

**STUDI PEMAKAIAN KAPASITOR BANK PADA SISTEM
KELISTRIKAN PT BINTANG GASING PERSADA**



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang**

Disusun oleh :

PITRA MARDIONO

1423110514

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Pitra Mardiono
Nomor Pokok : 1423110514
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S1)
Judul Skripsi : Studi Pemakaian Kapasitor Bank Pada Sistem
Kelistrikan PT Bintang Gasing Persada

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan refrensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan Karya Ilmiah yang Digunakannya untuk Mendapatkan Gelar Akademik, Profesi atau Vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 (2) terbukti merupakan jiplakan pidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun / atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah).

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

Palembang, 21 Maret 2020



Penulis

PITRA MARDIONO

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Pitra Mardiono
Nomor Pokok : 1423110314
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Studi pemakaian kapasitor bank pada sistem
Kelistrikan PT. Bintang gasing persada

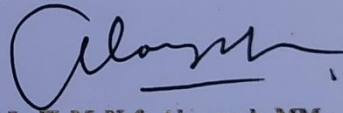
Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. H. Herman, MT.



Ir. H. M. Nofa Alamsyah, MM.

Mengetahui :

Palembang, Maret 2020

Ketua Program Studi,



Ir. H. Ishak Effendi, MT.



Ir. H. Herman, MT.

ABSTRAK

Penggunaan daya listrik dengan kapasitas besar terkadang menghadapi berbagai macam permasalahan. Permasalahan tersebut antara lain adanya rugi-rugi jaringan dan penurunan tegangan yang terjadi pada saluran. Perbaikan Faktor daya listrik di PT. Bintang Gasing Persada diharapkan mampu memperbaiki kualitas daya listrik. Perbaikan ini diharapkan pula mampu memperbaiki daya reaktif dan memperkecil biaya tagihan listrik di PT. Bintang Gasing Persada. Untuk dapat melaksanakan perbaikan kualitas daya listrik tersebut, maka perlu dilakukan perhitungan terhadap daya reaktif yang dalam hal ini faktor daya saat ini 0.82 seiring berjalannya waktu akan di lakukannya penambahan beban di Panel 2 sehingga terjadi penurunan faktor daya sebesar 0.79 adapun faktor daya yang ingin dicapai adalah 0,98. Dengan melakukan tahap-tahap tersebut maka diharapkan pergantian kapasitor bank mampu memperbaiki faktor daya pada PT. Bintang Gasing Persada .

Kata Kunci : Kapasitor bank, Sistem kelistrikan PT. BGP

ABSTRACT

The use of electric power with large capacity sometimes faces various kinds of problems. These problems include network losses and voltage drops that occur in the channel. Electricity Factor Improvement in PT. Bintang Gasing Persada is expected to improve the quality of electric power. This improvement is also expected to improve reactive power and reduce the cost of electricity bills at PT. Bintang Gasing Persada. To be able to carry out improvements in the quality of electrical power, it is necessary to calculate the reactive power which in this case the current power factor is 0.82 over time the addition of load will be done in Panel 2 so that the power factor decreases by 0.79 as for the power factor to be achieved is 0.98. By doing these stages, it is expected that the change of bank capacitors will be able to improve the power factor at PT. Bintang Gasing Persada.

Index Terms: Capacitor bank, PT.BGP Electrical system

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, atas berkat rahmat Allah SWT yang maha kuasa segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul ” **Studi pemakaian kapasitor bank pada sistem kelistrikan PT. Bintang Gasing Persada** ” yang disusun guna memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang. Terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Yth.

1. Bapak Ir. H. Herman , MT. Selaku Pembimbing I
2. Bapak Ir. H. Nefo Alamsyah , MM. Selaku Pembimbing II

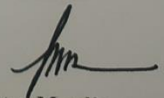
Ucapan Terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Tridinanti
2. Ir. Ishak Effendi, M.T. selaku Dekan Universitas Tridinanti Palembang
3. Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
4. Bapak Ir. H. Yuslan Basir, MT selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Staf dan Dosen Karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang

Akhir kata penulis menyadari bahwa tulisan ini jauh dari sempurna, untuk itu penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan. Penulis sangat berharap semoga tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan pendidikan kita semua.

