

**RANCANG BANGUN PERBAIKAN FAKTOR DAYA  
DENGAN MENGGUNAKAN KAPASITOR**



**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**OLEH :**

**Deri Supriadi**

**132015009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2019**

**SKRIPSI**  
**RANCANG BANGUN PERBAIKAN FAKTOR DAYA DENGAN**  
**MENGGUNAKAN KAPASITOR**



Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

**Deri Supriadi**

**13 2015 009**

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada 21 Agustus 2019

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Sofiah, S.T.,M.T.  
NIDN : 0209047302

Penguji 1

Ir. Cekmas Cekdin, M.T.  
NIDN : 010046301

Pembimbing 2

Ir. Abdul Majid, M.T.  
NIDN : 0231126301

Penguji 2

Rika Noverianty, S.T., M.T.  
NIDN : 0214117504

Menyetujui :  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Eng. Ahmad Roni, M.T.  
NIDN : 0227077004

Mengetahui :  
Koran Program Studi  
Teknik Elektro



Taufik Barnan, S.T., M.Eng  
NIDN : 0218017202

### SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, 25 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan

  
Deri Supriadi

## **MOTTO**

“Allah tidak membebani hamanya melainkan sesuai kemampuannya”

(Q.S Al Baqarah 286)

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut  
untuk kebaikan dirinya sendiri”

(Q.S Al-Ankabut 6)

## KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dankarunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **RANCANG BANGUN PERBAIKAN FAKTOR DAYA DENGAN MENGGUNAKAN KAPASITOR** dan tak lupa pula sholawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tuaku tercintayang telah mendidik, membiayai, mendoakan, danmemberi dorongan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Sofiah, S.T., M.T, selaku Pembimbing I
2. Bapak Ir. Abdul Majid, M.T, selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulisselama penyelesaian skripsi ini.

Selain itu disampaikan juga terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mengizinkan, membantu penulis dalam penyelesaian studi ini, dan tak lupa jugapenulis menyampaikan ucapan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak selaku Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang atas bantuan dan perhatiannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh teman-teman seperjuanganku (Angkatan 2015) yang tidak saya sebutkan satu-persatu terima kasih atas motivasinya.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Akhir kata penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan baik yang disengaja maupun tidak sengaja dan kepada Allah SWT penulis mohon ampun, kesempurnaan hanya milik Allah SWT dan kekurangan milik penulis. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, Amin.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Palembang, 09 Agustus 2019

Penulis

## ABSTRAK

Energy listrik merupakan sumber arus dan tegangan yang banyak di manfaatkan oleh masyarakat umum, untuk keperluan pemakaian sumber listrik peralatan rumah tangga sehari-hari.

Energy listrik yang digunakan bersumber dari jaringan listrik PLN dengan tegangan sumber  $220V_{AC}$  dari sumber listrik itulah timbulnya suatu permasalahan faktor daya ( $\cos \varphi$ ) yang dapat menimbulkan daya reaktif, sehingga pemakaian energy listrik dalam bentuk energy nyata (Watt), dapat mengecil oleh karena itulah ketika peralatan listrik mempunyai daya nyata, pada alat pengaman listrik rumah tangga tersebut sering tidak tertampung aliran listrik padahal belum mencapai daya nyata yang semestinya, oleh sebab itulah perlu adanya alat penambah daya listrik dan perbaikan faktor daya ( $\cos \varphi$ ) untuk di pasang pada jaringan listrik rumah tangga tersebut. Dengan alat perbaikan faktor kerja perbaikan frekuensi jaringan tersebut dengan alat yang dirancang ini maka daya beban yang digunakan dapat ditingkatkan dua kali lipat daya penggunaannya dari kapasitas alat pengaman tersebut untuk pengaktifan peralatan listrik rumah tangga.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABLE .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
<b>BAB 2TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Teori Dasar Arus Listrik Bolak-balik .....	3
2.2. Prinsip Kerja Arus Listrik Bolak-balik .....	3
2.3. Perbaikan Faktor Daya .....	4
2.3.1. Daya aktif .....	5
2.3.2. Daya reaktif .....	5
2.3.3. Daya semu .....	5
2.4. Segitiga Daya.....	5
2.5. Jenis-Jenis Beban Listrik.....	6
2.5.1. Beban resistif .....	6
2.5.2. Beban induktif .....	7
2.5.3. Beban kapasitif .....	8
2.6. Induktor .....	10
2.6.1. Macam-macam induktor .....	10
2.6.2. Arus dan tegangan .....	11
2.7. Kapasitor .....	11



