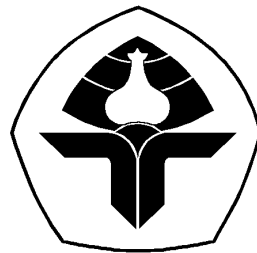


LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**RANCANG BANGUN KAPASITOR BANK UNTUK  
MEMPERBAIKI FAKTOR DAYA BERBASIS  
ARDUINO UNO**



OLEH

**I PUTU GEDE ARI GUNAWAN**

NIM. 1915313027

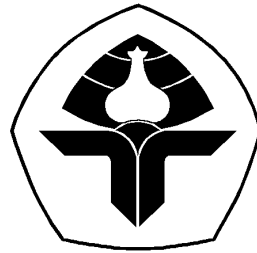
**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2022**

# LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Tugas Akhir DIII

## **RANCANG BANGUN KAPASITOR BANK UNTUK MEMPERBAIKI FAKTOR DAYA BERBASIS ARDUINO UNO**



OLEH

**I PUTU GEDE ARI GUNAWAN**

NIM. 1915313027

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN KAPASITOR BANK UNTUK  
MEMPERBAIKI FAKTOR DAYA BERBASIS  
ARDUINO UNO**

Oleh


**I Putu Gede Ari Gunawan**

NIM. 1915313027

Tugas Akhir ini Diajukan untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III  
di  
Program Studi DIII Teknik Listrik  
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Pembimbing I :

  
I Putu Sutawinaya, S.T., M.T.  
NIP. 196508241991031002

Pembimbing II:

  
I Nyoman Mudiana, S.T., M.T.  
NIP. 196612081991031001

Disahkan Oleh



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

**LEMBAR PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Putu Gede Ari Gunawan

NIM : 1915313027

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: RANCANG BANGUN KAPASITOR BANK UNTUK MEMPERBAIKI FAKTOR DAYA BERBASIS ARDUINO UNO beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jimbaran, 12 Agustus 2022

Yang menyatakan


I Putu Gede Ari Gunawan

## FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : I Putu Gede Ari Gunawan

NIM : 1915313027

Program studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul RANCANG BANGUN KAPASITOR BANK UNTUK MEMPERBAIKI FAKTOR DAYA BERBASIS ARDUINO UNO adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jimbaran, 12 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



SPULUH RIBU RIUPAH  
TEL  
METERAI  
TEMPEL  
DeD5BAKX036776436

I Putu Gede Ari Gunawan

NIM. 1915313027

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir tepat waktunya dengan judul “Rancang Bangun Kapasitor Bank Untuk Memperbaiki Faktor Daya Berbasis Arduino Uno”. Proposal tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan di Program Studi DIII Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.

Proposal tugas akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya karena bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik, Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Putu Sutawinaya, ST., MT selaku Pembimbing I Tugas Akhir
5. Bapak I Nyoman Mudiana, ST., MT selaku Pembimbing II Tugas Akhir
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan.

Oleh karena itu, penulis doakan semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan imbalan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan proposal tugas akhir. Penulis menyadari bahwa proposal ini jauh dari kata sempurna. Dengan demikian, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam rangka penyempurnaan proposal tugas akhir. Semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi kita semua serta dapat memperkaya ilmu pengetahuan di Indonesia.

