

**ANALISA OVERLOAD MOTOR INDUKSI 3 PHASE  
SEBAGAI PENGGERAK POMPA BOOSTER  
DI RUMAH SAKIT ISLAM SITI KHADIJAH PALEMBANG**



**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana Strata I  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti**

**Disusun Oleh:**

**WAHYU DWI PRASETYO**

**(2002230029)**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

**2024**

**ANALISA OVERLOAD MOTOR INDUKSI 3 PHASE  
SEBAGAI PENGGERAK POMPA BOOSTER  
DI RUMAH SAKIT ISLAM SITI KHADIJAH PALEMBANG**



**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana Strata  
I Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti**

**Disusun Oleh:**



**WAHYU DWI PRASETYO  
(2002230029)  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Natha : Wahyu Dwi Prasetyo  
Nomor Pokok : 2002230029  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata I  
Judul Skripsi : Analisa Overload Motor Induski 3 Phase Sebagai Penggerak  
Pompa Booster Di Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang

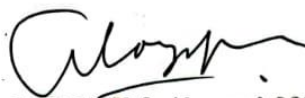
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ir. H. Yuslan Basir, M.T

Pembimbing II



Ir. H. M. Nefo Alamsyah, M.M.

Mengetahui,

Palembang, September 2024

Dekan Fakultas Teknik  
  
Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.

Program Studi Teknik Elektro

  
Dina Fitria, S.T., M.T.

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wahyu Dwi Prasetyo  
Nomor Pokok : 20022300029  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata 1  
Judul Skripsi : Analisa Overload Motor Induksi 3 Phase Sebagai Penggerak  
Pompa Booster Di Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang

Dengan ini menyatakan:

1. Bahwa hasil dari penulisan skripsi yang telah saya buat, merupakan karya sendiri berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian dan pengolahan data serta pemikiran saya yang dibantu atas pengarahannya pembimbing.
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 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" Pasal 25 ayat 2, dan Pasal 70.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, September 2024

Penulis,

  
  
METERAI  
TEMPEL  
AMX013457550

Wahyu Dwi Prasetyo

## **ABSTRAK**

*Pompa pendorong atau disebut juga dengan booster pump merupakan pompa yang memiliki fungsi untuk menambah tekanan air. Pompa ini dirancang untuk mendorong air bukan menyedot air sedangkan booster pump ini letaknya di bawah yang kemudian berfungsi untuk mendorong air ke atas atau ke bagian yang jauh dari jangkauan aliran air. Di Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang pada tanggal 19 Oktober 2022 lalu pihak Rumah Sakit Siti Khadijah melaporkan adanya kerusakan pada motor induksi 3 fasa yang disebabkan oleh kelebihan beban pada motor induksi 3 fasa, hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya penyumbatan pada pompa. Pada penelitian ini didapatkan daya motor sebesar 4 kW sedangkan daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan pompa sebesar 3,9 kW; dan untuk arus nominal pada motor induksi adalah sebesar 12,8 A, dari sini arus setting untuk Overload Relay adalah sebesar 14,08 A. Dari pernyataan tersebut dapat kita simpulkan bahwa penyebab terbakarnya motor induksi dapat dikarenakan kurangnya daya untuk menggerakkan pompa, hal ini dapat disebabkan oleh adanya penyumbatan pada pompa sehingga pompa bekerja melebihi beban kapasitas motor induksi dan kemudian terjadi kenaikan suhu hingga melewati batas kelas isolasi F pada motor induksi yaitu sebesar 155 °C.*

***Kata kunci: motor induksi, arus, penyumbatan, pompa, overload.***

## **ABSTRACT**

*Booster pump or also called a booster pump is a pump that has a function to increase water pressure. This pump is designed to push water, not suck water, while this booster pump is located below which then functions to push water up or to a part that is far from the reach of the water flow. At the Siti Khadijah Islamic Hospital, Palembang, on October 19, 2022, it was indicated by the Siti Khadijah Hospital that the 3-phase induction motor was damaged due to an overload on the 3-phase induction motor, this could be caused by a blockage in the pump. In this study, it was found that the motor power was 4 kW while the power needed to drive the pump was 3.9 kW; and as for the nominal current on the induction motor, it is 12.8 A, from this the setting current for the Overload Relay is 14.08 A. From this statement we can conclude that the cause of the burning of the induction motor can be due to lack of power to drive the pump, this can be caused by a blockage in the pump so that the pump works beyond the load of the induction motor capacity and then there is an increase in temperature to exceed the insulation class F limit on the induction motor, which is 155 °C.*

