

**ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA MOTOR POMPA DI  
KANTOR PUSAT PERUMDAM TIRTA SEJIRAN SETASON**



**LAPORAN AKHIR**

**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik**

**Oleh :**

**RAGIL PRAHARA BIRAHMA**

**0619 3031 1057**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA MOTOR POMPA DI  
KANTOR PUSAT PERUMDAM TIRTA SEJIRAN SETASON**



**LAPORAN AKHIR**

Oleh :

**RAGIL PRAHARA BIRAHMA**

**0619 3031 1057**

Menyetujui,

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Mutiari, S.T., M.T.**  
**NIP. 196410051990031004**

**Indah Susanti, S.T., M.T.**  
**NIP. 198809132014042002**

**Ketua Jurusan**  
**Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Listrik**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
**NIP. 196501291991031002**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**  
**NIP. 197509242008121001**

## MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar, yaitu orang-orang yang ketika ditimpa musibah mereka mengucapkan: “sungguh kita semua milik Allah dan kepada-Nya lah kita kembali”.

{QS. Al-Baqarah: 155 – 156}

“Jangan menyerah”. {Ragil}

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya untuk menemukanmu”.

{Ali bin Abi Thalib}

Kupersembahkan Kepada :

- Bapak ku Najamuddin dan Ibuku Kemala Yeni yang selalu memberikan dukungan dan doa.
- Bapak Mutiar dan Ibu Indah yang telah membimbing dalam pembuatan Laporan Akhir ini dan untuk seluruh dosen Teknik listrik yang telah memberikan masukan. Terima kasih Bapak dan Ibu.
- Seluruh teman kelas LC dan teman-teman Angkatan Teknik Listrik 2019.
- Almamaterku **Politeknik Negeri Sriwijaya**.

## ABSTRAK

### ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA MOTOR POMPA DI KANTOR PUSAT PERUMDAM TIRTA SEJIRAN SETASON

(2022: xvi + 69 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

---

**Ragil Prahara Birahma**

**0619 3031 1057**

**Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Perumdam (Perusahaan Daerah Air Minum) merupakan salah satu unit usaha milik daerah, yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat umum. Produk keluaran dari perusahaan Perumdam adalah jasa penyediaan air bersih. Energi listrik merupakan hal yang harus terpenuhi bagi Perumdam karena proses pengolahan air baku agar menjadi air bersih diperlukan motor induksi sebagai penggerak pompa yang difungsikan untuk pendistribusian air.

Kebutuhan energi listrik pada Perumdam sekitar 50%-80% digunakan untuk mengoperasikan motor induksi penggerak pompa dan selebihnya digunakan untuk perkantoran dan penerangan. Motor pompa yang digunakan pada kantor pusat Perumdam Tirta Sejiran Setason Bangka Barat berjumlah 4 motor pompa, namun pada penelitian ini yang dilakukan analisa adalah pada 3 motor pompa.

Hasil dari pengukuran dan perhitungan yang dilakukan adalah terlihat bahwa 1 motor pompa dalam keadaan *overload*, yaitu pada motor pompa P-003 dengan rata-rata beban pada April 2022 sebesar 113,1%. Untuk motor pompa yang tidak *overload* atau normal yaitu pada motor pompa P-001 dan P-004 dengan rata-rata beban pada April 2022 masing-masing sebesar 76,6% dan 93,3%. Penyebab motor pompa bisa menjadi *overload* adalah karena perkembangan dari beban yang terus membesar, sedangkan performa motor pompa lama kelamaan akan turun, sehingga ketika beban membesar maka motor pompa akan terus berusaha mencukupi daya

yang dibutuhkan oleh beban dan akhirnya motor akan bekerja hingga melebihi kapasitasnya. Jika hal ini dibiarkan terus maka motor pompa bisa terbakar. Untuk yang masih normal atau load nya dibawah 100% maka bisa cek secara berkala

**Kata Kunci : Energi Listrik, Motor Pompa, Beban Motor Pompa**

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF ELECTRICITY CONSUMPTION ON PUMP MOTORS AT HEAD OFFICE PERUMDAM TIRTA SEJIRAN SETASON (2022 : xvi + 69 Pages + Bibliography + Attachments)**

---

**Ragil Prahara Birahma**

**0619 3031 1057**

**Electrical Engineering Department Electrical Engineering Study Program  
State Polytechnic of Sriwijaya**

PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) is one of the regional-owned business units, which is engaged in the distribution of clean water for the general public. The output products from the PDAM company are clean water supply services. Electrical energy is something that must be fulfilled for the PDAM because the process of processing raw water into clean water requires an induction motor to act as a pump that is used for water distribution.

