

**KARAKTERISTIK MOTOR KOMPRESOR AIR CONDITIONER YANG  
MENGUNAKAN SISTEM INVERTER**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Kurikulum Tingkat Sarjana Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Tridianti Palembang**

**Oleh :**

**ADI FRANDIANTO**

**1523110034**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

**TAHUN 2020**

**KARAKTERISTIK MOTOR KOMPRESOR AIR CONDITIONER YANG  
MENGUNAKAN SISTEM INVERTER**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Kurikulum Tingkat Sarjana Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Tridinanti Palembang**

**Oleh :**



**ADI FRANDIANTO  
1523110034**

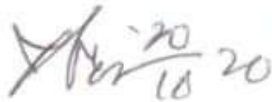
**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG  
TAHUN 2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : ADI FRANDIANTO  
Nomor Pokok : 1523110034  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata I (S1)  
Judul Skripsi : KARAKTERISTIK MOTOR KOMPRESOR PADA  
AIR CONDITIONER YANG MENGGUNAKAN  
SISTEM INVERTER

Disetujui oleh :

Pembimbing I



**Ir. H. Yuslan Basir, MT.**

Pembimbing II



**Muhni Pamuji, S.T.MM.**

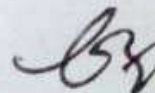
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik,



**Ir. H. Ishak Effendi, MT.**

Program Studi Teknik  
Elektro,



**Ir. H. Herman, MT.**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Adi Frandianto  
Nomor Pokok : 1523110034  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)  
Judul Skripsi : Karakteristik Motor Kompresor Pada Air Conditioner  
Yang Menggunakan Sistem Inverter

Dengan ini menyatakan bahwa:

- Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumusan yang sama maka hal tersebut dijadikan bahan referensi dan dimasukkan dalam daftar pustaka.
- Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini yang merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan dan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 25 ayat 2 dan pasal 70

Demikian pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Palembang, Oktober 2020

Penulis

METERAI  
TEMPEL  
48D0EAHF674176777  
6000  
ENAM RIBURUPIAH  
Adi Frandianto

## ABSTRAK

Kompresor sangat penting untuk siklus pendingin dalam unit AC yang berfungsi untuk menghisap dan menekan refrigerant sebagai zat pendingin pada AC. Untuk mendapatkan putaran motor atau daya hisap dan tekan yang baik dibutuhkan kapasitor yang berfungsi untuk memperoleh beda fasa antara arus lilitan dan kumparan utama (running) dan arus lilitan kumparan bantu (starting) yang lebih besar. Karakteristik motor kompresor sangat berpengaruh besar pada torsi dan kecepatan putaran motor dan juga berpengaruh pada arus serta daya yang dikeluarkan pada saat motor kompresor beroperasi. Ada 2 jenis AC, yaitu AC Inverter dan AC Non Inverter atau Standar yang memiliki karakteristik yang berbeda.

Dimana AC Inverter yang memiliki pengaturan kecepatan motor kompresor yang bisa merubah kecepatan putaran motor maupun torsi dengan mengubah arus dan daya serta faktor daya yang bisa berubah-ubah. Sedangkan pada AC Sistem Non Inverter atau Standar yang tidak memiliki pengaturan kecepatan melainkan kecepatan putaran dan Torsi tidak berubah atau konstan. Begitu juga dengan arus dan daya serta faktor daya yang tidak mengalami perubahan atau konstan. Hal ini disebabkan oleh AC jenis Non Inverter atau Standar memiliki kapasitor bank yang terhubung langsung pada rangkaian motor kompresor yang berfungsi untuk kestabilan torsi, arus dan daya pada saat motor kompresor start dan running. Torsi pada AC Inverter mengalami penurunan torsi sebesar 5,3 Nm pada jam pertama menjadi 2 Nm selama 8 jam, torsi pada AC non Inverter (standar) tidak mengalami penurunan (konstan) sebesar 3,5 Nm selama 8 jam. Arus yang dikeluarkan pada AC Inverter mengalami penurunan dari 4,1 Ampere menjadi 2,3 Ampere selama 8 jam dan arus pada AC non Inverter (standar) tidak mengalami penurunan (konstan) sebesar 3,4 Ampere selama 8 jam.

***Kata kunci: Karakteristik, Motor Kompresor, AC sistem Inverter, Arus dan Torsi***



## **ABSTRACT**

The compressor is very important for the cooling cycle in the AC unit which functions to suck and suppress refrigerant as a refrigerant in the air conditioner. To get a good rotation of the motor or suction and pressure, a capacitor is needed which functions to obtain a phase difference between the current of the winding and the main coil (running) and a larger starting current. The characteristics of the compressor motor have a big effect on the torque and rotation speed of the motor and also affect the current and power released when the compressor motor operates. There are 2 types of AC, namely AC Inverters and Non-Inverters or Standard ACs which have different characteristics.

