

TUGAS AKHIR

ANALISA PERBAIKAN FAKTOR DAYA DENGAN MENGUNAKAN KAPASITOR BANK DI GEDUNG BJ HABIBIE BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh :

Nama : Amita Yuniaten

N.I.M : 41420120022

Pembimbing : Badaruddin, Ir., M.Si

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PERBAIKAN FAKTOR DAYA DENGAN MENGUNAKAN KAPASITOR BANK DI GEDUNG BJ HABIBIE BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL



Disusun oleh :

Nama : Amita Yuniaten

N.I.M : 41420120022

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

(Badaruddin, Ir., M.Si)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(M. Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amita Yuniaten
NIM : 41420120022
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : ANALISA PERBAIKAN FAKTOR DAYA DENGAN
MENGUNAKAN KAPASITOR BANK DI GEDUNG BJ
HABIBIE BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, Juni 2022

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Amita Yuniaten)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISA PERBAIKAN FAKTOR DAYA DENGAN MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK DI GEDUNG BJ HABIBIE BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL” tepat pada waktunya. Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat pembuatan tugas akhir dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayah dan Ibu serta Kedua saudaraku dan keluarga yang tercinta dan tersayang yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak mungkin Laporan Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
2. Bapak M. Hafizd Ibnu Hajar, ST,M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
3. Bapak Badaruddin, Ir.,M.Sc selaku Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak/ibu dosen akademik Universitas Mercu Buana
5. Bapak Kismanto dan Ibu Siti Aminah selaku orang tua, Isti Oktarandi dan Istri selaku kakak dan Adha A Hayyu selaku adik penulis yang selalu memberikan nasihat, arahan, serta dukungan moril
6. Pimpinan dan staff jajaran dari Biro Komunikasi Publik, Umum dan Kesekretariatan, Pengelolaan Sarana dan Prasarana serta Layanan Umum Kawasan Thamrin
7. Teman-teman Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta Angkatan 38

8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini baik dari instansi Universitas Mercu Buana maupun dari pihak lainnya.

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada kami mendapatkan imbalan dari Allah SWT.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini mungkin terdapat kekurangan-kekurangan baik dalam penulisan maupun isi dari laporan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi menyempurnakan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata saya berharap mudah-mudahan laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercubuana Jakarta.



Jakarta,

Juni 2022

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Daya Listrik Secara Umum.....	11
2.2.1 Daya Aktif.....	12
2.2.2 Daya Reaktif	12
2.2.3 Daya Semu	13
2.2.4 Segitiga Daya	13
2.3 Sifat Beban Listrik	14
2.3.1 Beban Resistif (R).....	14

2.3.2	Beban Induktif (L)	15
2.3.3	Beban Kapasitif (C)	16
2.4	Koreksi Faktor Daya	17
2.4.1	Faktor Daya	18
2.4.2	Penyebab Faktor Daya Rendah	19
2.4.3	Kerugian Akibat Rendahnya Faktor Daya	20
2.4.4	Perbaikan Faktor Daya Listrik	22
2.5	Kapasitor Bank	24
2.5.1	Pembagian Kapasitor	26
2.5.2	Tipe Kapasitor Bank	27
2.5.3	Proses Kerja Kapasitor Bank	28
2.5.4	Cara Pemasangan Kapasitor Bank	28
2.5.5	Metode Pemasangan Instalasi Kapasitor Bank	31
2.5.6	Komponen – Komponen Kapasitor Bank	33
2.5.7	Pengontrolan atau Pengendalian Kapasitor Bank	35
2.5.8	Perawatan dan Perlindungan Kapasitor Bank	36
2.5.9	Optimasi Kapasitor-Kapasitor Untuk Memperbaiki Faktor Daya	37

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 40

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	40
3.2	Metodologi Penelitian.....	40
3.3	Jenis Data Penelitian.....	40
3.3.1	Data Primer	40
3.3.2	Data Sekunder.....	41
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.4.1	Observasi	41

3.4.2 Wawancara.....	41
3.4.3 Bimbingan.....	41
3.5 Metode Perhitungan.....	41
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	44
4.1. Perhitungan Peningkatan Faktor Daya.....	44
4.2. Menentukan Data Daya dari Beban pada Transformator Utama.....	45
4.3. Menentukan Rating Kapasitor yang Dibutuhkan.....	49
4.4. Perhitungan Kapasitor.....	50
4.5. Diagram Vektor Arus Sebelum Dikompensasi dan Setelah Dikompensasi Kapasitor Bank.....	54
4.6. Perbandingan Nilai Keadaan Sebelum Dikompensasi dan Setelah Dikompensasi Kapasitor Bank.....	56
4.7. Keuntungan Dari Pemasangan Kapasitor Bank.....	57
4.8. Perhitungan Biaya Total Tagihan Listrik Selama Sebulan Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor Bank.....	58
4.8.1 Perhitungan Biaya Total Tagihan Listrik Selama Sebulan Sebelum Pemasangan Kapasitor Bank.....	58
4.8.2 Perhitungan Biaya Total Tagihan Listrik Selama Sebulan Setelah Pemasangan Kapasitor Bank.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arah Aliran arus listrik.....	11
Gambar 2.2 segitiga daya.....	13
Gambar 2.3 Rangkaian Resistif Gelombang AC	15
Gambar 2.4 Grafik Arus dan Tegangan Pada Beban Resistif.....	15
Gambar 2.5 Rangkaian Induktif Gelombang AC.....	16
Gambar 2.6 Grafik Arus dan Tegangan Pada Beban Induktif.....	16
Gambar 2.7 Rangkaian Kapasitif Gelombang AC.....	17
Gambar 2.8 Grafik Arus dan Tegangan Pada Beban Kapasitif	17
Gambar 2.9 Arus tertinggal dari tegangan sebesar sudut ϕ	19
Gambar 2.10 Arus Mendahului Tegangan Sebesar Sudut ϕ	19
Gambar 2.11 Kompensasi daya reaktif.....	24
Gambar 2.12 Bagian Kapasitor Bank.....	26
Gambar 2.13 Simbol Kapasitor Tetap.....	26
Gambar 2.14 Kapasitor Tetap	26
Gambar 2.15 Simbol dan Bentuk Kapasitor variabel.....	27
Gambar 2.16 Kapasitor Hubungan Bintang.....	29
Gambar 2.17 kapasitor hubungan segitiga.....	30
Gambar 2. 18 Metode Pemasangan Instalasi Kapasitor Bank	32
Gambar 4.1. <i>Single Line Diagram</i> Kelistrikan Gedung 2 BPPT / Gedung BJ Habibie.....	46
Gambar 4.2 Keadaan Daya pada T1 Sebelum Kompensasi Kapasitor	53
Gambar 4.3 Keadaan Daya T1 Setelah Kompensasi Kapasitor.....	53
Gambar 4.4 Keadaan Daya T1 Sebelum dan Sesudah Kompensasi Kapasitor.....	54
Gambar 4.5 Diagram Vektor Arus Pada Kapasitor Bank dan Diagram	55
Gambar 4.6 Diagram Vektor Arus Setelah Dikompensasi Kapasitor Bank	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Daya Listrik di Berbagai Jenis Industri	22
Tabel 4.1. Beban dari masing-masing Transformator.....	45
Tabel 4.2. Kapasitas dan kondisi beban pada 5 transformator utama pada hari Pertama - Kelima.....	46
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Kondisi Aktual	48
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Pada Beban Sebelum Dikompensasi Kapasitor Bank	56
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Pada Beban Setelah Dikompensasi Kapasitor Bank	56