Palembang, 21 Maret 2020

Penulis



Pitra Mardiono

Dan bagi tiap-tiap umat ada kiblatnya (sendiri) yang ia menghadap kepadanya. Maka berlomba-lombalah (dalam membuat) kebaikan. Di mana saja kamu berada pasti Allah akan mengumpulkan kamu sekalian (pada hari kiamat). Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.”

(QS Al- Baqarah : 148)

Kupersembahkan Untuk:

Kedua Orangtuaku Bapak Sudarman dan Ibu Maimun yang tersayang

Yang selalu menemaniiku Masturo, S.pd

Seluruh rekan kerja Laboratorium PT. Bintang Gasing Persada

Seluruh Dosen Tridinanti yang telah membimbing

Teman-Teman Teknik Elektro Angkatan 2014

Almamater Universitas Tridinanti Palembang

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI KAPASITOR BANK	4
2.1 Umum	4
2.2 Teori Daya	5
2.3 Segitiga Daya	6
2.4 Faktor Daya	7
2.4.1 Karakteristik Beban	8
2.4.2 Kapasitor	11
2.5 Daya dan Energi Suatu Kapasitor	12
2.6 Karakteristik Kapasitor	13
2.6.1 Teknologi	13

Halaman

2.6.2	Karakteristik Teknik	13
2.6.3	Fungsi Kapasitor pada Sistem Kelistrikan	14
2.6.4	Penggolongan Kapasitor Daya	14
2.6.5	Pemasangan Kapasitor	14
2.7	Perbaikan Faktor Daya	18
2.8	Kerugian dari Faktor Daya Rendah	19
2.9	Proses Kerja Kapasitor	20
2.9.1	Kelebihan dari Kapasitor Daya	21
2.9.2	Kekurangan dari Kapasitor Daya	22
2.10	Kapasitor Bank	22
2.10.1	Cara Kerja Kapasitor Bank	23
2.10.2	Fungsi Kapasitor Bank	24
2.10.3	Pemasangan Kapasitor Bank sebagai Pembangkit Daya Reaktif	24
2.10.4	Komponen-komponen Utama pada Panel Kapasitor Bank.....	25
2.10.5	Perawatan Kapasitor Bank	27
2.11	Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR)	27
2.11.1	Penggunaan Beban Panel Umum	28
2.12	Menghitung Daya Reaktif dan Kapasitor yang digunakan	29
2.12.1	Metode Penghitungan Biasa	29
2.12.2	Metode Tabel Kompensasi	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Sumber Tenaga Listrik Di PT. Bintang Gasing Persada	32
3.2	Distribusi Tenaga Listrik	32
3.2.1	Power Input	33
3.2.2	Saluran Distribusi dari Power Input Panel	33
3.3	Penambahan Beban Motor Baru	34
3.4	Transformator	34

Halaman

3.5	Kapasitor Bank	35
3.6	Pemasangan Kapasitor	36
3.7	Komponen Panel Kapasitor Bank	36
3.7.1	Kontraktor Magnet	36
3.7.2	Induktor	37
3.7.3	Main Switch/ Load Breaker Switch	37
3.7.4	Kapasitor Breaker Switch	37
3.8	Power Faktor Controller	38
3.9	Cara Switching Kapasitor Bank	40
3.10	Strategi Perpindahan	41
3.11	Peralatan Tambahan Yang Digunakan Pada Panel Kapasitor Bank	41
3.12	Keuntungan Dan Kerugian Yang Didapat PLN Jika Cos Phi Baik	42
BAB IV	PEMBAHASAN	43
4.1	Pengumpulan Data	43
4.2	Data Pengukuran Panel 2	43
4.3	Perhitungan Nilai Faktor, Kenaikan daya Reaktif akibat Penambahan Beban Baru	48
4.3.1	Perhitungan Beban Lama di Panel 2	48
4.3.2	Perhitungan Daya Reaktif yang akan dicapai	49
4.3.3	Perhitungan Jumlah Kapasitor Bank yang dibutuhkan	50
4.3.4	Perhitungan besaran nilai satu kapasitor bank	51
4.4	Analisis	52
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Data Penambahan Beban Baru.....	34
4.1 Data Daya Aktif dan Daya Semu pada Panel	43
4.2 Tabel tegangan antar Fasa pada Panel 2	44
4.3 Tabel Arus Fasa Pada Panel 2	45
4.4 Hasil Perhitungan Faktor Daya Sebelum dan Sesudah	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Arah Aliran Listrik	5
2.2 Hubungan S.P dan Q	6
2.3 Gelombang Sinus Beban Resistif	9
2.4 Gelombang Sinus Beban Induktif	9
2.5 Gelombang Sinus Beban Kapasitif	10
2.6 Rangkaian Kapasitor Seri	16
2.7 Rangkaian Kapasitor Paralel	17
2.8 Perbaikan Faktor Daya	19
3.1 Lampu Pilot	31