2.7.1. Prinsip kerja kapasitor.....	12
2.7.2. Jenis-jenis kapasitor.....	13
2.7.3. Rangkaian kapasitor.....	14
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1. Tempat dan Waktu.....	16
3.2. Jadwal kegiatan.....	16
3.3. Diagram Fishbone.....	17
3.4. Diagram Rangkaian.....	17
3.5. Alat Dan Bahan.....	18
3.6. Langkah Pengujian Alat .....	19
<b>BAB 4 DATA, PERHITUNGAN DAN ANALISIS .....</b>	<b>20</b>
4.1. Data Alat Faktor Daya .....	20
4.2. Data Hasil Pengukuran.....	20
4.3. Analisis Perhitungan .....	21
<b>4.4 Analisa Pembahasan .....</b>	<b>26</b>
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>29</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>29</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>29</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Salah satu bentuk arus AC .....	3
Gambar 2.2 Simbol Listrik arus bolak-balik .....	3
Gambar 2.3 Segitiga perbaikan faktor daya .....	4
Gambar 2.4 Segitiga daya .....	6
Gambar 2.5 Beban resistif dengan sumber arus bolak-balik.....	6
Gambar 2.6 Arus dan Tegangan pada beban resistif .....	7
Gambar 2.7 Beban induktif dengan arus bolak-balik .....	7
Gambar 2.8 Arus dan Tegangan pada beban induktif .....	8
Gambar 2.9 Beban kapasitif dengan sumber arus bolak-balik.....	8
Gambar 2.10 Arus dan tegangan pada beban kapasitif.....	8
Gambar 2.11 Rangkaian RLC dihubungkan seri dengan arus AC .....	9
Gambar 2.12 Diagram arus dan tegangan rangkaian seri RLC .....	9
Gambar 2.13. Rangkaian RLC dihubungkan paralel dengan arus AC .....	10
Gambar 2.14. Simbol Induktor.....	10
Gambar 2.15. Berbagai tipe Induktor .....	10
Gambar 2.16. Simbol kapasitor .....	11
Gambar 2.17 Kapasitor .....	12
Gambar 2.18. Paralel sudah terhubung dengan sumber tegangan.....	13
Gambar 2.19. Jenis kapasitor .....	14
Gambar 2.20. Rangkaian Seri dua Kapasitor .....	14
Gambar 2.21. Rangkaian Paralel dua Kapasitor.....	15
Gambar 2.22 Rangkaian Seri-Paralel Kapasitor.....	15
Gambar 3.1 Diagram Fishbone.....	17
Gambar 3.2 Diagram rangkaian alat perbaikan faktor kerja .....	17
Gambar 3.3. bentuk pengukuran alat .....	19

**DAFTAR TABLE**

Table 3.1. Jadwal Kegiatan .....	16
Tabel 3.2. Data alat kerja .....	18
Tabel 3.3. Data bahan kerja .....	19
Table 4.1. Data alat faktor daya .....	20
Table 4.2. Data hasil pengukuran beban .....	21

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam kehidupan sehari-hari listrik sudah menjadi kebutuhan semua orang di lingkungan masyarakat maupun industri baik itu alat elektronik rumah tangga alat bangunan yang menggunakan daya yang tinggi atau motor-motor listrik yang ada di perumahan atau industri. Kebutuhan energi listrik terus meningkat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat dari waktu ke waktu tentunya akan menghabiskan energi tak terbarukan yang ada saat ini jika pemanfaatannya tidak efektif dan efisien (Dinata & Sunanda, 2015).

Pemakaian energi listrik pada beban-beban listrik, sering menimbulkan problem karena daya yang dikonsumsi tidak sesuai dengan daya yang dibutuhkan oleh beban. Hal ini disebabkan karena faktor daya pada beban terpasang cukup rendah (Sitorus & Warman, 2013). Faktor daya kurang baik yang mengakibatkan rugi daya yang kita gunakan apa lagi banyaknya kebutuhan rumah tangga yang menggunakan beban induktif menjadi faktor utama harus memiliki daya listrik besar dan dengan faktor daya yang baik untuk kebutuhan sehari-hari seperti, menggunakan Televisi, Dispenser, Kulkas, Lampu, sampai menambah daya baterai *smartphone*. Jika kebutuhan akan listrik yang begitu banyaknya, dan pemakaian energi listrik yang terlalu besar sampai melebihi batas maksimal dari MCB (*Mini Circuit Breaker*), maka pengamanan listrik akan memutuskan suplai aliran listrik sekaligus akan mematikan peralatan yang sedang beroperasi (Aini, Prasetya, & Endarko, 2016).

