

**ANALISIS KELISTRIKAN MOTOR PADA MESIN  
AIRCOOLED WATER CHILLER  
DI PT. CS2 POLA SEHAT BANYUASIN**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Pada  
Program Studi Teknik Elektro**

**Oleh :**

**ANDRIANSYAH**

**2002230007**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI  
2024**

**ANALISIS KELISTRIKAN MOTOR PADA MESIN  
AIRCOOLED WATER CHILLER  
DI PT. CS2 POLA SEHAT BANYUASIN**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Pada  
Program Studi Teknik Elektro**

**Oleh:**



**ANDRIANSYAH  
2002230007**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Andriansyah  
Nomor Pokok : 2002230007  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : S1 (Strata-1)  
Judul Skripsi : Analisis Kelistrikan Motor Pada Mesin Aircooled  
Water Chiller Di PT. CS2 Pola Sehat banyuasin

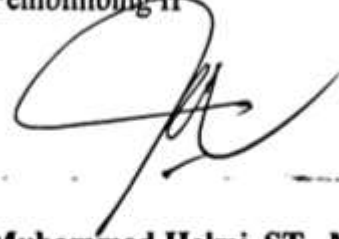
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



**Ir. H. Ishak Effendi, M.T.**

Pembimbing-II



**Muhammad Helmi, ST., M.T.**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**Ir. Zulkarnain Fatoni, MT. MM**

Kaprodi Teknik Elektro



**Dina Fitria, ST. MT.**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Andriansyah**  
Nomor Pokok : **2002230007**  
Program Studi : **Teknik Elektro**  
Jenjang Pendidikan : **S1 (Strata-1)**  
Judul Skripsi : **Analisis Kelistrikan Motor Pada Mesin Aircooled  
Water Chiller Di PT. CS2 Pola Sehat banyuasin**

Dengan ini menyatakan :

1. Bahwa hasil dari penulisan skripsi yang telah saya buat, merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat Kesamaan itu hanya dijadikan referensi dan dicantumkan ke dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari pada penelitian skripsi ini ditemukan tindak kecurangan seperti penulisan skripsi ini hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka penulis bersedia mempertanggung jawabkan dan sekaligus bersedia menerima saksi berdasarkan UndangUndang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" Pasal 25 ayat 2, dan Pasal 70.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebaik-baiknya tanpa ada paksaan, dan dalam kesadaran penuh.

Palembang, September 2024

  
Andriansyah

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

**“Alam semesta tidak sedang terburu-buru, kitalah yang sedang terburu-buru. Itu sebabnya kita cemas, stress, dan kecewa. Percayalah bahwa apa yang seharusnya menjadi milikmu, Akan menjadi Milikmu”**

**“Bukan aku yang hebat tapi doa ibuku yang kuat”**

### **PERSEMBAHAN**

**“Skripsi ini Saya Persembahkan untuk Almarhum Ayah Saya yang sudah di Surga dan Ibu Saya Yang Sangat Saya Cintai. Terimakasih banyak atas segala Motivasi, Nasehat, Cinta, Perhatian, Dukungan dan Kasih Sayang serta doa yang dengan tulus hati tentu tidak akan Bisa penulis balas. Tak luput pula, Skripsi ini Saya persembahkan kepada diri Saya sendiri yang telah berjuang hingga sampai pada titik ini”.**

## **ABSTRAK**

Aircooled water chiller menjadi salah satu kunci keberhasilan produksi PT.CS2 Pola Sehat dalam menjaga kestabilan suhu pada mesin-mesin produksi yang digunakan. Kendala dari penggunaan mesin aircooled water chiller ialah pernah terjadi masalah pada motor 3 phase pada tanggal 10 sampai 15 Juni 2024 yaitu terjadinya hubung singkat pada lilitan motor 3 phase yang menyebabkan terbakarnya lilitan pada motor. dikarenakan terbakarnya lilitan pada motor, maka dapat mempengaruhi kelistrikan dan kinerja aircooled waterchiller, oleh sebab itu penulis berfikir bagaimana upaya untuk mengetahui penyebab terjadinya hubung singkat pada motor 3 phase. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung daya, torsi, dan Persentase ketidakseimbangan pada motor aircooled water chiller di PT. CS2 Pola Sehat Banyuasin. daya listrik yang digunakan untuk motor sebesar 22,378 Watt, torsi yang dihasilkan oleh motor sebesar 181 nm, arus rata rata tertinggi sebesar 49,1 A, dan persentase ketidakseimbangan motor tertinggi sebesar 5,53 %.