**Keyword: induction motor, current, pump clogging, overload.**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat serta karunianya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan skripsi yang berjudul “**ANALISA OVERLOAD MOTOR INDUKSI 3 PHASE SEBAGAI PENGGERAK POMPA BOOSTER DI RUMAH SAKIT ISLAM SITI KHADIJAH PALEMBANG**”. Adapun skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan tugas mata kuliah pendidikan Strata I (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti. Kemudian penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada **Bapak Ir. H. Yuslan Basir, M.T**, Selaku Dosen Pembimbing I, dan **Bapak Ir. H. M. Nefo Alamsyah, M.M**, Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dan membimbing dalam proses serta penyelesaian Skripsi ini. Dan juga penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, dan dukungan dari semua pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Tridinanti
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti
3. Ibu Ketua dan Bapak Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
4. Dosen – dosen beserta Staf TU Universitas Tridinanti
5. Terima kasih kepada keluarga besar Bapak Maman Rusman dan Ibu Najmatut Dahriyah, Serta ayuk Putri Amalia yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan dan yang dinantikan mendapatkan gelar Strata I
6. Ucapan terima kasih kepada teman seperjuangan dan orang yang tercinta telah memberikan dukungan selama proses penulisan skripsi berlangsung.

Semoga Allah SWT selalu memberikan berkah dan rahmat-nya bagi kita semua. Akhir kata penulis berharap bahwa skripsi ini dapat digunakan bagi semua orang yang membutuhkan. sekian penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, September 2024  
Penulis,



Wahyu Dwi Prasetyo

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMANPERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Metode Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3

### BAB II DASAR TEORI

2.1. Motor Induksi.....	5
2.1.1. Prinsip Kerja Motor Induksi .....	6
2.1.2. Rangkaian Ekuivalen .....	8
2.1.3. Pengaturan Putaran .....	10
2.1.4. Slip Motor.....	12
2.1.5. Torsi Motor Induksi .....	13
2.1.6. Penyebab Kerusakan Pada Motor Induksi.....	14
2.1.7. Pencegah Kerusakan Pada Motor Induksi.....	16
2.1.8. Kelas Isolasi Motor .....	18
2.1.9. Jenis – Jenis Motor Induksi .....	18
2.2. Thermal Overload Relay.....	20
2.2.1. Kontruksi Thermal Overload Relay .....	21



2.2.2. Pengaturan Thermal Overload Relay .....	22
2.2.3. Karakteristik Thermal Overload Relay .....	23
2.3. Daya Hidrolisis.....	24
2.3.1. Daya Poros Pompa.....	25
2.3.2. Daya Penggerak .....	25

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Lokasi Penelitian.....	26
3.2. Objek Penelitian.....	26
3.3. Metode Pengumpulan Data .....	26
3.4. Diagram Alur Penelitian.....	27
3.5. Langkah – Langkah Penelitian .....	27
3.6. Data Nameplate Motor Induksi 3 Phase.....	31
3.7. Data Tekanan Pump .....	32
3.8. Panel Pompa Booster .....	34
3.9. Wiring Diagram Pompa .....	35
3.10. Single Line Diagram .....	36

### **BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA**

4.1. Perhitungan.....	37
4.1.1.Perhitungan Daya Hidrolisis Pompa.....	37
4.1.2.Perhitungan Daya Poros.....	40
4.1.3. Perhitungan Daya Penggerak.....	42
4.1.4.Perhitungan Daya Berlebih Saat Terjadi Sumbatan.....	44
4.1.5. Perhitungan Perubahan Suhu Saat Terjadi Penyumbatan .....	46
4.1.6. Perhitungan Slip Motor .....	52
4.1.7. Perhitungan Torsi Motor .....	53
4.1.8.Perhitungan Daya Masuk Motor .....	53
4.1.9. Perhitungan Arus Nominal .....	54
4.1.10.Perhitungan Arus Setting Thermal Overload Relay .....	55
4.2. Analisa.....	57
4.2.1 Analisa Daya Hidrolisis .....	57