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4.1 Data Daya Semu (kVA)	46
4.2 Data Daya Aktif (kW)	46
4.3 Data Pengukuran Volt	47
4.4 Data Pengukuran Arus (Ampere)	47
4.5 Data Nilai Cosphi sebelum dan sesudah penambahan beban	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Name Plate Kapasitor	55
2. Susunan Kapasitor Bank	55
3. Name Plate Trafo.....	55
4. Area Offline (Penambahan beban baru)	56
5. Area Rajangan Baru (Penambahan beban baru).....	56
6. Area Rajangan Baru (Penambahan beban baru).....	56
7. Name Plate Motor B1 & B2 Area offline 160 Kw	57
8. Name Plate Motor B.7 Area Offline 90 Kw	57
9. Name Plate Motor B3 – B6 Area Offline 5.5 Kw	57
10. Name Plate Motor Area Shereder Baru 1B – 5B 90 Kw.....	58
11. Name Plate Area Shereder Baru 1A – 4A 12,5 Kw	58
12. Name Plate Area Shereder Baru B1 – B3 4 Kw.....	58
13. Kubikel PT. BGP.....	59
14. Ruang Panel.....	59
15. Nilai Cosphi Meter Sekarang	59
16. Ruang Genset.....	60
17. Name Plate Genset 1.....	60
18. Name Plate Genset 2.....	60
19. Area Conveyor.....	61
20. Name Plate Motor Conveyor 5.5 Kw	61
21. Name Plate Motor Mesin Press Karet 4 Kw.....	61
22. Area Dryer	62
23. Name Plate Motor Burner Gas Area Dryer 5,5 Kw	62
24. Name Plate Motor Dryer 12.5 Kw.....	62
25. Area Wet Proses	63
26. Area Wet Proses	63
27. Name Plate Motor Shereder Utama 75 Kw	64
28. Name Plate Motor Shereder 45 Kw.....	64

29. Area Creapper.....	65
30. Pompa Vortek.....	65
31. Name Plate Motor Creapper 90 Kw	65
32. Lift Karet di Area Jemuran.....	66
33. Name Plate Motor Lift Karet.....	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada system kelistrikan industri keadaan beban akan berpengaruh besar terhadap operasi ekonomis karena bebannya menggunakan peralatan-peralatan listrik seperti motor-motor listrik yang bersifat langging sehingga memerlukan daya reaktif yang lebih besar, hal ini dapat memperharui factor daya, jatuh tegangan, rugi-rugi daya dan kapasitas kebutuhan daya.

PT. Bintang Gasing Persada adalah Sebuah industri pengolahan bahan karet mentah di Banyuasin tepat nya di desa gasing Km.10 Tanjung Api –api yang kebutuhan listrik utamanya disuplai oleh PT. PLN dengan sebuah Gardu distribusi jenis Gardu Beton dengan kapasitas 4000 kVA. Dengan beban pemakaian 970.569 kVA di panel 2 .Untuk sistem kelistrikan emergensi disuplai oleh 2 buah genset bertenaga diesel dengan kapasitas 2500 dan 1500 kVA dan juga sangat bergantung pada energi listrik yang disupplay dari PLN, PT. Bintang Gasing Persada sangat banyak memakai energi listrik untuk menjalankan beban motor induksi dan dalam beberapa tahun belakang terjadi penambahan beban yang cukup besar. Berdasarkan hal diatas maka Bagaimana memperbaiki faktor daya pada pabrik PT.Bintang Gasing Persada sehingga sesuai ketentuan PLN.