Kata kunci : Aircooled water chiller, Motor 3 Phase, Arus Tidak Seimbang, perbedaan sudut phase

## **ABSTRACT**

Aircooled water chiller is one of the keys to the success of PT.CS2 Pola Sehat's production in maintaining temperature stability in the production machines used. The obstacle in using the aircooled water chiller machine is that there was a problem with the 3-phase motor on June 10-15, 2024, namely a short circuit in the 3-phase motor winding which caused the winding on the motor to burn. due to the burning of the winding on the motor, it can affect the electricity and performance of the aircooled waterchiller, therefore the author thinks about how to find out the cause of the short circuit in the 3-phase motor. The purpose of this study was to calculate the power, torque, and percentage of imbalance in the aircooled water chiller motor at PT. CS2 Pola Sehat Banyuasin. the electrical power used for the motor is 22,378 Watts, the torque produced by the motor is 181 nm, the highest average current is 49.1 A, and the highest percentage of motor unbalance is 5.53%.

**Keywords :** Aircooled Water Chiller, Motor 3 Phase, Unbalance Current, phase angle difference

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas izin serta petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas Akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada program strata 1 Teknik Elektro Universitas Tridinanti. Pada penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari banyak pihak, pada kesempatan kali ini serta kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., MS. Selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Ibu Dina Fitria S.T. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti.
4. Bapak Moh. Wahyu Aminullah, S.T., M.T. Selaku Sekertaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti.
5. Bapak Ir. H. Ishak Effendi, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak membantu dan memberikan masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Muhammad Helmi, ST., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang banyak membantu memberi masukan pada penulisan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Staff, dan Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Tridinanti.



8. Orang tua dan keluarga, yang telah memberi dorongan dan support yang besar kepada penulis.
9. Bapak Dwidi Haryadi, S.T., Bapak Dani Purbo Nugroho, S.T., Bapak Adenan, S.T, Dan Seluruh Staff/Anggota personil Teknik Thermoforming di PT.CS2 Pola Sehat Banyuasin
10. Sahabat Seperjuangan Saya Saudara Muhammad Roisul Ikhlas, S.T., Dan Saudari Apriliya Kaswari, yang telah memberikan banyak support selama ini
11. Serta teman-teman yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan masukan dari pembaca. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, September 2024

Penulis,

Andriansyah

## Daftar Isi

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>I</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>III</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>IV</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>VI</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>X</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XIII</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>XIV</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>XV</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>3</b>
2.1. Mesin Aircooled Water Chiller.....	3
2.2. Prinsip Dasar Dan Cara Kerja Aircooled Water Chiller.....	4

2.3. Sistem Pendingin Yang Terpasang.....	5
2.4. Motor Induksi Tiga Fasa.....	8
2.5. Dasar - Dasar Ketidakseimbangan Arus.....	8
2.6. Penyebab Perubahan Arus .....	9
2.7. Rumus Rumus Yang Digunakan .....	11
2.7.1. Daya Motor.....	11
2.7.2. Torsi Pada Motor 3 Phase.....	11
2.7.3. Arus Rata Rata Dan Persentase Motor Tanggal 10 juni 2024.....	12
2.7.4. Perhitungan Persentase Ketidakseimbangan Motor .....	12
2.7.5. Menentukan komponen simetris.....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1. Tahapan Penelitian .....	14
3.2. Tempat Penelitian .....	14
3.3. Waktu Penelitian .....	14
3.4. Pengambilan Data.....	14
3.5. Diagram Alir Penelitian.....	15
3.6. Metodologi Penelitian .....	16
3.7. Spesifikasi Motor 3 Phase .....	16
<b>BAB IV PERHITUNGAN DAN PENGUJIAN .....</b>	<b>18</b>
4.1. Perhitungan .....	18

4.1.1. Daya Motor.....	18
4.1.2. Torsi Pada Motor .....	18
4.1.3. Data Pengukuran .....	18
4.1.4. Perhitungan arus rata rata tanggal 10 juni 2024 .....	20
4.1.5. Perhitungan persentase Ketidakseimbangan Motor .....	20
4. 2. Grafik Hasil Perhitungan .....	22
4. 3. Menghitung Komponen-Komponen Urutan Simetris .....	23
4. 4. Hasil Analisis ketidakseimbangan arus dan komponen urutan simetris .....	28
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>29</b>
5.1. Kesimpulan.....	29
5.2. Saran .....	30

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

2.1. Komponen Aircooled Water Chiller.....	4
2.2. Peralatan Sistem Pendingin Yang Terpasang.....	5
2.3. Motor Kompresor .....	6
2.4. Kondesor Udara.....	6
2.5. Liquid Receiver .....	7
2.6. Katup Expansi .....	7
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	15
3.2. Spesifikasi Motor Tiga Phasa.....	17
4.1. Diagram fasor urutan positif tanggal 10 Juni 2024 .....	26
4.2. Diagram fasor urutan negatif tanggal 10 Juni 2024 .....	27
4.3. Diagram fasor urutan nol tanggal 10 Juni 2024 .....	27

