

**ANALISIS PENGARUH PERBAIKAN FAKTOR DAYA TERHADAP  
NILAI ARUS DAN DAYA REAKTIF BEBAN PADA PANEL  
KAPASITOR BANK 50KVAR LABORATORIUM TITL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



**LAPORAN AKHIR**

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik**

**Oleh:**

**RASH HANNA P DAMANIK**

**0618 3031 1314**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

ANALISIS PENGARUH PERBAIKAN FAKTOR DAYA TERHADAP  
NILAI ARUS DAN DAYA REAKTIF BEBAN PADA PANEL  
KAPASITOR BANK 50KVAR LABORATORIUM TITL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA



LAPORAN AKHIR

Oleh:

RASH HANNA P DAMANIK  
0618 3031 1314

Menyetujui,

Pembimbing I

Bersiap Ginting, S.T., M.T.  
NIP. 196303231989031002

Pembimbing II

Rumiasih, S.T., M.T.  
NIP. 196711251992032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Teknik Elektro

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

Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik

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

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Rash Hanna P Damanik  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, Tanggal Lahir : Banyuasin, 11 November 1999  
Alamat : Komplek RSUP Dr Rivai Abdullah No. 6, Mariana,  
Kec. Banyuasin 1, Kab. Banyuasin, Sumatera Selatan  
NPM : 061830311314  
Program Studi : D3 Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : Analisis Pengaruh Perbaikan Faktor Daya Terhadap Nilai  
Arus dan Daya Reaktif Beban Pada Panel Kapasitor Bank  
50kVAR Laboratorium TITL Politeknik Negeri Sriwijaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 16 Juli 2021

**Yang Menyatakan,**



(Rash Hanna P Damanik)

**Mengetahui,**

Pembimbing I Bersiap Ginting, S.T., M.T.

Pembimbing II Rumiasih, S.T., M.T.

\* Coret yang tidak perlu

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*"Taburkanlah benihmu pagi-pagi hari, dan janganlah memberi istirahat kepada tanganmu pada petang hari, karena engkau tidak mengetahui apakah ini atau itu yang akan berhasil, atau kedua-duanya sama baik." Pengkhotbah 11:6*

*"Amat Victoria Curam"*

Kesuksesan mencintai persiapan.

*-Rash Hanna P Damarik-*

Laporan ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua yang saya sayangi.
2. Dosen pembimbing dan mentor yang telah membimbing saya dari awal hingga akhir penyusunan Laporan Akhir ini.
3. Sahabat yang selalu mendukung.
4. Teman seperjuangan baik di masa kini dan di masa depan.
5. Diri sendiri, yang sudah berusaha dengan baik.

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS PENGARUH PERBAIKAN FAKTOR DAYA TERHADAP NILAI ARUS DAN DAYA REAKTIF BEBAN PADA PANEL KAPASITOR BANK 50KVAR LABORATORIUM TITL POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**(2021 : xiv + 68 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)**

---

**Rash Hanna P Damanik**

**061830311314**

**Program Studi Teknik Listrik DIII**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Dalam suatu sistem kelistrikan terutama pada perspektif konsumen besar seperti kawasan industri dan suatu instansi, penggunaan beban-beban induktif umumnya bersifat kontinu atau berkelanjutan, sehingga akan mempengaruhi nilai faktor daya. Laporan Akhir ini dibuat untuk mengetahui pengaruh perbaikan faktor daya terhadap nilai arus dan daya reaktif beban pada Panel Kapasitor Bank 50kVAR Laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) Politeknik Negeri Sriwijaya.

Adapun tahapan yang dilakukan adalah: 1) menghitung faktor daya awal beban terpasang, 2) menghitung dan mengamati pengaruh perbaikan faktor daya dengan metode perhitungan dan simulasi, 3) menganalisis pengaruh perbaikan faktor daya melalui data hasil perhitungan dan simulasi.

Berdasarkan analisis terhadap data hasil perhitungan dan pengamatan, perbaikan faktor daya mempengaruhi nilai arus dan daya reaktif beban, semakin baik faktor daya akan menyebabkan semakin kecilnya nilai arus dan daya reaktif beban yang terpasang.