Electricity needs of PDAMs of around 50% -80% are used to operate pump drive induction motors and the rest are used for offices and lighting. The pump induction motor used in the main office of PDAM Tirta Sejiran Setason are 4 pump motors, but in this study the analysis was carried out to 3 motors only.

The results of the measurements and calculations showed that 1 pump motor is in an overload state, which was motor P-003 with an average load in April 2022 of 113,1%. Pump motors that are not overloaded or working normally are pump motors P-001 and P-004 with an average load in April 2022 of 76.6% and 93.3%, respectively. The cause of the pump motor becoming overloaded is due to the development of an ever-increasing load, while the performance of the pump motor will decrease over time, so that when the load increases, the pump motor will continue to try to meet the power required by the load and eventually the motor will work until it exceeds its capacity. If this is allowed to continue then the pump motor

can burn out. For the motors that are still working normally or the load is below 100%, you need to do the check up regularly.

Keywords: Electricity, Pump Motors, Pump Motor Load

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikan-Nya. Tidak lupa pula sholawat dan salam penulis berikan kepada Nabi Besar Muhammad Sallahua'alaiwassalam, serta keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: **“ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA MOTOR POMPA DI KANTOR PUSAT PERUMDAM TIRTA SEJIRAN SETASON”**.

Laporan Akhir ini untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

Bapak Mutiar, S.T., M.T. Sebagai Pembimbing I dan Ibu Indah Susanti, S.T., M.T, sebagai Pembimbing II atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh dosen – dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.



5. Bapak M. Husainiy selaku Kepala Sub Bagian Produksi Perumda Tirta Sejiran Setason.
6. Kedua Orang Tua saya yang telah mendukung dan mendoakan saya membuat Laporan Akhir ini.
7. Kepada Gazeta Filana yang telah memotivasi dan membantu, serta mendoakan saya dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini.
8. Rekan – rekan mahasiswa angkatan 2019 kelas 6 LC yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
9. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama penyusunan Laporan Akhir.

Dalam penyusunan Laporan Akhir, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik Negeri Sriwijaya, Perusahaan, Penulis, dan Pembaca. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa yang akan datang sangat penulis harapkan.

Palembang, Juli 2022

Ragil Prahara Birahma

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4.1 Tujuan .....	2
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Instalasi Listrik di Proses Pengolahan Air .....	5
2.2 Proses Pengolahan Air .....	5
2.2.1 Intake Air .....	5
2.2.2 Proses Pengolahan Air .....	5

2.3 Sarana Elektrik Pada Proses Pengolahan Air.....	6
2.3.1 Pompa Sentrifugal.....	6
2.3.2 Klarifikasi Motor Listrik AC .....	7
2.3.3 Motor Induksi 3 Fasa .....	8
2.3.3.1 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa.....	9
2.3.3.2 Prinsip Kerja Motor Induksi Fasa.....	11
2.3.3.3 Pengsutan Motor Induksi Fasa.....	11
2.4 Energi .....	13
2.5 Daya .....	13
2.5.1 Segitiga Daya .....	14
2.5.2 Daya Aktif.....	14
2.5.3 Daya Reaktif .....	14
2.5.4 Daya Semu .....	15
2.5.5 Faktor Daya.....	15
2.6 Beban Motor Listrik.....	17
2.6.1 Beban Dengan Torsi Konstan .....	17
2.6.2 Beban Dengan Torsi Yang Variabel .....	17
2.6.3 Beban Dengan Energi Konstan.....	17
2.7 Perhitungan Daya Masukan dan Beban Motor Induksi .....	17

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Perumdam Tirta Sejiran Setason Bangka Barat.....	19
3.1.1 Peralatan Listrik di Kantor Pusat Perumdam Tirta Sejiran Setason Bangka Barat .....	20
3.2 Peralatan Penelitian.....	20
3.3 Proses Pengukuran dan Perhitungan.....	21
3.4 Pengambilan Data Awal .....	25
3.5 Pengambilan Data Rinci .....	25
3.6 Data Pengukuran Motor Pompa di Perumdam Tirta Sejiran Sejiran	

