

Analisis Perbaikan Faktor Daya Sebagai Upaya Mengoptimalkan Daya Listrik Sistem Kelistrikan Hotel Aston Samarinda

Muhammad Wahyu¹, Rusda², Rizky Aprilianto Susilo³, Arief Fajariandi Dintika⁴
^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Samarinda
rusda@polnes.ac.id

Abstrak- Penelitian ini membahas analisis perbaikan faktor daya sebagai upaya mengoptimalkan sistem kelistrikan pada Hotel Aston Samarinda. Faktor daya yang rendah menyebabkan peningkatan daya reaktif dan kerugian energi, yang berdampak pada efisiensi sistem serta potensi denda dari pihak PLN. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan pemasangan kapasitor bank sebagai kompensator daya reaktif. Metode yang digunakan meliputi pengukuran langsung, perhitungan manual, serta simulasi menggunakan perangkat lunak ETAP 19. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum kompensasi, faktor daya berada di angka 0,84 ϕ dan meningkat menjadi 0,95 ϕ setelah pemasangan kapasitor bank berkapasitas 700 kVAR. Perbaikan ini juga menurunkan daya reaktif sebesar 181,79 kVAR. Selanjutnya Pemasangan kapasitor bank disimulasikan menggunakan ETAP. Hasil analisis pemasangan kapasitor bank terbukti efektif dalam meningkatkan faktor daya dan efisiensi sistem kelistrikan hotel secara keseluruhan.

Kata kunci: Daya Reaktif, Efisiensi Energi, ETAP 19, Faktor Daya, Kapasitor Bank, Sistem Kelistrikan Hotel.

I. PENDAHULUAN

Dalam sistem kelistrikan, penggunaan tenaga listrik menjadi salah satu aspek penting dalam pengelolaan energi yang berfokus pada penggunaan energi listrik secara optimal untuk mengurangi pemborosan energi dan meningkatkan efisiensi kinerja sistem. Seperti pada Hotel Aston Samarinda yang terletak di Kota Samarinda memiliki beban listrik yang cukup besar, Seperti sistem pencahayaan, AC (*Air Conditioner*), Motor Listrik untuk lift, dan beban beban lainnya yg bersifat induktif. Penggunaan efisiensi tenaga listrik yang baik dapat memberikan banyak manfaat termasuk pengurangan biaya operasional, peningkatan keandalan sistem kelistrikan, dan peningkatan produktivitas perusahaan. Salah satu aspek yang mempengaruhi efisiensi penggunaan energi listrik adalah faktor daya. Faktor daya pada umumnya dipengaruhi oleh jenis beban listrik yang dipakai. Beban listrik memiliki sifat induktif, kapasitif, resistif. Nilai faktor daya ini dibatasi dari 0 hingga 1, semakin mendekati 1 pada nilai faktor daya semakin bagus kondisi pada sistem kelistrikan tersebut.

Konsumsi listrik di Indonesia tahun 2017 mencapai 1,012 Kilowatt per *Hour* (kWH)/ kapita, naik 5,9 % dari tahun sebelumnya. Hal ini tentunya dipengaruhi oleh minat konsumen atau masyarakat akan kebutuhan energi listrik. Meningkatnya kebutuhan energi listrik akan membuat banyak permasalahan juga dalam sistem tenaga listrik. Salah satu aspek dari permasalahan sistem tenaga listrik yaitu penurunan kualitas daya listrik, penurunan kualitas daya listrik

menyebabkan berkurangnya efisiensi energi. Oleh karena itu, salah satu parameter yang perlu di perhatikan dalam pengolahan energi listrik pada suatu gedung adalah kualitas daya listrik tersebut.

Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No.7 tahun 2010, tentang tarif biaya listrik yang disediakan oleh PT. PLN (Persero) menjelaskan, PLN menetapkan besar nilai Faktor Daya (*cos phi*) tidak diperbolehkan kurang dari 0,86 [1]. Dalam rangka peningkatan efisiensi operasional dan mengoptimalkan penggunaan energi, perusahaan memasang kapasitor bank yang menyediakan reaktansi kapasitif sebagai salah satu cara untuk memperbaiki faktor daya pada Hotel Aston Samarinda.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Sebelumnya

Beberapa Penelitian yang telah dipelajari dalam rangka memulai proses penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ilham dengan judul “ANALISA PERBAIKAN FAKTOR DAYA DENGAN MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK” Membahas tentang Peningkatan kebutuhan energi juga di ikuti dengan permintaan daya reaktif akibat beban yang bersifat induktif juga meningkat. PT. Pacific Medan Industri merupakan salah satu pengguna beban induktif yang cukup besar, karena hampir disetiap ruangan terdapat beban induktif yang terpasang diantaranya AC, Motor listrik dan lampu hemat energi (SL & TL). Dalam penulisan ini, penulis mencoba menguraikan secara ringkas pemanfaatan Kapasitor Bank yang digunakan di PT. Pacific Medan Industri. Dari data dan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat di simpulkan bahwa, nilai daya reaktif sebelum kompensasi adalah 570,06 kVAR dan setelah kompensasi adalah 97,765 kVAR. Adapun besar daya reaktif yang di kompensasi atau di berikan kapasitor adalah 472,295 kVAR. kapasitas kapasitor di PT. Pacific Medan Industri dengan pemasangan kapasitor hubung bintang adalah 26,58 μ F/ fasa. Adapun perhitungan rekening listrik pada bulan juni 2017 yaitu Rp 510.688.560,- [2].