Where is the AC Inverter which has a compressor motor speed setting that can change the motor rotation speed and torque by changing the current and power and the power factor which can vary. Whereas in non-inverter or standard air conditioners that do not have speed settings, but rotation speed and torque do not change or are constant. Likewise with current and power and the power factor that does not change or is constant. This is because the non-inverter or standard type air conditioner has a capacitor bank that is directly connected to the compressor motor circuit which functions to stabilize torque, current and power when the compressor motor starts and runs. The torque in the AC inverter has decreased by 5.3 Nm in the first hour to 2 Nm for 8 hours, the torque on the non-inverter AC (standard) does not experience a decrease (constant) of 3.5 Nm for 8 hours. The current released in the AC inverter has decreased from 4.1 Ampere to 2.3 Ampere for 8 hours and the current in non-inverter AC (standard) has not decreased (constant) by 3.4 Ampere for 8 hours.

***Keywords: Characteristics, Motor Compressor, Inverter AC system, Current and Torque***

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini yang berjudul “Karakteristik Motor Kompresor Pada Air Conditioner Yang Menggunakan Sistem Inverter” yang disusun guna memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Universitas Tridianti Palembang. Terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Yth.

1. Bapak Ir. H. Yuslan Basir, MT. Selaku pembimbing I
2. Bapak Muhni Pamuji, S.T.MM. Selaku pembimbing II

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. H. Ishak Effendi, MT. Selaku Dekan Universitas Tridianti Palembang.
3. Ketua dan Sekretaris Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
4. Bapak Muhni Pamuji, S.T.MM. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Staf Dosen dan Karyawan Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih perlu penyempurnaan yang lebih baik. Akhir kata, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Palembang, Oktober 2020  
Penulis

**Adi Frandianto**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metodologi Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Air Conditioner (AC) .....	4
2.2. Komponen Air Conditioner (AC) .....	5
2.3. Penggunaan Air Conditioner .....	9
2.3.1 Air Conditioner sistem Standar .....	9
2.3.2 Air Conditioner sistem Inverter .....	10
2.4. Pengontrolan Motor Kompresor AC.....	11
2.4.1 AC Standar .....	11
2.4.2 AC Inverter .....	12
2.5. Perbandingan AC Split dan Inverter .....	12



2.6. Motor Listrik.....	13
2.6.1 Penggunaan Motor Listrik pada AC Non Inverter.....	14
2.6.2 Penggunaan Motor Listrik pada AC Jenis Inverter .....	15
2.6.3 Penentuan Kecepatan dan Nilai Torsi .....	16
2.6.4 Sistem Pengontrolan AC Sistem Inverter.....	18
2.7. Pengukuran Karakteristik Motor Induksi Kapasitor .....	18
2.7.1 Karakteristik Motor Kapasitor .....	18
2.7.2 Hubungan Torsi dan Faktor Daya.....	23
2.7.3 Pengukuran Daya .....	23
2.7.4 Pengukuran Faktor Daya .....	24
<b>BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Diagram Alir.....	25
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
3.3 Metode Penelitian. ....	25
3.3.1 Metode Studi Literatur.....	25
3.3.2 Metode Studi Lapangan. ....	26
3.4 Bahan dan Alat.....	26
3.4.1 Bahan yang digunakan. ....	26
3.4.2 Alat yang digunakan. ....	26
3.5 Pengujian Data.....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Data Hasil Pengujian.....	31
4.1.1 AC Sistem Inverter.....	31
4.1.2 AC Jenis Standar.....	32
4.2 Data Hasil Perhitungan.....	32
4.2.1 AC Sistem Inverter.....	33
4.2.2 AC Jenis Standar.....	34
4.3.3 Kurva Data Hasil Perhitungan. ....	34
4.3 Analisa Penelitian dan Hasil Perhitungan.....	36

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	38
5.1. Kesimpulan.....	38
5.2. Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	
<b>LAMPIRAN</b> .....	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sistem Sirkulasi Air Conditioner .....	4
2.2 Blower Indoor .....	5
2.3 Jaringan pipa evaporator .....	5
2.4 Thermist.....	5
2.5 Motor blower .....	5
2.6 Modul unit indoor .....	6
2.7 Modul unit outdoor .....	6
2.8 Motor blower outdoor .....	6
2.9.Motor kompresor .....	6
2.10 Name plate pada motor kompresor jenis inverter .....	7
2.11 Blower outdoor .....	7
2.12 Jaringan pipa kondensator .....	7
2.13 Skema Air Conditioner non inverter .....	9
2.14 Skema kendali Air Conditioner inverter .....	10
2.15 Sistem kendali motor BLDC .....	10
2.16 Perbandingan AC sistem standar dan Inverter.....	11
2.17 Jenis-jenis motor listrik .....	11
2.18 Karakteristik motor kapasitor permanen .....	12
2.19 Karakteristik motor DC .....	15
2.20 wiring diagram.....	15
2.21 Pengubah arus AC ke DC.....	15
3.1 Diagram alir penelitian.....	23
3.2 wiring diagram.....	24
3.3 Tang ampere .....	24
3.4 Thermometer.....	24
3.5 KWH meter digital.....	26
3.6 LCR meter .....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Data spesifikasi motor induksi kapasitor.....	12
2.2 Data spesifikasi motor kompresor BLDC (inverter).....	14
2.1 Hambatan jenis dari beberapa material pada suhu 20% C .....	15
4.1 Pengukuran AC sistem inverter selama 8 jam .....	31
4.2 Pengukuran AC Jenis standar selama 8 jam .....	31
4.3 Perhitungan AC inverter selama 8 Jam .....	32
4.4 Perhitungan AC Standar selama 8 Jam .....	32