Setason .....	26
3.7 Flow chart (Diagram Alir) Penelitian .....	59

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Keadaan Instalasi Distribusi di Perumdam Tirta Sejiran Setason ..	60
4.2 Perhitungan .....	60
4.2.1 Perhitungan Konsumsi Energi Listrik pada Motor Pompa ..	60
4.2.2 Perhitungan Beban Motor Pompa.....	63

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

5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran .....	69

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Pompa Sentrifugal .....	7
Gambar 2.2 Stator .....	9
Gambar 2.3 Rotor Sangkar Tupai .....	10
Gambar 2.4 Rotor Belitan .....	11
Gambar 2.5 Rangkaian Bintang/ <i>Star</i> .....	12
Gambar 2.6 Rangkaian Segitiga/ <i>Delta</i> .....	12
Gambar 2.7 Diagram Faktor Daya .....	14
Gambar 2.8 Faktor Daya <i>Leading</i> .....	16
Gambar 2.9 Faktor Daya <i>Lagging</i> .....	16
Gambar 3.1 Perumdam Tirta Sejiran Setason Bangka Barat .....	19
Gambar 3.2 Proses Pengukuran Arus dan Tegangan pada Panel Motor Pompa Dengan Menggunakan Tang Ampere .....	21
Gambar 3.3 Motor Pompa kantor Pusat Perumdam Tirta Sejiran Setason .....	22
Gambar 3.4 Nameplate Motor P-002 .....	23
Gambar 3.5 Nameplate Motor P-003 .....	23
Gambar 3.6 Nameplate Motor P-004 .....	23
Gambar 3.7 Cos P Meter Motor P-002 .....	24
Gambar 3.8 Cos P Meter Motor P-003 .....	24
Gambar 3.9 Cos P Meter Motor P-004 .....	24
Gambar 3.10 Flow chart (Diagram Alir) Penelitian.....	59

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Pompa yang Diukur .....	22
Tabel 3.2 Data Historis Pengoperasian Motor Pompa April 2022.....	25
Tabel 3.3 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 1 April 2022 .....	26
Tabel 3.4 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 2 April 2022 .....	27
Tabel 3.5 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 3 April 2022 .....	28
Tabel 3.6 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 4 April 2022 .....	29
Tabel 3.7 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 5 April 2022 .....	30
Tabel 3.8 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 6 April 2022 .....	31
Tabel 3.9 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 7 April 2022 .....	32
Tabel 3.10 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 8 April 2022 .....	34
Tabel 3.11 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 9 April 2022 .....	35
Tabel 3.12 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 10 April 2022 .....	36
Tabel 3.13 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 11 April 2022 .....	37
Tabel 3.14 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 12 April 2022 .....	38
Tabel 3.15 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 13 April 2022 .....	39
Tabel 3.16 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 14 April 2022 .....	40
Tabel 3.17 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 15 April 2022 .....	41
Tabel 3.18 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 16 April 2022 .....	42
Tabel 3.19 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 17 April 2022 .....	43
Tabel 3.20 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 18 April 2022 .....	44
Tabel 3.21 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 19 April 2022 .....	45
Tabel 3.22 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 20 April 2022 .....	46
Tabel 3.23 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 21 April 2022 .....	48
Tabel 3.24 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 22 April 2022 .....	49
Tabel 3.25 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 23 April 2022 .....	50
Tabel 3.26 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 24 April 2022 .....	51
Tabel 3.27 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 25 April 2022 .....	52
Tabel 3.28 Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 26 April 2022 .....	53

Tabel 3.29	Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 27 April 2022 .....	54
Tabel 3.30	Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 28 April 2022 .....	55
Tabel 3.31	Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 29 April 2022 .....	56
Tabel 3.32	Data Pengukuran Motor Pompa Tanggal 30 April 2022 .....	57
Tabel 4.1	Rata-rata Daya Masukan Motor Pompa pada April 2022.....	61
Tabel 4.2	Rata-rata Beban Motor Pompa pada April 2022.....	67