Jimbaran, 12 Agustus 2022

Penulis

# ABSTRAK

I Putu Gede Ari Gunawan

## RANCANG BANGUN KAPASITOR BANK UNTUK MEMPERBAIKI FAKTOR DAYA BERBASIS ARDUINO UNO

Kualitas daya listrik berhubungan erat dengan tegangan, arus dan frekwensi. Selain itu juga sangat erat kaitannya dengan jenis beban yang dipakai oleh konsumen, terutama beban induktif. Beban induktif menyebabkan tertinggalnya arus terhadap tegangan (*Lagging*) yang mengakibatkan adanya faktor daya. Tujuan dari alat kapasitor bank ini adalah untuk dapat memperbaiki nilai faktor daya yang disebabkan oleh beban induktif. Jenis penelitian yang penulis gunakan dalam tugas akhir ini berupa *experiment*. Dimana pertama-tama mencari studi pustaka dan berdiskusi, kedua merancang bangun prototipe dan terakhir evaluasi serta dokumentasi. Tugas akhir ini menggunakan beban yang sudah ditentukan yaitu lampu TL 2x18 Watt dan motor 1 fasa 0.370kW. Tugas akhir ini menghasilkan sebuah alat kapasitor bank yang dapat merubah nilai factor daya dari masing-masing beban yaitu lampu TL dari  $\cos \phi$  0.57 menjadi  $\cos \phi$  0.95 dengan ukuran kapasitor  $4\mu\text{F}$ , motor 1 fasa dari  $\cos \phi$  0.36 menjadi  $\cos \phi$  0.91 dengan kapasitor  $36\mu\text{F}$  dan kedua beban dari  $\cos \phi$  0,39 menjadi  $\cos \phi$  0.91 dengan kapasitor  $40\mu\text{F}$ . Selain dapat menampilkan hasilnya, penulis juga dapat menampilkan tahapan pemograman arduino uno untuk sistem kerja secara otomatisnya. Peneliti sangat merekomendasikan alat ini kepada masyarakat yang mempunyai bisnis kecil-kecilan dilingkungan masyarakat yang memiliki beban induktif banyak.

Kata Kunci: Beban induktif,  $\cos \phi$ , dan kapasitor

# ABSTRACT

I Putu Gede Ari Gunawan

## DESIGN AND CONSTRUCTION OF BANK CAPACITATORS TO IMPROVE POWER FACTORS BASED ON ARDUINO UNO

The quality of electrical power is closely related to voltage, current and frequency. In addition, it is also closely related to the type of load used by consumers, especially inductive loads. Inductive load causes lagging current to voltage (*Lagging*) which results in a power factor problem. The purpose of this capacitor bank is to be able to correct the power factor issue caused by inductive loads. The type of research that the author uses in this final project is in the form of an experiment. Where first of all looking for literature studies and discussing, secondly designing prototypes and finally evaluating and documentation. This final project uses a predetermined load, namely a 2x18 Watt TL lamp and a 1-phase 0.370kW motor. This final project produces a capacitor bank that can change the power factor value of each load, namely the TL lamp from  $\cos \phi$  0.57 to  $\cos \phi$  0.95 with a capacitor size of  $4\mu\text{F}$ , a 1-phase motor from a  $\cos \phi$  0.36 to a  $\cos \phi$  0.91 with a  $36\mu\text{F}$  capacitor and both loads from a  $\phi$   $\cos$  of 0.39 to a  $\cos \phi$  0.91 with a  $40\mu\text{F}$  capacitor. the author can also display the stages of programming Arduino uno for its automatic working system. Researchers highly recommend this tool to people who have small businesses in the environment of their time that have a lot of inductive burden.

Keywords: Inductive load,  $\cos \phi$ , and capacitor

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....	iv
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-12</b>
<b>1.1. Latar Belakang.....</b>	<b>I-12</b>
<b>1.2. Rumusan Masalah.....</b>	<b>I-12</b>
<b>1.3. Batasan Masalah .....</b>	<b>I-13</b>
<b>1.4. Tujuan.....</b>	<b>I-13</b>
<b>1.5. Manfaat .....</b>	<b>I-13</b>
<b>1.6. Sistematika Penulisan .....</b>	<b>I-13</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-1</b>
<b>2.1. Daya Listrik.....</b>	<b>II-1</b>
<b>2.1.1. Daya Aktif.....</b>	<b>II-1</b>
<b>2.1.2. Daya Semu .....</b>	<b>II-1</b>
<b>2.1.3. Daya Reaktif.....</b>	<b>II-2</b>
<b>2.2. Faktor Daya / Power Faktor .....</b>	<b>II-2</b>
<b>2.3. Beban Resistif.....</b>	<b>II-2</b>
<b>2.4. Beban Induktif.....</b>	<b>II-3</b>
<b>2.5. Beban Kapasitif.....</b>	<b>II-3</b>
<b>2.6. Perbaikan Faktor Daya / Power Faktor.....</b>	<b>II-4</b>
<b>2.7. Kapasitor.....</b>	<b>II-5</b>
<b>2.7.1. Jenis Kapasitor .....</b>	<b>II-5</b>
<b>2.7.2. Prinsip Kerja Kapasitor .....</b>	<b>II-7</b>
<b>2.7.3. Proses Kerja Kapasitor.....</b>	<b>II-7</b>
<b>2.8. Kapasitor Bank .....</b>	<b>II-8</b>
<b>2.9. Lampu TL.....</b>	<b>II-9</b>
<b>2.10. Miniature Circuit Breaker (MCB) .....</b>	<b>II-9</b>
<b>2.10.1. Prinsip kerja MCB.....</b>	<b>II-10</b>
<b>2.10.2. Jenis MCB.....</b>	<b>II-10</b>



