekuensi yang diberikan maka semakin cepat pula putaran motor induksi

Haryanto (2014), penelitian tentang Pembuatan Modul Inverter Sebagai Kendali Kecepatan Putaran Motor Induksi. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan kecepatan putar motor induksi tersebut di antaranya dengan kendali tegangan dan frekuensi yang dikenal dengan kendali V/f konstan. Kendali V/f konstan adalah salah satu cara untuk mengendalikan kecepatan putar motor induksi dengan merubah tegangan dan frekuensi, tetapi menjaga konstan rasio keduanya

Zulfikar (2019), pada penelitiannya membahas bahwa inverter dapat digunakan untuk mengatur putaran motor induksi sesuai dengan keadaan yang diinginkan, bila tegangan referensi input dinaikkan maka frekuensi akan semakin tinggi sehingga putaran motor induksi akan semakin cepat.

### 2.1 Inverter

Inverter adalah suatu rangkaian yang mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC berupa sinyal sinusoidal setelah melalui pembentukan gelombang dan rangkaian filter, tegangan output yang dihasilkan harus stabil baik amplitud tegangan maupun frekuensi tegangan yang dihasilkan, distorsi yang rendah, tidak terdapat tegangan transien dan tidak dapat diinterupsi oleh suatu keadaan, nilai tegangan dan frekuensi dapat diatur. Fungsi inverter

adalah untuk merubah kecepatan motor AC dengan cara merubah frekuensi inputnya. Fungsi inverter adalah untuk merubah kecepatan motor AC dengan cara merubah frekuensi inputnya, Dimana:

$$n = \frac{120f}{p}$$

- n = Putaran per menit
- f = Frekuensi (hertz)
- p = Jumlah kutub

Perubahan frekuensi juga akan berpengaruh pada kecepatan putar kecepatan putar motor induksi. Hal yang harus diperhatikan, bahwa dengan pengubah frekuensi adalah kerapatan fluks yang ada harus diusahakan tetap, agar kopel yang dihasilkan pun tidak berubah, untuk itu tegangan jaringan pun harus diubah seiring dengan perubahan frekuensi.

### 2.2 Penyearah Gelombang AC (Dioda Rectifier)

Penyearah / rectifier adalah pengubah sebuah tegangan arus listrik bolak-balik (AC) menjadi arus listrik searah (DC). Dalam mengubah tegangan AC menjadi DC ini diperlukan suatu komponen dimana komponen tersebut hanya membiarkan arus listrik mengalir dari satu arah, dan biasanya terdapat dari rangkaian dioda semikonduktor. Jenis penyearah yang paling sederhana adalah penyearaha setengah gelombang.

### 2.3 Motor Induksi

Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak balik (AC) yang paling luas digunakan. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa motor ini bekerja berdasarkan induksi medan magnet ke statornya, dimana arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (rotating magnetic field) yang dihasilkan oleh arus stator.

Motor induksi sangat banyak digunakan di dalam kehidupan sehari-hari baik di industri maupun di rumah tangga. Motor induksi yang umum dipakai adalah motor induksi 3 phasa dan motor induksi 1 phasa. Motor induksi 3 phasa dioperasikan pada sistem tenaga 3 phasa dan banyak digunakan di dalam berbagai bidang industri dengan kapasitas yang besar. Motor induksi 1 phasa dioperasikan pada sistem tenaga 1 phasa dan banyak digunakan terutama untuk peralatan rumah tangga seperti kipas angin, lemari es, pompa air, mesin cuci dan sebagainya.

## III. METODE PENELITIAN

Agar tercapainya tujuan penelitian, maka penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan melakukan penelitian beberapa pengujian dengan merubah besar tegangan referensi input dan tegangan referensi output, yang diharapkan dapat merubah frekuensi dan putaran motor induksi, penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah

pengaturan kecepatan putaran motor induksi dapat diatur dengan menggunakan Inverter 3G3MX2.

### 3.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini

1. Inverter 3G3MX2
2. Power Suplai
3. Encoder Pembaca RPM
4. Multi Meter
5. Tachometer
6. Kabel Jumper

### 3.2 Variable Penelitian

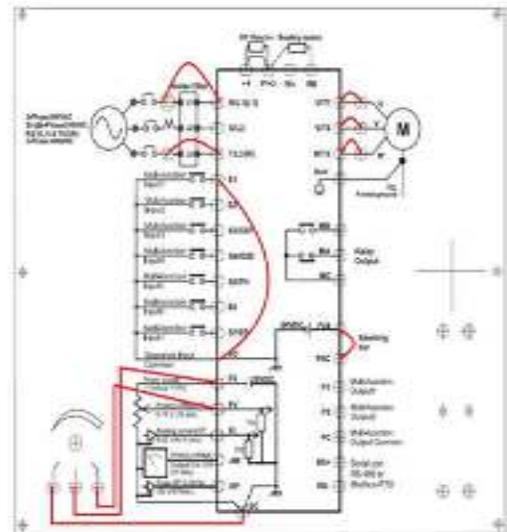
Spesifikasi motor induksi yang digunakan :

HP	= 1/2
Kw	= 0,75
Pole	= 4
RPM	= 1450
Ip	= 55
V <sub>1 phasa</sub>	= 220 – 240
V <sub>3 phasa</sub>	= 380 – 415
Amp	= 1,9/1,1
Rating	= Conts
Amb	= 40 <sup>0</sup>
F. L. Effisiensy	= 80%
Hz	= 50
BG DE	= 6203 ZZ
No ODE	= 6230 ZZ
Seri No	= C1300227