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kondisi suhu panas pada bumi yang membuat ketidaknyamanan beraktifitas di dalam maupun di luar ruangan. Hal ini mendorong para produsen teknologi berlomba menciptakan suatu teknologi pendingin air conditioner (AC). Dimana banyaknya jenis dan merek AC yang memiliki spesifikasi baik dari arus ataupun tegangan yang bertujuan untuk menghemat efisiensi bayaran listrik.

Besarnya arus dan tegangan dari unit AC tersebut membuat para konsumen mengeluh karna besarnya pengeluaran untuk biaya listrik. AC jenis inverter merupakan AC yang menggunakan perangkat listrik semi konduktor yang merupakan beban non linier. Beban non linier dapat menimbulkan distorsi harmonis kandungan harmonisa itu sendiri bisa menimbulkan efek sendiri baik pada jaringan listrik maupun motor kompresor.

AC jenis Inverter yang banyak digunakan karena hemat dalam biaya pemakaian listrik. AC jenis Inverter menggunakan jenis motor kompresor yang bisa mengubah kecepatan maupun torsi menggunakan putaran motor. AC Non Inverter menggunakan jenis motor yang karakteristiknya tidak berubah dalam torsi dan kecepatan motor kompresor itu sendiri karena memiliki kapasitor bank yang berfungsi untuk start dan running.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini dapat di rumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik motor kompresor pada Air Conditioner (AC)?

2. Bagaimana menghitung perbandingan arus dan torsi pada motor kompresor Air Conditioner (AC) sistem inverter dan standar?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dari beberapa permasalahan di atas peneliti hanya akan membahas tentang:

1. Untuk mengetahui karakteristik motor kompresor pada Air Conditioner (AC)
2. Untuk mengetahui perbandingan nilai arus, tegangan dan torsi pada Air Conditioner (AC) sistem inverter dan standar.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah membahas tentang karakteristik jenis motor, arus dan torsi pada motor kompresor Air Conditioner (AC) sistem inverter dan non inverter (standar).

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian ini menggunakan unit AC Panasonic sistem inverter. Prosedur penelitian mengambil data awal arus dan tegangan pada AC tersebut menggunakan alat ukur *clamp on power hitster*. Kemudian dari pengujian selama 8 Jam diambil data arus, tegangan, cos phi dan KWH Meter pada Air Conditioner (AC) sistem inverter dan standar.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Secara garis besar penyusunan skripsi adalah sebagai berikut:

### **Bab I. PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **Bab II. TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang penjelasan teori yang menguraikan pendapat atau hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

### **Bab III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Menjelaskan tentang bahan dan metode kajian yang di gunakan untuk menyelesaikan skripsi.

### **Bab IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi hasil penelitian dan analisa hasil penelitian.

### **Bab V. PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulis.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdulah, burhanudin .1995. Skripsi: *studi penggunaan kapasitor pengubah fasa pada oprasi motor induksi fasa tiga dengan suplai fasa tunggal*. Palembang: Universitas Tridinanti.
- [2] Kumolo, D., Sugiantoro, B., & Firmansyah, E. (2014). Pengaruh Inverter Sebagai Alat Pengendali Frekuensi Terhadap Unjuk Kerja Motor Induksi 3 Fasa Sangkartupai. *Jurnal Penelitian Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 1 (2), 68-71.
- [3] Letifa, S. (2013). Peranan Daya Aktif pada Sistem Kelistrikan. *Jurnal Desiminasi Teknologi 1* (2). 110-112.
- [4] Masudi, nanang. 2014. Skripsi: *Design Of BLDC Motor Controller For Increasing The Output Performance (Output Power) From Electric bike*. Surabaya: Universitas Teknologi Sepuluh November
- [5] Putra, Iqbal Hardiansyah. 2019. Skripsi: *karakteristik unjuk kerja motor BLDC 500 W terhadap jumlah lilitan dan diameter lilitan stator*. Jember: Universitas Jember.
- [6] Erwahyudi, Abdul H. 2017. Skripsi: *Perancang Alat Simulasi Air Conditioner Splitwall ½ Pk Terhadap Beban Panas Di Dalam Ruangan*. Batam: Universitas Batam.
- [7] Imron, A., Hadi, W., Hidayat, F., Unjuk Kerja Motor BrushLess Direct Central Currentaxial Flux 3 Fasa Stator Ganda Terhadap Perbedaan Jenis Kawat Enamel Pada Kumparan Strator. *Jurnal dielektrika* 7 (2). 94-105.