2.11.	<b>Kontaktor</b> .....	II-11
2.12.	<b>Pilot Lamp</b> .....	II-11
2.13.	<b>Arduino Uno</b> .....	II-12
2.14.	<b>PZEM-004T</b> .....	II-12
2.15.	<b>Modul Relay 4 Chanel</b> .....	II-12
2.16.	<b>LCD 16 x 2</b> .....	II-13
2.17.	<i>Fuse</i> .....	II-13
2.18.	<i>Push Button</i> .....	II-14
2.19.	<i>Selector Switch</i> .....	II-15
2.20.	<i>Emergency Stop</i> .....	II-15
2.21.	<b>Motor Induksi 1 Fasa</b> .....	II-16
2.22.	<b>Penghantar</b> .....	II-17
2.23.	<b>Kapasitas Hantar Arus (KHA)</b> .....	II-17
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT SISTEM</b> .....		III-1
3.1.	<b>Metodologi</b> .....	III-1
3.2.	<b>Studi Pustaka</b> .....	III-1
3.3.	<b>Rancang Bangun Alat</b> .....	III-1
3.4.	<b>Langkah Pengerjaan</b> .....	III-5
3.5.	<b>Rekapitulasi Bahan</b> .....	III-8
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b> .....		IV-1
4.1.	<b>Gambaran Umum</b> .....	IV-1
4.2.	<b>Data Pengujian</b> .....	IV-1
4.2.1.	<b>Data Awal Sebelum Pemasangan Capacitor</b> .....	IV-1
4.2.2.	<b>Data Setelah Pemasangan Capacitor</b> .....	IV-2
4.3.	<b>Perhitungan</b> .....	IV-3
4.3.1.	<b>Perhitungan Kebutuhan Kapasitor</b> .....	IV-3
4.3.2.	<b>Pehitungan Rating MCB dan Penghantar</b> .....	IV-5
4.3.3.	<b>Perhitungan Nilai Cos <math>\phi</math> Sesuai Dengan Toleransi Kapasitor</b> .....	IV-7
4.4.	<b>Cara Kerja Kapasitor Bank</b> .....	IV-13
4.5.	<b>Merancang Pemograman Arduino Uno</b> .....	IV-16
4.6.	<b>Standar Operasi Prosedur (SOP)</b> .....	IV-16
4.6.1.	<b>SOP Pemeliharaan</b> .....	IV-17
4.6.2.	<b>SOP Kerja</b> .....	IV-18
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		V-1
5.1.	<b>Kesimpulan</b> .....	V-1
5.2.	<b>Saran</b> .....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		1

**LAMPIRAN..... L-1**

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 3. 1</b> Rekapitulasi Bahan.....	III-8
<b>Tabel 4. 1</b> Data Sebelum Pemasangan Capacitor .....	IV-2
<b>Tabel 4. 2</b> Data Sesudah Pemasangan Capacitor .....	IV-2

