

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN INVERTER TERHADAP  
MOTOR INDUKSI SATU PHASA**



**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

**RAKA ADIANSAH**

**13 2014 060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**2018**

**Halaman Pengesahan**

**SKRIPSI**  
**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN INVERTER**  
**TERHADAP MOTOR INDUKSI 1 PHASA**

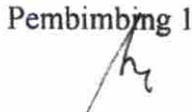
Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

Raka Adiansah  
( 132014060 )

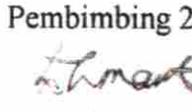
Merupakan Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji  
Pada, 10 Februari 2018

**Susunan Dewan Penguji**

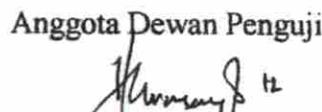
Pembimbing 1

  
Ir. Abdul Majid, M.T  
NIDN: 0231126301

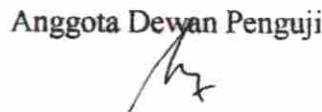
Pembimbing 2

  
Ir. Dedy Hermanto, M.T  
NIDN: 0201116001

Anggota Dewan Penguji

  
Ertiza Yuniarti, S.T., M.Eng  
NIDN: 0230066901

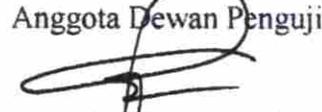
Anggota Dewan Penguji

  
Ir. Abdul Majid, M.T  
NIDN: 0231126301

Anggota Dewan Penguji

  
Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc  
NIDN: 0002107302

Anggota Dewan Penguji

  
Ir. Muhan Danus, M.T  
NIDN: 0210105601

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik,

  
Dr. Ir. Kes. Ahmad Roni, M.T.  
NIDN: 0227077004

Ketua Program Studi Teknik Elektro,

  
Taufik Barlian, S.T., M.Eng.  
NIDN: 0218017202

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan S1 suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, 10 Februari 2018  
Yang membuat pernyataan

Raka Adiansah  
132014060

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN INVERTER TERHADAP MOTOR INDUKSI SATU PHASA**, yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Abdul Majid S.T, M.T, selaku Pembimbing I
2. Bapak Ir. Dedy Hermanto M.T, selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengkoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T. M. Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Orangtua ku tercinta, Ayah dan Mamaku yang tak kenal lelah memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materil.
7. Rekan Seperjuangan angkatan 2013 dan 2014 yang terus membantu memberikan semangat

9. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal ibadah yang kalian lakukan diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Semoga bimbingan,saran, partisipasi dan bahan yang telah diberikan akan bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang,07 Febuari 2018

Penulis,

## ABSTRAK

Inverter merupakan suatu alat pembangkit energi listrik yang berasal dari sumber arus searah (AC) membentuk 12V – ke 220VAC. Sumber energi listrik inverter tersebut setelah dibuat menggunakan penguat daya mosfet dan transformator , tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas alat yang dibuat. Sebagai metode penelitian untuk pengujian alat inverter tersebut diuji coba menggunakan motor kipas angin yang mempunyai daya yang berbeda namun dengan tegangan yang sama. Melalui pengujian alat tersebut didapatkan hasil yang menyatakan bahwa semakin tinggi beban yang digunakan menyebabkan efisiensi yang dihasilkan semakin baik pada penggunaan sumber tenaga PLN, namun pada penggunaan sumber Accumulator semakin tinggi beban yang digunakan maka efisiensinya semakin rendah.