Dalam mengatasi masalah kekurangan daya pada suatu rumah, biasanya dengan menambahkan daya langganan ke pihak PLN untuk melakukan penambahan daya demi menghindari terjadinya kekurangan daya, atau dengan memprioritaskan beberapa peralatan listrik yang menjadi kebutuhan utama akan

tetap selalu beroperasi dan mematikan peralatan listrik yang bukan menjadi prioritas (Kurniawan & Budiyanto, 2015).

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini untuk memperbaiki faktor daya 1 fasa pada rumah dengan menggunakan kapasitor, supaya pemakaian energy yang ada dapat di gunakan dengansemaksimal mungkin.

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini tidak meluas dan menyimpang dari permasalahan yang ada, maka peneliti membatasi ruang lingkup penelitian yaitu:

1. Perancangan induktor
2. Penentuan nilai kapasitansi
3. Menentukan atau menghitung daya input dan output
4. Menghitung efisiensi pemakaian alat

### **1.4 Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan penelitian ini sistematika akan disusun secara sistematis yang terbagi dalam beberapa bab, yakni dengan perincian sebagai berikut:

#### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi antara lain, latar belakang permasalahan, tujuan pembahasan, batasan masalah serta sistematika penulisan.

#### **2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini dibahas secara umum mengenai teori-teori yang mendukung pembuatan skripsi antara lain tentang teori listrik rumah tangga, faktor daya, induktor, dan kapasitor.

#### **3. BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas rincian metode pengerjaan skripsi ini dengan prosedur penelitian, diagram fishbone, diagram rangkaian, alat dan bahan.

#### **4. BAB 4 DATA dan PERHITUNGAN**

Bab ini berisi tentang data perhitungan dimana saat alat yang di buat mampu memperbaiki faktor daya yang terpasang rumah.

#### **5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kemsimpulan dan saran yang diperoleh dari pembahasan

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A. N., Prasetya, B., & Endarko. (2016). Rangkaian Segitiga Daya (E8). *Jurnal Elektronika Dasar II* , 1-4.
- Asran. (2014). *Rangkaian Listrik I*. Aceh Utara: Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh.
- Budiyanto, T. A. (2014). Rancang Bangun Modul Power Factor Control Unit. *Jurnal Teknik Elektro Politeknik Negeri Bandung* , 1-8.
- Dinata, I., & Sunanda, W. (2015). Implementasi Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database. *Jurnal Nasional Teknik Elektro* , 83-88.
- Indrakoesoema, K., Andrianto, Y., & Kiswanto. (2013). Pengaruh Kapasitor Bank Pada Busbar BHA, BHB, BHC di Pusat Reaktor Serba Guna GA. Siwabessy. *Jurnal Forum Nuklir* , 35-40.
- Jumadi, & Tambunan, J. M. (2015). Analisis Pengaruh Jenis Beban Listrik Terhadap Kinerja Pemutus Daya Listrik di Gedung Cyber Jakarta. *Energi dan Kelistrikan* , 108-117.
- Kurniawan, A., & Budiyanto. (2015). Rancang Bangun Sistem Pengendali Beban Listrik Rumah Tangga Berbasis Kapasitas Daya Terpasang. *elektum* , 27-35.
- Lizelwati, N. (2011). Resonansi pada Rangkaian RLC. *Jurnal Saintek* , 90-96.
- Mustalim, F. R., & Rahmawati, E. (2018). Rancang Bangun Alat Percobaan Personansi Rangkaian RLC Menggunakan Sistem Digital. *Jurnalasi Inovasi Fisika Indonesia (IFI)* , 54-58.
- Permatasari, N. B., & Megantoro, P. (2019). Kapasitansi dan Karakter Kapasitor. *Jurnal Universitas Gadjah Mada* , 1-15.

- Saputra, A. C., Hamzah, A., & Suwitno. (2014). Rancang Bangun Perbaikan Faktor Daya Otomatis Berbasis Smart Relay Pada Jaringan Tegangan Rendah Tiga Fasa. *Jom Fteknik* , 1-7.
- Sitorus, R. J., & Warman, E. (2013). Studi Kualitas Listrik dan Perbaikan Faktor Daya Pada Beban Listrik Rumah Tangga Menggunakan Kapasitor. *Singuda Ensikom* , 64-69.
- Widodo, M. S. (2013). *Dasar dan Pengukuran Listrik*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.