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Segitiga Daya <sup>[1]</sup> .....	II-2
<b>Gambar 2. 2</b> Beban Resistif <sup>[5]</sup> .....	II-3
<b>Gambar 2. 3</b> Beban Induktif <sup>[5]</sup> .....	II-3
<b>Gambar 2. 4</b> Beban Capasitif <sup>[5]</sup> .....	II-3
<b>Gambar 2. 5</b> Perbaikan Faktor Daya <sup>[2]</sup> .....	II-5
<b>Gambar 2. 6</b> Kapasitor Keramik <sup>[8]</sup> .....	II-5
<b>Gambar 2. 7</b> Kapasitor Polyester <sup>[8]</sup> .....	II-6
<b>Gambar 2. 8</b> Kapasitor Elektrolit <sup>[8]</sup> .....	II-6
<b>Gambar 2. 9</b> Super Kapasitor <sup>[8]</sup> .....	II-7
<b>Gambar 2. 10</b> Prinsip Kerja Kapasitor Menyimpan Muatan <sup>[3]</sup> .....	II-7
<b>Gambar 2. 11</b> Gelombang Ripple <sup>[8]</sup> .....	II-8
<b>Gambar 2. 12</b> Lampu TL <sup>[21]</sup> .....	II-9
<b>Gambar 2. 13</b> Miniature Circuit Breaker (MCB).....	II-10
<b>Gambar 2. 14</b> Kontaktor <sup>[5]</sup> .....	II-11
<b>Gambar 2. 15</b> Pilot Lamp <sup>[8]</sup> .....	II-11
<b>Gambar 2. 16</b> Arduino Uno <sup>[8]</sup> .....	II-12
<b>Gambar 2. 17</b> PZEM-004T <sup>[10]</sup> .....	II-12
<b>Gambar 2. 18</b> Relay 4 Chanel.....	II-13
<b>Gambar 2. 19</b> LCD 16 x 2 <sup>[9]</sup> .....	II-13
<b>Gambar 2. 20</b> Simbol Fuse <sup>[13]</sup> .....	II-14
<b>Gambar 2. 21</b> Kondisi Push Button <sup>[14]</sup> .....	II-14
<b>Gambar 2. 22</b> Selector Switch <sup>[15]</sup> .....	II-15
<b>Gambar 2. 23</b> Simbol dan Komponen Emergency Stop <sup>[16]</sup> .....	II-15
<b>Gambar 2. 24</b> Putaran Motor Induksi 1 Fasa <sup>[17]</sup> .....	II-16
<b>Gambar 2. 25</b> Tabel Penampang Kabel NYA <sup>[20]</sup> .....	II-18
<b>Gambar 2. 26</b> Tabel Penampang Kabel NYM <sup>[20]</sup> .....	II-19
<b>Gambar 2. 27</b> Tabel Penampang Kabel NYY <sup>[20]</sup> .....	II-20
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Perancangan Bangun Alat.....	III-2
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Kontrol.....	III-3
<b>Gambar 3. 3</b> Diagram Kontrol Arduino.....	III-4
<b>Gambar 3. 4</b> Menentukan Tata Letak Komponen di Pintu Panel.....	III-5
<b>Gambar 3. 5</b> Menentukan Tata Letak Komponen di Dalam Panel.....	III-5
<b>Gambar 3. 6</b> Merangkai Komponen Pada PCB.....	III-6
<b>Gambar 3. 7</b> Menyolder Pada PCB.....	III-6
<b>Gambar 3. 8</b> Merangkai Komponen Pada Pintu Panel.....	III-6
<b>Gambar 3. 9</b> Merangkai Komponen Pada Panel.....	III-7
<b>Gambar 3. 10</b> Membuat Program Arduino Uno.....	III-7
<b>Gambar 4. 1</b> Kapasitor Bank.....	IV-1
<b>Gambar 4. 2</b> Flowchart Prinsip Kerja Otomatis.....	IV-14
<b>Gambar 4. 3</b> Flowchart Prinsip Kerja Manual.....	IV-15
<b>Gambar 4. 4</b> Flowchart Pembuatan Program.....	IV-16
<b>Gambar 4. 5</b> Flowchart SOP Pemeliharaan.....	IV-17
<b>Gambar 4. 6</b> Flowchart SOP Kerja.....	IV-18

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Energi listrik merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari baik dalam dunia industri maupun dalam rumah tangga. Hal ini disebabkan karena tenaga listrik mudah untuk dikonversikan ke dalam bentuk tenaga yang lain. Adanya tenaga listrik yang stabil dan kontinyu merupakan hal yang harus dipenuhi oleh pihak PLN selaku penyedia energi listrik dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik para konsumen.