## DAFTAR TABEL

3. 1. Spesifikasi Motor 3 Phasa .....	17
4. 1. Tabel Pengukuran Arus Per Phase Pada Motor .....	19
4. 2. Hasil Perhitungan .....	21
4. 3. Tabel Hasil Komponen Urutan Simetris .....	28

## **DAFTAR GRAFIK**

4. 1. Grafik Arus Rata Rata .....	22
4. 2. Grafik Persentase Ketidakseimbangan Motor .....	23

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1. 1. Latar Belakang**

PT. CS2 Pola Sehat, merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di sector industri pangan (minuman) yang berfokus pada Minuman Sehat, Minuman Berperisa Buah dan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). PT. CS2 Pola Sehat di bawah naungan Orang Tua Group Indonesia merupakan salah satu pemimpin pasar dan perusahaan besar minuman dalam kemasan di Indonesia.

Aircooled water chiller menjadi salah satu kunci keberhasilan produksi mereka dalam menjaga kestabilan suhu pada mesin-mesin produksi yang digunakan. Kendala dari penggunaan mesin aircooled water chiller ialah pernah terjadi masalah pada motor 3 phase pada tanggal 16 juni 2024 yaitu terjadinya hubung singkat pada lilitan motor 3 phase yang menyebabkan terbakarnya lilitan pada motor 3 phase. dikarenakan terbakarnya lilitan pada motor, maka dapat mempengaruhi kelistrikan dan kinerja aircooled waterchiller, oleh sebab itu penulis berfikir bagaimana upaya untuk mengetahui penyebab terjadinya hubung singkat pada motor 3 phase. Berdasarkan hal tersebut maka penulis mengambil tugas akhir dengan judul, **“Analisis kelistrikan motor pada mesin aircooled water chiller di PT. CS2 Pola Sehat Banyuasin”**.



## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka dapat dirumuskan beberapa masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem kelistrikan motor 3 phase aircooled water chiller di PT CS2 Pola Sehat Banyuasin?
2. Bagaimana prinsip kerja aircooled water chiller di PT CS2 Pola Sehat Banyuasin?
3. Bagaimana spesifikasi pada motor 3 phase aircooled water chiller?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penulisan skripsi ini penulis membatasi permasalahan hanya menganalisa pada terjadinya ketidakseimbangan tegangan pada kelistrikan motor 3 phase aircooled water chiller di PT. CS2 Pola Sehat.

## **1.4 Tujuan**

Ada pun tujuan yang ingin di capai dalam penulisan Skripsi ini adalah :

1. Untuk menghitung rata rata Arus yang dihasilkan pada motor 3 phase aircooled water chiller di PT. CS2 Pola Sehat Banyuasin.
2. Untuk menghitung persentase Arus tidak seimbang yang dihasilkan pada motor 3 phase aircooled water chiller di PT. CS2 Pola Sehat Banyuasin.
3. Untuk menghitung daya dan torsi yang diperlukan untuk mengoperasikan motor 3 phase pada aircooled water chiller di PT. CS2 Pola Sehat Banyuasin.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Mochammad, A.W. (2022). Penggunaan Metode Phase Failure Relay Untuk Gangguan Voltage Unbalance Pada Motor Induksi 3 Fasa. Jurnal 7 Samudra Politeknik Pelayaran Surabaya, 7(4), 7-8.
2. Arif, N.R. (2019). Analisis Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral Pada Transformator Utama 1250kVA Universitas Semarang. *Skripsi*. Universitas Semarang.
3. Dedi, S.W. (2022). Analisa Efisiensi Dan Kinerja Motor Listrik 3 Fasa Sebagai Pompa Penyaluran Bahan Bakar Minyak Pertamina Patra Niaga. *Skripsi*. Universitas Semarang.
4. PT. CS2 Pola Sehat Banyuasin 2015. Buku Petunjuk Pengoperasian, Perawatan & Suku Cadang Sistem Pendingin. PT. Pendawa Cipta Sakti, Jakarta 13 hal.
5. PT. CS2 Pola Sehat Banyuasin 2015. Wiring Diagram Sistem Pendingin AquaCHILL Aircooled Water Chiller. PT. Pendawa Cipta Sakti, Jakarta 13 hal.
6. Gudang Pompa. 2018. “Antara Tegangan Listrik 1 Phase (220V) Dan 3 Phase (380V)”. <https://www.gudangpompa.com>. Diakses Pada : 10 September 2024.