Kata Kunci : Inverter, motor induksi

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Pembahasan .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
1.1. Tinjauan Umum Motor Induksi .....	3
1.1.1. Prinsip Kerja Motor Induksi.....	3
1.1.2. Klasifikasi Motor Induksi.....	4
1.1.3. Prinsip Kerja Motor Induksi Satu Phasa .....	5
1.1.4. Komponen .....	6
1.1.5. Kecepatan Motor Induksi .....	8
1.1.6. Hubungan Kecepatan Beban dan Torque.....	8
1.1.7. Hubungan Torsi dan Slip.....	9
2.2 Tinjauan Umum Inverter.....	10
2.2.1 Prinsip Kerja Inverter .....	10
2.2.2 Komponen Inverter.....	10

2.2.2	Komponen Inverter.....	11
2.2.3	Instalasi Pemasangan Inverter .....	12
2.2.4	Aplikasi Teknologi Inverter.....	12
2.2.5	Jenis-jenis Inverter.....	13
2.3	Pengaruh Inverter pada Motor Induksi .....	14
2.3.1	Keuntungan Penggunaan Inverter pada Motor Satu Phasa ....	20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
3.1.	Tempat dan Waktu.....	21
3.2.	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	21
3.3	Diagram Flowchart .....	22
3.4	Alat dan Bahan Kerja.....	23
3.5	Proses Pengukuran.....	24
3.6	Gambar rangkaian Inverter .....	24
<b>BAB 4 DATA DAN ANALISA PERHITUNGAN.....</b>		<b>25</b>
4.1.	Data Alat.....	25
4.1.1	Data Inverter .....	25
4.1.2	Data Motor .....	25
4.2.	Data Pengukuran dan Perhitungan.....	26
4.3.	Analisis .....	39
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>40</b>
5.1.	Kesimpulan .....	40
5.2.	Saran .....	40

## LAMPIRAN

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Grafik pengaruh inverter dan besar frekuensi terhadap arus.....	13
Gambar 2.2 : Grafik pengaruh inverter dan besar frekuensi terhadap daya input .....	14
Gambar 2.3 : Grafik pengaruh inverter dan besar frekuensi terhadap daya reaktif .....	15
Gambar 2.4 : Grafik pengaruh inverter dan besar frekuensi terhadap faktor daya .....	16
Gambar 2.5 : Grafik pengaruh inverter dan besar frekuensi terhadap kecepatan. ....	17
Gambar 2.6 : Grafik pengaruh inverter dan besar frekuensi terhadap slip.....	18
Gambar 2.7 : Grafik pengaruh inverter dan besar frekuensi terhadap.....	19
Gambar 4.1. : Grafik efisiensi motor 45W tanpa inverter .....	25
Gambar 4.2 : Grafik efisiensi motor 45W dengan Inverter .....	26
Gambar 4.3 : Grafik efisiensi motor 55W tanpa inverter.....	29
Gambar 4.4 : Grafik efisiensi motor 55W dengan inverter.....	29
Gambar 4.5 : Grafik efisiensi motor 100W tanpa inverter.....	32
Gambar 4.6 : Grafik efisiensi motor 100W dengan inverter .....	33
Gambar 4.7 : Grafik efisiensi lampu pijar.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Kegiatan penelitian .....	20
Tabel 4.1 : Pengukuran motor 45W tanpa inverter .....	25
Tabel 4.2 : Pengukuran motor 45W dengan inverter .....	25
Tabel 4.3 : Perhitungan daya dan efesiensi motor 45W tanpa inverter .....	26
Tabel 4.4 : Perhitungan daya dan efesiensi motor 45W dengan inverter .....	27
Tabel 4.5 : Pengukuran motor 55W tanpa inverter .....	29
Tabel 4.6 : Pengukuran motor 55W dengan inverter .....	29
Tabel 4.7 : Perhitungan daya dan efesiensi motor 55W tanpa inverter .....	30
Tabel 4.8 : Perhitungan daya dan efesiensi motor 55W dengan inverter.....	30
Tabel 4.9 : Pengukuran motor 100W tanpa inverter .....	32
Tabel 4.10 : Pengukuran motor 100W dengan inverter .....	33
Tabel 4.11 : Perhitungan daya dan efesiensi motor 100W tanpa inverter .....	33
Tabel 4.12 : Perhitungan daya dan efesiensi motor 100W dengan inverter .....	34
Tabel 4.13 : Pengukuran lampu pijar dengan inverter .....	36