Dalam penyaluran energi listrik masalah kualitas daya listrik merupakan hal sangat penting yang harus diperhatikan oleh pihak penyedia daya listrik maupun pelanggan. Kualitas daya listrik berhubungan erat dengan tegangan, arus dan frekwensi, jika kualitas daya listrik tidak baik maka akan terpengaruh terhadap peralatan listrik. Ada beberapa masalah yang dihadapi antara lain jatuh tegangan, faktor daya yang rendah dan rugi-rugi daya. Beban pada jaringan distribusi bisa berupa beban resistif (resistor), kapasitif (kapasitor) dan induktif (inductor).

Sebagian besar beban listrik dalam sistem distribusi yang bersifat beban induktif yaitu lemari es, air conditioner, mesin cuci, kipas angin, pompa air, motor listrik, mesin las, dan lain-lain. Beban-beban ini dapat menyebabkan nilai faktor daya menjadi rendah. Beban induktif menyebabkan tertinggalnya arus terhadap tegangan (Lagging), sedangkan beban kapasitif menyebabkan tertinggalnya tegangan terhadap arus (leading). Oleh karena itu, penulis membuat tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Kapasitor Bank Untuk Memperbaiki Faktor Daya Berbasis Arduino Uno”. Rancang bangun ini menggunakan kapasitor bank tetap pada faktor daya dengan nilai yang telah ditentukan. Dengan beban yang sudah disiapkan yaitu lampu TL 2x18 Watt dan Motor 0.37kW dan juga menggunakan 3 step kapasitor dengan nilai step 1 adalah  $4\mu\text{F}$ , step 2 adalah  $32\mu\text{F}$  dan step 3 adalah  $4\mu\text{F}$ .

### **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang dapat diambil dari latar belakang yang diuraikan diatas adalah:

1. Bagaimana merancang rangkaian komponen kapasitor bank berbasis Arduino uno?
2. Bagaimana hasil perubahan daya reaktif dan nilai power factor pada beban tanpa kapasitor dan sesudah diberi kapasitor?
3. Bagaimana membuat prinsip kerja kapasitor bank secara otomatis dan manual?

4. Bagaimana membuat program Arduino Uno untuk dapat menampilkan nilai daya aktif, daya semu, dan daya reaktif?

### **1.3. Batasan Masalah**

Adapun Batasan masalah dalam penyusunan proposal tugas akhir ini adalah:

1. Perhitungan kebutuhan kapasitor untuk beban induktif (Lampu TL 2x18 watt dan Motor Listrik 1 Fasa 0.37kW tanpa beban).
2. Sensor yang digunakan untuk mengukur data tegangan, arus, daya, dan  $\cos \phi$  pada beban adalah PZEM-004T.
3. Penulis hanya mengambil beberapa beban untuk melakukan percobaan.

### **1.4. Tujuan**

Adapun tujuan dari penyusunan proposal ini adalah:

1. Mampu merancang dan merangkai rangkaian komponen kapasitor bank berbasis Arduino uno.
2. Mengetahui nilai daya reaktif dan nilai *power factor* beban tanpa kapasitor dan sesudah diberi kapasitor.
3. Mampu merancang prinsip kerja otomatis dan manual kapasitor bank.
4. Mampu merancang program Arduino Uno untuk dapat menampilkan nilai daya aktif, daya semu, dan daya reaktif

### **1.5. Manfaat**

Adapun manfaat yang ingin dicapai penulis dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

Bagi Mahasiswa:

1. Diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan serta menambah pemahaman dan wawasan mengenai perubahan nilai faktor daya dari kapasitor bank.
2. Sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi akhir Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Bagi Masyarakat:

1. Sebagai referensi dalam merakit dan menginstalasi kapasitor bank untuk instalasi rumah tangga atau di industri kecil.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Kapasitor Bank Untuk Memperbaiki Faktor Daya Berbasis Arduino Uno” dibagi menjadi beberapa susunan bab yaitu :

## BAB I PENDAHULUAN

Memuat tentang pendahuluan tugas akhir yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan tugas akhir.

## BAB II LANDASAN TEORI

Memuat tentang landasan teori yang meliputi berbagai teori-teori sebagai penunjang dan pendukung dalam penyusunan tugas akhir.

## BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Memuat tentang gambaran perencanaan yang akan menjelaskan keseluruhan tentang gambar kontrol yang akan dibuat, tahap pengerjaan, serta metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini.

## BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Memuat tentang pengujian dan analisa dari proses percobaan seluruh bagian komponen yang sudah selesai dirancang sehingga didapatkan hasil dari setiap percobaan pada masing-masing beban dan juga prosedur operasi dari alat yang dibuat.

## BAB V PENUTUP

Memuat tentang penutup yang berisi kesimpulan serta memuat saran-saran tentang instalasi dan pengembangan lebih lanjut tugas akhir ini.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan tujuan dan data yang sudah diperoleh ketika kapasitor bank ini dibuat, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari beberapa komponen yang tersedia, dapat diperoleh rangkaian dan perancangan kapasitor bank yang sederhana dengan sistem 1 fasa. Dengan gabungan komponen elektronika dengan komponen instalasi tenaga dapat menghasilkan alat yang bernama *capasitor bank*.
2. Hasil perubahan beban tanpa kapasitor dan sesudah diberi kapasitor dapat terlihat jelas bahwa pada beban lampu TL 2x18 Watt dengan  $\cos \phi$  awal 0.57 dan daya reaktif sebesar 66.99 VAR dapat diperbaiki dengan kapasitor berukuran 4  $\mu\text{F}$  dengan hasil  $\cos \phi$  sebesar 0.95 dan daya reaktif sebesar 14.63 VAR. Pada beban motor 0.370kW dengan  $\cos \phi$  awal 0.35 dan daya reaktif sebesar 608.76 VAR dapat diperbaiki dengan kapasitor berukuran 36  $\mu\text{F}$  dengan hasil  $\cos \phi$  sebesar 0.91 dan daya reaktif sebesar 99.83 VAR. Sedangkan pada beban lampu TL 2x18 Watt dan motor 0.370kW dengan  $\cos \phi$  awal 0.39 dan daya reaktif sebesar 676.13 VAR dapat diperbaiki dengan kapasitor berukuran 40  $\mu\text{F}$  dengan hasil  $\cos \phi$  sebesar 0.91 dan daya reaktif sebesar 112.86 VAR
3. Alat ini secara sederhana dapat menjelaskan beberapa prinsip kerja otomatis dan manual kapasitor bank yang biasanya terdapat pada perusahaan industri-industri besar dalam sebuah kapasitor bank dengan skala kecil. Dalam keadaan otomatis, alat ini akan bekerja dengan sendirinya sesuai kodingan yang sudah dibuat pada program Arduino Uno serta menampilkannya pada layar LCD yang berupa nilai data hasil. Sedangkan prinsip manual dapat dijelaskan bahwa alat ini bekerja sesuai keinginan yang mengoperasikannya dengan menekan push button yang ada pada pintu panel.
4. Dalam pengerjaan sistem kapasitor bank secara otomatis, diperlukannya proses pengerjaan pemograman untuk sistem arduino uno. Arduino uno hanya dapat membaca sistem yang telah dikerjakan secara berurutan/bertahap. Hal ini dapat membuat alat yang dikerjakan beroperasi secara otomatis.



## **5.2. Saran**

Dalam pengerjaan kapasitor bank ini masih ada beberapa kekurangannya, oleh karena itu masih perlu beberapa perkembangan lebih lanjut lagi. Berikut beberapa saran yang dapat menunjang perkembangan kapasitor bank ini:

