

**ANALISA RUNNING MOTOR INDUKSI TIGA FASA  
MENGUNAKAN INVERTER DI PDAM TIRTA MUSI  
PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**ELTEN TACI**

**0611 3031 0892**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2014**

**ANALISA RUNNING MOTOR INDUKSI TIGA FASA MENGGUNAKAN  
INVERTER DI PDAM TIRTA MUSI PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**ELTEN TACI**

**0611 3031 0892**

**Palembang, Juli 2014**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Herman Yani, S.T., M.Eng.  
NIP. 196510011990031006**

**Ir. Khairil Anwar, M.T.  
NIP. 195612051987031003**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.  
NIP. 196212071991031001**

**Herman Yani, S.T., M.Eng.  
NIP. 196510011990031006**

## MOTIO

- Tetes keringat dan pengorbanan kedua orang tuaku adalah semangatku, senyum kebahagiaan orang tuaku adalah keberhasilanku, dan kebahagiaan kedua orang tuaku adalah tujuanku.
- Jangan pernah takut gagal akan kerja kerasmu, karena orang yang sukses itu adalah orang yang berani gagal lalu mencobanya lagi.
- Tidak ada orang yang dapat membantumu kecuali dirimu sendiri.

Kupersembahkan untuk :

- ALLAH SWI yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga aku dapat menyelesaikan Pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya
- Kedua Orang tuaku yang sangat aku cintai
- Saudara – saudaraku yang tersayang
- Orang yang aku sayangi “Antonius”
- Sahabat – sahabat seperjuanganku
- Almamater kebanggaanmu

**ABSTRAK**  
**ANALISA RUNNING MOTOR INDUKSI TIGA FASA**  
**MENGGUNAKAN INVERTER DI PDAM TIRTA MUSI**  
**PALEMBANG**

(2014 : xiii + 57 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

---

Nama : Elten Taci  
NIM : 0611 3031 0892  
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro / Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pengoperasian motor induksi tiga fasa kadangkala dibutuhkan pengaturan kecepatan motor sesuai kebutuhan. Jika pengaturan kecepatan ini tidak dilakukan dengan benar akan menyebabkan motor cepat mengalami kerusakan karena terjadinya peningkatan arus motor pada saat kecepatannya berkurang. Untuk menghindari kerusakan tersebut maka dapat diatur kecepatan motor sesuai kebutuhan, yaitu dengan menggunakan inverter. Inverter menggunakan frekuensi tegangan masuk untuk mengatur kecepatan putaran motor. Pengaturan kecepatan putaran motor ini dapat dilakukan dengan mengubah frekuensi pada potensiometer. Semakin kecil frekuensi maka semakin kecil arus yang dihasilkan sehingga putaran motor akan semakin berkurang.

Kata kunci : motor induksi tiga fasa, inverter.

## ***ABSTRACT***

### ***ANALYSIS OF THREE PHASE INDUCTION MOTOR RUNNING USING INVERTERS IN PDAM TIRTA MUSI PALEMBANG***

*(2014 : xiii + 57 pages + bibliography + appendix )*

---

---

*Name : Elten Taci*  
*NIM : 0611 3031 0892*  
*Majoring / programs of study : Teknik Elektro / Teknik Listrik*  
*Politeknik Negeri Sriwijaya*

*Operation of three phase induction motor speed control motors sometimes required as needed. If the speed setting is not done properly will cause engine damage due to the rapid increase in motor current when the speed decreases. To avoid such damage the motor speed can be adjusted as needed, by using an inverter. Using a frequency inverter input voltage to control the speed of motor rotation. The motor rotation speed setting can be done by changing the frequency of the potentiometer. The smaller the frequency, the smaller the current generated so that rotation of the motor will decrease.*

*keywords : three phase induction motor, inverter.*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Laporan Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi pada program Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang dengan judul :

### **”ANALISA RUNNING MOTOR INDUKSI TIGA FASA MENGGUNAKAN INVERTER DI PDAM TIRTA MUSI PALEMBANG”**

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan, baik berupa kritik maupun saran, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, motivasi, bimbingan petunjuk serta doa dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan.
6. Bapak Herman Ir. Khairil Anwar, M.T. selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan.
7. Seluruh Dosen, Staf dan Instruktur Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Seluruh Staf perpustakaan Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam pencarian referensi untuk Laporan Akhir ini.
9. Bapak – bapak Pembimbing Unit Kerja Produksi dan Pemeliharaan PDAM Tirta Musi Palembang.
10. Kedua Orang tuaku yang telah banyak memberikan dukungan, doa dan motivasi baik berupa spiritual, moril maupun materil kepada penulis.
11. Kakak dan Adikku yang sangat aku sayangi.
12. Teman – teman seperjuangan dan sahabat – sahabat terbaikku yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua demi kesempurnaan laporan ini. Penulis berharap Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan Mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya pada khususnya.

Akhir kata penulis mohon maaf kalau ada kekeliruan baik kata maupun bahasa maupun dari segi yang lainnya. Dan semoga Allah Swt selalu memberikan kelancaran dan kesuksesan seperti yang kita harapkan. Amin.