4.2.2	Analisa Daya Poros .....	57
4.2.3	Analisa Daya Penggerak .....	58
4.2.4	Analisa Daya Berlebih .....	58
4.2.5	Analisa Perubahan Suhu .....	59
4.2.6.	Analisa Setting Arus Thermal Overload Relay .....	60

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1.	Kesimpulan .....	61
5.2.	Saran .....	61

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**

2.1.	Motor Induksi.....	7
2.1.1.	Rangkaian Ekivalen Motor Induksi Per – Phase .....	11
2.1.2.	Rangkaian Ekivalen Motor Induksi 3 Phase.....	11
2.1.3.	Vektor Diagram Rangkaian Motor Induksi .....	12
2.1.4.	Pengaturan Jumlah Kutub Motor .....	13
2.1.5.	Karakteristik Beban Saat Pengaturan Tegangan Jala-Jala.....	14
2.1.6.	Pengaturan Tahanan Luar .....	14
2.2.	Thermal Overload Relay .....	22
2.2.1.	Kontruksi Thermal Overload Relay .....	23
2.2.2.	Kontruksi Pengaturan Thermal Overload Relay .....	25
2.2.3.	Karakteristik Thermal Overload Relay .....	26
3.6	Data Motor Induksi 3 Phase.....	34
3.7	Data Tekanan Pump .....	35
3.8	Panel Pompa Booster.....	37
3.9	Wiring Diagram Pompa.....	38
3.10	Single Line Diagram .....	39

## **DAFTAR TABEL**

2.1	Kelas Isolasi Motor Listrik .....	18
3.6	Data Nameplate Motor Induksi 3 Phase .....	31
3.7	Data Nameplate Pompa .....	32
3.7	Data Sheet Volute Pump Eborra 50x40 F3HA .....	33
4.1	Hasil Perhitungan Daya Hidrolisis.....	39
4.2	Data Hasil Daya Pompa dan Daya Motor.....	44
4.3	Kenaikan Suhu Akibat Terjadi Sumbatan .....	51
4.4	Hasil Perhitungan Setting Thermal Overload Relay .....	56

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pompa booster atau disebut juga pompaendorong merupakan pompa yang memiliki fungsi untuk menambah tekanan air. Pompa ini bersifat mendorong air bukan menghisap air, adapun pompa booster ini terletak dibawah yang kemudian berfungsi mendorong air ke atas atau bagian yang jauh dari jangkauan aliran air. Pompa booster menggunakan motor induksi 3 phase sebagai penggerak utama, lalu perangkat lain sebagai pendukungnya seperti pressure switch, relay, kontaktor, dan sebagainya.

Pada Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang pernah mengalami kerusakan pada motor induksi 3 phase sebagai penggerak pompa booster yaitu terbakarnya kumparan motor induksi 3 phase. Tanggal 19 Oktober 2022 terindikasi oleh pihak Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang, bahwakerusakan diakibatkan oleh adanya Overload pada motor induksi 3 phase tersebut.

Opsi yang baik untuk meminimalisir kejadian tersebut yaitu penambahan sistem proteksi baik menggunakan inverter yang berfungsi memperlambat putaran serta memperbesar arus secara perlahan dan juga menurunkan arus secara perlahan, ataupun menggunakan kontaktor dan thermal overload relay sebagai pengaman tambahan.