1. Bisa dikembangkan lagi dengan nilai kapasitor yang bervariasi agar dapat memperbaiki nilai  $\cos \phi$  pada industri-industri luar yang nilai  $\cos \phi$  nya belum diketahui.
2. Tampilan LCD bisa dikembangkan untuk dapat menampilkan status arus dan tegangan apakah lagging atau leading.
3. LCD bisa menggunakan LCD yang lebih besar agar dapat menampilkan data lebih banyak.
4. Bisa dikembangkan kembali untuk prinsip otomatisnya agar beban yang dihidupkan dapat dihidupkan secara acak.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nuha, M. Ulin. Rancang bangun kompensator faktor daya otomatis sebagai upaya efisiensi tenaga listrik. Diss. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2015.
- [2] Reza, Reza Ramadhan. Rancang Bangun Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Kapasitor Bank Berbasis Mikrokontroler Untuk Beban Rumah Tangga Dengan Daya Maksimal 900 W. Diss. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2021.
- [3] Erik Pranata Saragih, “Tugas Akhir Analisa Pengaruh Pemasangan Kapasitor Bank Terhadap Beban Listrik Di Alfamart” 2019
- [4] Yendi, Eseye, And Lesmana Sigit. “Analisa Perbaikan Faktor Daya Sistem Kelistrikan,”Jurnal Sains & Teknologi Fakultas Teknik 11.1 (2021)
- [5] Yuni Santika, “Skripsi Sistem Pengoperasian Kapasitor Bank Dan Monitoring Menggunakan Internet Of Things (Iot) Di Gedung Elektro” 2021.
- [6] Murianto.J, Febrianto.D, Wandy, Azmi.F, Perangin-angin.D. (2020). Rancang Bangun Alat Uji Pada Perbaikkan Faktor Daya Dengan Capsitor Bank. JESCE (Journal of Electrical and System Control Engineering). 4 (1): 53-62
- [7] Fakhri Aziz Firmansyah, “Pengertian MCB Beserta Fungsi, Cara Kerjs Dan Macam-Macamnya,” 8 Oktober, 2019. <https://www.nesabamedia.com/pengertian-mcb/>
- [8] Amelia Bustazar Rahmi, “Skripsi Rancang Bangun Kapasitor Bank Otomatis Untuk Kendali Kelistrikan Pada Daihatsu Taft Ranger 4x4” 2021
- [9] Ristanto, Adam Fiqih. LKP: Sistem Kendali Bel Sekolah untuk Program Pengabdian Masyarakat. Diss. Universitas Dinamika, 2021.
- [10] “Mengenal PZEM-004T Modul Elektronik Untuk Alat Pengukuran Listrik,” 10 juli 2019. <https://www.nn-digital.com/blog/2019/07/10/mengenal-pzem-004t-modul-elektronik-untuk-alat-pengukuran-listrik/>
- [11] Dwi Feriyanto, S.T. “Perlindungan Terhadap Bahaya Hubung Singkat (Short Circuit) Pada Instalasi Listrik,”
- [12] Siregar, Mhd Fadhlan Bimara, “Rancang Bangun Sistem Otomatis Pada Alat Peniris Bawang Goreng Berbasis Arduino Uno R3,” Universitas Islam Indonesia, 2019

- [13] Artikel Pendidikan.CO.Id. (2022). Retrieved August 2, 2022, from Pendidikan.co.id website: <https://pendidikan.co.id/pengertian-fuse-sekering-fungsi-jenis-prinsip-dan-cara-mengukurnya/>
- [14] Suprianto. (2015). Pengertian Push Button Switch (Saklar Tombol Tekan). Retrieved August 2, 2022, from All Of Life website: <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-push-button-switch-saklar-tombol-tekan/>
- [15] Selector Switch. (2020). Retrieved August 7, 2022, from Ruang-server.com website: <http://www.ruang-server.com/2020/12/selector-switch.html>
- [16] Ashar Arifin. (2022). Pengertian Simbol Fungsi Dan 4 Jenis Emergency Switch Stop. Retrieved August 7, 2022, from Carailmu.com website: <https://www.carailmu.com/2021/10/pengertian-fungsi-jenis-emergency-switch.html>
- [17] Fikipedia. (2020). Seputar Motor Induksi 1 fasa - Pengertian, prinsip kerja, jenis-jenis | Fikipedia. Retrieved August 7, 2022, from Fikipedia.id website: <https://www.fikipedia.id/2020/05/motor-induksi-1-fasa.html>
- [18] Yoga Surya Gunawan. (2020). Kabel Listrik Sebagai Penghantar Arus Listrik. Retrieved August 7, 2022, from Blogspot.com website: <http://kelistrikkdasar.blogspot.com/p/kabel-listrik-dan-kuathantar-arus.html>
- [19] Ashar Arifin. (2021). Cara Menghitung & Menentukan Luas Penampang Kabel Berdasarkan PUIL. Retrieved August 7, 2022, from Carailmu.com website: <https://www.carailmu.com/2021/06/luas-penampang-kabel-puil.html>
- [20] PUIL. (2011). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011. Jakarta.