Spesifikasi inverter yang digunakan :

INPUT	: 50 Hz, 60 Hz 200-240V 1Ph	7.3/6.3 A
INPUT	: 50 Hz, 60 Hz	V 3 Ph A
OUTPUT	: 1-1000 Hz 200-240V	3Ph 3.5/3.0 A
LOTNO	: 9Y12	Ver. 1.1
S/N	: 16213626002537	NE 18027-003

Adapun rangkaian penelitian yang dilakukan seperti gambar 1 berikut



Gambar 1. Skema Pengujian motor induksi dengan menggunakan inverter 3G3MX2

Pengujian pada motor induksi dengan menggunakan inveter 3G3MX2 ditujukan untuk mengetahui besarnya tegangan, arus, frekuensi, arus dan putaran motor induksi

**3.4 Prosedur Penelitian :**

- a. Rakitlah rangkaian sesuai gambar
- b. Seting parameter inverter dengan menekan tombol menu pada inverter, pilih A001 kemudian tekan enter dan ubah nilai menjadi 01, lalu tekan enter.
- c. Lanjutkan untuk pilihan A002 kemudian tekan enter dan ubah nilai menjadi 01, lalu tekan enter.
- d. Lanjutkan untuk pilihan A202 kemudian tekan enter dan ubah nilai menjadi 01, lalu tekan enter.
- e. Setting pilihan F001 untuk merubah frekuensi motor melalui inverter
- f. Melakukan pengujian beberapa kali dengan frekuensi yang berbeda-beda.
- g. Membahas data hasil pengujian yang telah didapat.
- h. Setelah selesai, menghentikan motor

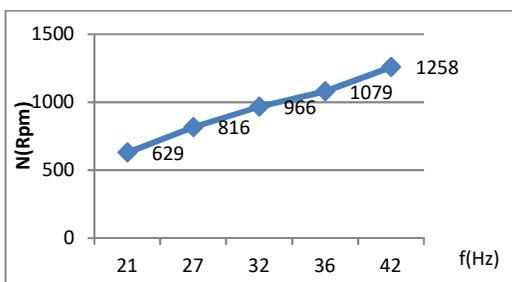
**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan Data-data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Dasar Sistem Kontrol Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Data hasil pengujian**

No.	F (Hz)	N (Rpm)	V (Volt)	I (A)	P (Watt)
1.	21	629	4,2	1,79	7,518
2.	27	816	5,4	1,83	9,882
3.	32	966	6,5	1,85	11,96
4.	36	1079	7,2	1,81	13,032
5.	42	1258	9,4	1,61	13,524

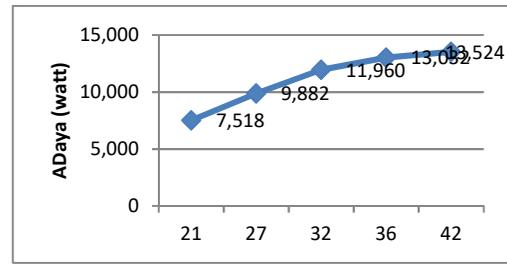
Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan inverter, digambarkan bahwa perubahan frekuensi akan mempengaruhi perubahan kecepatan motor induksi, semakin besar frekuensi yang diberikan maka putaran motor induksi juga akan semakin besar dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Grafik Hasil perubahan Frekuensi terhadap kecepatan putaran**

Perubahan frekuensi akan mempengaruhi perubahan daya yang digunakan, semakin besar frekuensi maka daya yang digunakan juga

akan semakin besar, dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ;



**Gambar 3. Grafik Hasil perubahan Frekuensi terhadap daya**

**Ucapan Terima Kasih**

Terima kasih atas bantuan terhadap penelitian Hibah dosen pemula internal, yang dibiayai dengan APBD UMSU dengan nomor kontrak 42/II.3AU/UMSU-LP2M/C/2019, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

**V. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian bahwa ketika tegangan dinaikkan maka frekuensi akan semakin besar dan putaran akan semakin cepat. Bila frekuensi diubah lebih besar maka daya yang terukur juga akan semakin besar dan putaran yang dihasilkan akan semakin cepat.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Evalina N, Azis A, Zulfikar, 2018, *Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi Menggunakan Programmable Logic Controler*, Journal of Electrical Technology, Vol. 3 No. 2. pp. 72-80.
- [2] Heri Haryanto, 2011, *Pembuatan Modul Inverter Sebagai Kendali Kecepatan Putaran Motor Induksi*, Jurnal Ilmiah , Vol 4 No. 1, pp. 149-159.
- [3] Hari, W,W., Bambang, S., 2004, *Aplikasi Mikrocontroller AT89C51 Sebagai Pembangkit PWM Sinusoida 1 Fasa Untuk Mengendalikan Putaran Motor Sinkron*, Jurnal Penelitian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [4] Muhammad H Rashid, 2006, *Elektronika Daya, Rangkaian, Devais dan Aplikasinya*, Edisi Bahasa Indonesia Jilid satu edisi kedua, PT. Prenhallindo, Jakarta.
- [5] Tharo, Z, Siahaan A.PU, Evalina, N, 2016, *Improvisation Analysis of Reactive Power Energy Saving Lamps Based on Inverter*, Ijetjournal.org, vol 2 Issue 5 version 2, pp. 80-145.
- [6] Zulfikar, Evalina N, Azis A, Nugraha TN, 2019, *Analisis Perubahan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Menggunakan Inverter 3G3MX2*, Semnastek UISU, vol 2, pp 174-177.