**Kata Kunci: Faktor Daya, Kapasitor, Daya Reaktif**

## **ABSTRACT**

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF POWER FACTOR IMPROVEMENT ON  
THE VALUE OF CURRENT AND REACTIVE POWER OF LOADS ON THE  
50KVAR CAPACITOR BANK PANEL, TITL LABORATORY OF  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA***

*(2021 : xiv + 68 page + Bibliography + Appendix)*

---

**Rash Hanna P Damanik**

**061830311314**

***Electrical Engineering Study DIII Program***

***Department of Electrical Engineering***

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

*In an electrical system, especially in the perspective of large consumers such as industrial areas and an institute, the use of inductive loads is generally continuous, so it will affect the value of the power factor. This Final Report is made to determine the effect of power factor improvement on the value of the current and reactive power of the load on the 50kVAR Bank Capacitor Panel in Electrical Power Installation Engineering (TITL) Laboratory of Politeknik Negeri Sriwijaya.*

*The steps taken are: 1) calculating the initial power factor of the installed load, 2) calculating and observing the effect of power factor improvement using calculation and simulation methods, 3) analyzing the effect of power factor improvement through calculation and simulation data.*

*Based on the analysis of the calculated and observed data, the improvement of the power factor affects the value of the current and reactive power of the load, the better the power factor, the smaller the value of the current and reactive power of the installed load.*

***Keywords: Power Factor, Capacitor, Reactive Power***

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan judul **“Analisis Pengaruh Perbaikan Faktor Daya Terhadap Nilai Arus dan Daya Reaktif Beban Pada Panel Kapasitor Bank 50kVAR Laboratorium TITL Politeknik Negeri Sriwijaya”**. Adapun penulisan laporan akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan moril dan materiil, serta selalu mendoakan yang terbaik bagi saya.
2. Bapak Dr. Ing. Hj. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan Pembimbing Akademik kelas kerjasama Trias – Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku penanggung jawab kelas kerjasama Trias – Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
7. Ibu Rumiasih, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
8. Bapak Stefanus Diyan Panggayuh, Bapak Miftah Rizka dan Bapak Paulus Gagat Charisma Arwidhiatma, selaku Pembimbing Lapangan di PT Trias Indra Saputra.
9. Teman-teman seperjuangan yang saling memberikan dukungan dalam penyusunan laporan akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

10. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menjadi referensi yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Penulis berharap semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<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>ABSTRACT</b> .....	<b>v</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 GRAFIK</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.2.1 Tujuan .....	3
1.2.2 Manfaat .....	3
1.3 Perumusan Masalah .....	4
1.4 Pembatasan Masalah .....	4
1.5 Metode Penulisan .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Sistem Tenaga Listrik .....	7
2.2 Beban Listrik .....	9
2.3 Bentuk Diagram Fasor Tegangan dan Arus Bolak Balik .....	13
2.4 Segitiga Impedansi .....	14
2.5 Segitiga Daya .....	15
2.5.1 Daya Semu .....	15
2.5.2 Daya Aktif .....	18

2.5.3 Daya Reaktif .....	18
2.6 Faktor Daya .....	19
2.6.1 Definisi .....	19
2.6.2 Penentuan Nilai Kapasitor Untuk Perbaikan Faktor Daya ....	19
2.7 Panel Kapasitor Bank .....	21
2.7.1 Komponen Panel Kapasitor Bank .....	25

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Metode Penelitian .....	30
3.2 Tempat Pengambilan Data .....	30
3.3 Peralatan yang Digunakan .....	30
3.3.1 Panel Kapasitor Bank 50kVAR .....	31
3.3.2 Power Meter Simulator .....	37
3.4 Prosedur Penelitian .....	44

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Perhitungan Pengaruh Perbaikan Faktor Daya Terhadap Arus dan Daya Reaktif Beban .....	47
4.1.1 Menentukan Faktor Daya Awal Beban, Perhitungan Nilai Arus dan Daya Reaktif Beban dengan Variabel $\cos\phi$ .....	47
4.2 Simulasi Pengaruh Perbaikan Faktor Daya Terhadap Arus dan Daya Reaktif Beban .....	58
4.3 Analisis Pengaruh Perbaikan Faktor Daya Terhadap Arus dan Daya Reaktif Beban berdasarkan Metode Perhitungan dan Simulasi .....	64