1.2 Perumusan Masalah

Saat ada beberapa kondisi yang dijadikan perumusan masalah :

1. Bagaimana memperbaiki faktor daya pada pabrik PT.Bintang Gasing Persada sehingga sesuai ketentuan PLN
2. Untuk mengetahui penurunan faktor daya sesudah penambahan beban baru pada panel 2 PT. Bintang Gasing Persada
3. Menghitung besaran daya reaktif yang di butuhkan untuk mencapai faktor daya yang di inginkan pada panel 2 di PT. Bintang Gasing Persada

1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini penulis akan membatasi masalah agar pembahasan tidak menyimpang dan lebih efisien :

1. Untuk mengetahui penurunan faktor daya sesudah penambahan beban baru pada panel 2 di PT. Bintang Gasing Persada
2. Menghitung besaran daya reaktif yang di butuhkan untuk mencapai faktor daya yang di inginkan pada panel 2 di PT. Bintang Gasing Persada

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari Studi Pemakaian Kapasitor Bank Guna Memperbaiki Faktor Daya di Pabrik Karet PT. Bintang Gasing Persada :

- a. Untuk mengetahui pengaruh sesudah di lakukan pemasangan beban baru.

- b. Sebagai evaluasi terhadap penurunan daya reaktif di panel 2 pada sistem kelistrikan PT. Bintang Gasing Persada.

1.5. Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dalam lima bab, dengan rincian sebagai berikut :

Bab I. Pendahuluan.

Pada bab ini dibahas tentang pendahuluan dari isi skripsi ini yang meliputi latar belakang dari pemilihan judul, tujuan yang akan dicapai, batasan masalah, rumusan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II. Teori Kapasitor Bank.

Pada bab ini dibahas tentang teori-teori yang dapat mendukung isi dari skripsi ini, yaitu teori-teori mengenai dasar-dasar capasitor, transformator, teori daya, segita daya, sistem kapasitor bank, dan evaluasi pemakaian kapasitor bank pada PT. Bintang Gasing Persada

Bab III. Evalusai Kapasitor Bank.

Pada bab ini dibahas tentang data-data yang butuhkan dalam perhitungan. Metode yang digunakan untuk perhitungan, yang digunakan untuk mencapai tujuan dari penulisan skripsi ini.

Bab IV. Data-data dan Perhitungan.

Pada bab ini dibahas tentang data-data yang dibutuhkan, perhitungan, dan analisis dari hasil perhitungan.

Bab V. Kesimpulan dan Saran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdilah, Margiono *”Merakit Kapasitor Bank Untuk jaringan Listrik”*, YKT, Pontianak : 2014.
- [2] Redo .*”Evaluasi Pemakaian Kapasitor Bank Pada Gedung Palembang Indah Mall*, Skripsi, Palembang : 2019.
- [3] Tobing, L Boggas, *”Peralatan Tegangan Tinggi, Gramedia pustaka utama”*Jakarta : 2003
- [4] Rahmat, Putra ,*”Analisis Pengaruh Pemasangan Kapasitor Bank Terhadap Faktor Daya Universitas Teknik Halu Oleo*, Skripsi, Manado : 2015
- [5] Ridwan ,Muhammad, *”Studi Perencanaan Pemakaian Kapasitor Bank Guna Memperbaiki Faktor Daya Pada Instalasi Pengolahan Air PDAM Tirta Musi Karang Anyar*, Skripsi,Palembang : 2011
- [6] Stevenson, Wiliam Jr, *”Analisa Sistem Tenaga Listrik”*, Erlangga, Bandung : 1983
- [7] Marsuadi, Djiteng *”PembangkitEnergi Listrik”*. Erlangga, Bandung : 2011
- [8] <https://www.myrightspot.com/2017/03/rangkaian-resistor-induktor-dan.html>