Palembang, Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3.1 Tujuan .....	2
1.3.2 Manfaat .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metode Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Inverter.....	5
2.2 Jenis – Jenis Inverter.....	7
2.2.1 Variabel voltage inverter (VVI).....	7
2.2.2 Current source inverter (CSI) .....	8
2.2.3 Pulse Width modulation (PWM) .....	9
2.3 Prinsip Kerja Inverter.....	12
2.4 Pengertian Motor Listrik.....	15
2.5 Jenis – Jenis Motor Listrik.....	17



2.5.1 Motor listrik arus searah (motor DC) .....	17
2.5.2 Motor listrik arus bolak – balik (motor AC) .....	23
2.6 Motor Induksi .....	25
2.6.1 Jumlah fase tegangan yang digunakan .....	25
2.6.2 Motor induksi tiga fasa .....	27
2.6.3 Prinsip kerja motor induksi tiga fasa .....	28
2.6.4 Pengasutan motor induksi .....	29

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Peralatan dan Perlengkapan Pada Instalasi Pengolahan Air Rambutan.....	36
3.2 Rangkaian Contoh Pengujian.....	42
3.3 Running Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Inverter	44

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Data Hasil Pengamatan.....	48
4.2 Perhitungan Pengaruh Frekuensi Terhadap Kecepatan Motor .....	49
4.3 Monitoring Motor .....	53
4.4 Analisa Data.....	56

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	57

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagian Utama Dari Inverter .....	5
Gambar 2.2 Tegangan Variabel Inverter Sirkuit.....	7
Gambar 2.3 Gelombang Output Inverter Tegangan.....	8
Gambar 2.4 Sumber Arus Inverter .....	9
Gambar 2.5 Gelombang Output Inverter Sumber Arus .....	9
Gambar 2.6 Skema Dasar PWM .....	10
Gambar 2.7 Gerbang Transistor Bipolar .....	10
Gambar 2.8 Gelombang PWM.....	11
Gambar 2.9 Gelombang pengendali Amplitudo Tegangan PWM .....	11
Gambar 2.10 Prinsip Kerja Sederhana Inverter .....	12
Gambar 2.11 Perubahan RPM Motor Menggunakan Inverter .....	13
Gambar 2.12 Kumputan Stator .....	16
Gambar 2.13 Kumputan Rotor .....	17
Gambar 2.14 Motor Arus Searah .....	17
Gambar 2.15 Skema dan Karakteristik Putaran dan Torsi Motor Shunt	20
Gambar 2.16 Karakteristik Putaran-Torsi dengan Beban Motor Seri.....	21
Gambar 2.17 Skema dan Karakteristik Putaran Torsi Motor Kompon ..	23
Gambar 2.18 Motor Induksi.....	25
Gambar 2.19 Bagian Dari Motor Induksi .....	27
Gambar 2.20 Diagram Kontrol Sambungan Motor Secara Langsung ....	30
Gambar 2.21 Karakteristik Arus Fungsi Putaran Pengasutan DOL.....	31
Gambar 2.22 Sambungan Saklar Tangan Y/ $\Delta$ .....	32
Gambar 2.23 Diagram Daya Hubungan Y/ $\Delta$ Motor Tiga Fasa.....	32
Gambar 2.24 Pengasutan Motor Dengan Tahanan Rotor .....	33
Gambar 2.25 Pengasutan Dengan Autotransformator .....	35
Gambar 3.1 Motor dan Pompa di Instalasi PDAM Rambutan .....	38
Gambar 3.2 Panel Inverter .....	40
Gambar 3.3 Komponen Dalam Inverter.....	40

Gambar 3.4 Tampilan Terminal Inverter .....	41
Gamabr 3.5 Diagram Contoh Pengujian .....	42
Gambar 3.6 Rangkaian Contoh Pengontrolan.....	43
Gambar 3.7 Panel Tampak Depan dan dalam.....	44
Gambar 3.8 Diagram Rangkaian Inverter .....	44
Gambar 3.9 Diagram Kendali .....	45
Gambar 3.10 Diagram Pengawatan Inverter.....	45
Gambar 3.11 Flowchart.....	47
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Jam Pengoperasian CP 4 dan CP 6 dengan Besaran Frekuensi CP 4 dan CP 6 .....	51
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan jam pengoperasian CP 4 dan CP 6 dengan Kecepatan Putaran Motor .....	52
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Antara Frekuensi Dengan Kecepatan Putaran Motor untuk CP 4 dan CP 6.....	52

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Operasional Pompa Distribusi .....	48
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Pengaruh Frekuensi Terhadap Kecepatan Putaran Motor .....	50
Tabel 4.3 Jenis Gangguan .....	53
Tabel 4.4 Gangguan-Gangguan yang Tidak Dapat meriset Secara Otomatis .....	54
Tabel 4.5 Parameter Yang Dapat Diubah saat Operasi atau Ketika Berhenti .....	55

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 4 Daftar Pompa Distribusi Air Bersih
- Lampiran 5 Diagram Rangkaian Inverter
- Lampiran 6 Diagram Pengawatan Inverter
- Lampiran 7 Diagram Kendali Inverter
- Lampiran 8 Laporan Harian Panel Pompa Distribusi Stand Listrik  
Instalasi II Rambutan
- Lampiran 9 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 10 Lembar Revisi