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Motor induksi merupakan salah satu peralatan yang banyak digunakan di Industri untuk keperluan penggerak berbagai proses yang ada di industri diantaranya adalah : Pompa, Kompresor, Fan, Blower, Konveyor, dan penggerak proses produksi lainnya. Dibalik keunggulannya terdapat juga kelemahan yaitu dalam hal pengaturan kecepatan dan torsi awal yang rendah. Untuk mengatasi permasalahan ini dapat digunakan Sistem kontrol dengan mengatur Tegangan input dan Frekuensinya untuk mendapatkan pengaturan kecepatan dan torsi sesuai dengan kebutuhan proses produksi di Industri.

Motor induksi pada umumnya akan berputar pada kecepatan yang hampir konstan, kecepatannya sangat mendekati kecepatan sinkronnya. Bila torsi bertambah, maka kecepatannya akan sedikit mengalami penurunan, sehingga motor induksi sangat cocok digunakan untuk menggerakkan sistem yang membutuhkan kecepatan konstan. Namun dalam hal pemakaian motor listrik tersebut kadang diinginkan kecepatan putar yang dapat diubah-ubah sesuai dengan perubahan beban, dengan pengaturan perpindahan beban, dengan pengaturan perubahan putaran yang halus dan range pengaturan yang lebar.

Bentuk gelombang yang dihasilkan dengan rangkaian inverter bisa gelombang kotak atau gelombang sinus. Untuk menghasilkan Listrik AC dari Output rangkaian inverter dengan gelombang sinus diperlukan rangkaian PWM (Pulse Width Modulator). Rangkaian ini yang akan mencacah listrik DC menjadi listrik AC dengan bentuk gelombang mendekati sinus. Inverter dapat mengendalikan kecepatan motor induksi tersebut, diantaranya dengan kendali tegangan dan

frekwensi yang dikenal sebagai kendali V/f konstan. Dengan cara kendali ini torsi yang dihasilkan dapat dijaga secara konstan sepanjang daerah pengaturan kecepatan.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin kami capai tersebut adalah :

1. Mengetahui pengaruh Inverter terhadap Motor Induksi 1 phasa
2. Menganalisa karakteristik motor induksi 1 phasa dengan sumber inverter 1 phasa

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang terjadi saat penelitian adalah perhitungan motor induksi saat berbeban dan tidak berbeban.

## **1.4 Sistematika Penulisan**

Secara garis besar proposal ini dibagi menjadi 3 bab adalah sebagai berikut ini

### **BAB I PENDAHULUAN**

Merupakan bab pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang teori prinsip kerja alat dan sebagainya dalam analisa penggunaan inverter dalam motor induksi 1 phasa

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Jalannya penelitian untuk mengetahui analisa penggunaan inverter pada motor induksi 1 phasa

## DAFTAR PUSTAKA

- Chapman, J. Stephen (2002), *electric Machinery and Powersystem Fundamental*.
- Fadli, MR. (2010). *Rancang Bangun Inverter 12v DC ke 220v AC Dengan Frekwensi 50 Hz dan Gelombang Keluaran Sinusoidal*.  
<http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20149300-R231086.pdf>,
- Muchlisah, (2007). *Unjuk Kerja Motor Induksi dengan Catu PWM Inverter*
- Santoso, Budhi Sigid, 2003. *Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Melalui Inverter Altivar 18 Berdasarkan Kendali Fuzt berbasis PLC*. (skripsi S1) Yogyakarta : Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, 2011.
- Sumari "Voltage Source Inverter Satu Phasa 24 Step dengan menggunakan sumber DC Terpisah, Proyek akhir, 2006 diakses pada tanggal 20 Desember 2014
- Susanto, Erwin. (2017). *Unjuk Kerja dan Pengukuran Parameter Pengujian Motor Induksi Satu Phasa*. Surakarta 2017.