Maka dari itu, dari beberapa permasalahan di atas. Penulis disini akan membahas tentang **“ANALISA OVERLOAD MOTOR INDUKSI 3 PHASE SEBAGAI PENGGERAK POMPA BOOSTER DI RUMAH SAKIT ISLAM SITI KHADIJAH PALEMBANG”**, Dari hasil penelitian ini di harapkan dapat digunakan sebagai sarandan masukan positif untuk pihak yang berada di Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Penyebab terjadinya Overload pada motor induksi 3 phase.
2. Bagaimana mengetahui besar daya dibutuhkan untuk menggerakkan pompa.
3. Mengetahui besar kenaikan suhu saat terjadi penyumbatan pada pompa.
4. Menentukan nilai arus setting yang akan digunakan pada overload relay.

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Menganalisa berapa daya penggerak yang dibutuhkan pada pompa booster.
2. Menganalisa overload yang terjadi pada motor induksi 3 phase Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang.

## **1.4 Tujuan**

1. Mengetahui besar daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan pompa.
2. Mengetahui kenaikan suhu motor induksi akibat kenaikan beban berlebih.
3. Mengetahui nilai setting Arus yang dibutuhkan untuk penggunaan thermal overload relay.

## **1.5 Metode Penelitian**

Adapun untuk menyelesaikan Skripsi ini, penulis menggunakan beberapa metode yang diantaranya, sebagai berikut:

1. Studi Literatur, menggunakan beberapa referensi baik dari buku-buku ataupun jurnal yang berkaitan dengan topik skripsi sebagai acuan dalam menyelesaikan penelitian.
2. Metode Interview, yaitu metode langsung. Bertemu dengan karyawan Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang untuk menanyakan beberapa point terkait permasalahan yang menjadi topik Skripsi.
3. Metode Observasi, yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di lokasi tempat penelitian dan pastinya atas perizinan pihak terkait, sehingga penulis dapat mengetahui secara langsung tentang keadaan sebenarnya.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penilitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

tinjauan pustaka berkaitan dengan Overload yang terjadi pada Motor Induksi 3 Phase, baik pengertian, penyebab terjadinya Overload Motor Induksi, dan rumus-rumus yang berkaitan untuk mengetahui Meminimalisir terjadinya overload yang akan digunakan sebagai sistem proteksi.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

langkah-langkah yang akan digunakan dalam penelitian dan analisa overload motor induksi 3 phase, dan data yang akan digunakan dalam penyelesaian penelitian.

### **BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA**

perhitungan-perhitungan yang menggunakan persamaan-persamaan pada bab 2, perhitungan untuk mengetahui arus nominal serta arus yang digunakan sebagai settingan pada overload, serta analisa overload motor induksi 3 phase.

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

kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan sedikit saran dari yang dilakukan oleh penulis.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisikan referensi-referensi atau acuan dalam melakukan penelitian, seperti referensi dari kutipan buku, jurnal, serta artikel-artikel yang berkaitan dengan penelitian.

### **LAMPIRAN**

Berisikan data tambahan yang digunakan sebagai point pendukung dalam melakukan penelitian, baik dari perhitungan hingga teori-teori dasar penunjang untuk penelitian.



## DAFTAR PUSTAKA

1. *Hewitson, L. G, Mark Brown, Ramesh Balakrishnan, (2004), Practical Power Systems Protection, Elsevier.*
2. *IEC 60947-4-1, (2000), Low-Voltage Switchgear And Controlgear, Part 4 Contactors And Motor-Starters.*
3. *Bagia, I. Nyoman, I Made Parsa, (2018), Motor - Motor Listrik, Edisi Pertama, CV Rasi Terbit.*
4. *Umam, Faukal, (2021), Motor Listrik, Media Nusa Creative (MNC Publishing).*
5. *Anthony, Zuriman, (2020), Mesin Listrik Arus Bolak-Balik, Andi Offset.*
6. *Zuhal, (1991), Dasar Tenaga Listrik, Penerbit ITB (1997).*
7. *Zuhal, (2000), Dasar Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya, PT Gramedia Pustaka Utama.*
8. *Taufik. Ikhwan, (2020), Pump Basic, Penerbit Pustaka Rumah Clna.*
9. *PUSDIKLAT, (2016), Pemeliharaan Motor Listrik, Unit Pembangkit Semarang.*
10. *Al Amin. M Saleh, (2023), Pengaturan dan Penggunaan Motor Listrik, Penerbit NEM.*