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

5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran .....	68

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
Gambar 2.1 Rangkaian Sistem Tenaga Listrik .....	7
Gambar 2.2 Rangkaian Resistor dengan Penyajian Bentuk Gelombang Tegangan dan Arusnya .....	10
Gambar 2.3 Rangkaian Induktor dengan Penyajian Bentuk Gelombang Tegangan dan Arusnya .....	11
Gambar 2.4 Rangkaian Kapasitor dengan Penyajian Bentuk Gelombang Tegangan dan Arusnya .....	12
Gambar 2.5 Rangkaian Seri Resistor-Induktor dengan Penyajian Bentuk Gelombang Tegangan dan Arusnya .....	12
Gambar 2.6 Rangkaian Seri Resistor-Kapasitor dengan Penyajian Bentuk Gelombang Tegangan dan Arusnya .....	13
Gambar 2.7 Rangkaian Resistor, Rangkaian Induktor, Rangkaian Kapasitor dengan Penyajian Diagram Fasor Tegangan dan Arusnya .....	13
Gambar 2.8 Rangkaian Seri Resistor-Induktor, Rangkaian Seri Resistor- Kapasitor dengan Penyajian Diagram Fasor Tegangan dan Arusnya .....	14
Gambar 2.9 Segitiga Impedansi .....	14
Gambar 2.10 Segitiga Daya .....	14
Gambar 2.11 Sudut $\cos\phi$ dalam Segitiga Daya .....	16
Gambar 2.12 Metode Perhitungan VAR dengan Segitiga Daya .....	20
Gambar 2.13 SLD Panel Kapasitor Bank Operasi Otomatis .....	23
Gambar 2.14 SLD Panel Kapasitor Bank Operasi Manual .....	24
Gambar 2.15 Circuit Breaker .....	25
Gambar 2.16 Load Break Switch .....	26
Gambar 2.17 Magnetic Contactor .....	27
Gambar 2.18 Kapasitor Bank .....	27
Gambar 2.19 Power Factor Regulator (PFR) .....	28
Gambar 2.20 Push Button .....	28

Gambar 2.21 Selektor Switch Auto-Off-Manual .....	29
Gambar 2.22 Thermostat .....	29
Gambar 3.1 Laboratorium TITL Polsri .....	30
Gambar 3.2 Tampak Depan Panel Kapasitor Bank 50kVAR Laboratorium TITL Polsri .....	31
Gambar 3.3 Komponen Panel Kapasitor Bank 50kVAR Laboratorium TITL Polsri .....	31
Gambar 3.4 Kapasitor Bank 50kVAR Lab TITL Polsri .....	32
Gambar 3.5 Layout Drawing Kapasitor Bank 50kVAR Lab TITL Polsri .....	33
Gambar 3.6 Layout Drawing Kapasitor Bank 50kVAR Lab TITL Polsri .....	34
Gambar 3.7 Single Line Kapasitor Bank 50kVAR Lab TITL Polsri .....	35
Gambar 3.8 Power Meter Simulator .....	37
Gambar 3.9 EMDX <sup>3</sup> Power Meter .....	38
Gambar 3.10 Injector Adjustment .....	38
Gambar 3.11 Line Switch .....	39
Gambar 3.12 Capacitor Bank Simulator .....	40
Gambar 3.13 Power Factor Regulator .....	40
Gambar 3.14 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	46

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
Tabel 3.1 Spesifikasi Panel Kapasitor Bank 50kVAR Lab TITL Polsri .....	36
Tabel 3.2 Menu Setting Power Factor Regulator .....	42
Tabel 3.3 Data Awal Simulasi .....	43
Tabel 4.1 Data Hasil Perhitungan .....	56
Tabel 4.2 Arus dan Daya Reaktif dengan Cosphi 0,5 .....	58
Tabel 4.3 Arus dan Daya Reaktif dengan Cosphi 0,6 .....	59
Tabel 4.4 Arus dan Daya Reaktif dengan Cosphi 0,7 .....	60
Tabel 4.5 Arus dan Daya Reaktif dengan Cosphi 0,8 .....	61
Tabel 4.6 Arus dan Daya Reaktif dengan Cosphi 0,9 .....	62
Tabel 4.7 Data Hasil Simulasi .....	63

## DAFTAR GRAFIK

	<b>Hal</b>
Grafik 4.1 Pengaruh Faktor Daya Terhadap Arus (Perhitungan) .....	57
Grafik 4.2 Pengaruh Faktor Daya Terhadap Daya Reaktif (Perhitungan) .....	57
Grafik 4.3 Pengaruh Faktor Daya Terhadap Arus (Simulasi) .....	63
Grafik 4.4 Pengaruh Faktor Daya Terhadap Daya Reaktif (Simulasi) .....	64
Grafik 4.5 Perubahan Arus Hasil Perhitungan dan Simulasi .....	64
Grafik 4.6 Perubahan Daya Reaktif Hasil Perhitungan dan Simulasi .....	65