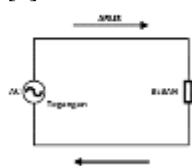
Penelitian selanjutnya dari Ahmad Rofii dan Rijon Ferdinand dengan judul “ANALISA PENGGUNAAN KAPASITOR BANK DALAM UPAYA PERBAIKAN FAKTOR DAYA” Membahas tentang akibat beban yang bersifat induktif yang ada di PUTR (Panel Utama Tegangan Rendah). Hasil dari peneliti ini diharapkan dapat menurunkan dan memperkecil biaya tagihan listrik di gedung Apartemen

Sudirman Park. Faktor daya yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah dengan nilai 0,99 pf. kebutuhan kapasitor bank pada jurnal ini berbeda pada tiap jam nya tergantung jam kar dan jenis penggunaan beban semisal untuk pompa-pompa dengan daya sebesar 1.656.865 VA maka kebutuhan kapasitor bank sebesar 729,02 Kvar, sedangkan pada jam 06:00 wib sampai dengan jam 18:00 wib dengan daya sebesar 2.326.280 VA maka kebutuhan kapasitor bank sebesar 1160,34 kvar, pada hal ini kebutuhan beban dan kapasitor sama dengan pada jam 18:00 wib sampai dengan jam 22:00 wib. Dan pada jam 22:00 wib sampai dengan 06:00 wib dengan daya sebesar 1.111.280 VA membutuhkan kapasitas kapsitor sebesar 554,31 Kvar [3].

Penelitian selanjutnya yaitu dari Bayu Dwi Chayo yang berjudul “ANALISIS PERENCANAAN PERBAIKAN FAKTOR DAYA SEBAGAI UPAYA OPTIMASI DAYA LISTRIK DI GEDUNG JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS MALIKUSSALEH” Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor daya pada sistem kelistrikan Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Malikussaleh. Masalah yang muncul melibatkan bagaimana menganalisis faktor daya yang ada dan bagaimana memperbaikinya secara akurat. Penelitian yang dilakukan menggunakan obeservasi dan pengukuran secara langsung pada gedung. Perbaikan yang dilakukan pada Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Malikussaleh menambahkan kapasitor pada gardu tiang dan melakukan simulasi perbaikan menggunakan ETAP 16.0.0. Pada gedung tersebut didapatkan kurangnya nilai faktor daya sehingga dilakukan perbaikan faktor daya dengan menambahkan kapasitor bank. Dari pengukuran yang didapatkan nilai faktor daya pada gedung tersebut mengalami penurunan pada saat jam 2 pagi dini yang mencapai 0,7. Pada gedung tersebut didapatkan kurangnya nilai faktor daya sehingga dilakukan perbaikan faktor daya dengan menambahkan kapasitor bank. Cara memperbaiki faktor daya pada Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Malikussaleh ialah dengan penambahan kapasitor bank. Total kapasitor bank yang digunakan pada gedung ini sebesar 1 kVAR. Setelah dilakukan perbaikan, didapatkan nilai faktor daya yang sesuai dengan standar yaitu 0,9 [1].

B. Pengertian Daya

Terkait hal ini, yang dimaksud dengan daya yakni energi yang dikonsumsi untuk menjalankan kerja. Daya dalam sistem kelistrikan adalah energi listrik yang dipergunakan untuk melakukan kerja. Tenaga listrik dalam sistem tenaga listrik bisa dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu daya Nyata/Daya Aktif (*Apparent Power*) dengan satuan Watt yang disimbolkan dengan P, daya Reaktif (*Reactive Power*) dengan satuan VAR (Volt Amper Reaktif) yang disimbolkan dengan Q, serta daya Semu dengan satuan VA (Volt Amper) yang disimbolkan dengan S. Pada Gambar 1 dapat dilihat aliran arah arus listrik [4].



Gambar 1. Aliran Arah Arus Listrik

C. Daya Aktif

Daya yang sesungguhnya dipergunakan oleh konsumen disebut dengan daya aktif. Beberapa contohnya yaitu energi mekanik, cahaya, energi panas. Simbol daya aktif (P) satuan daya aktif watt (W) [4]. Persamaan daya aktif seperti ditunjukkan pada persamaan sebagai berikut.

Rumus Daya Aktif :

$$P = V_{LN} \cdot I \cdot \cos \varphi \text{ (1 phasa)} \tag{1}$$

$$P = \sqrt{3} \cdot V_{LL} \cdot I \cdot \cos \varphi \text{ (3 phasa)} \tag{2}$$

Keterangan :

P = Daya Aktif (watt)

VNL = Tegangan Line – Netral (Volt)

VLL = Tegangan Line - Line

Cos φ = Faktor daya

I = Arus (Ampere)

D. Daya Semu

Daya yang dihidupkan generator pada sistem pembangkit listrik dinamakan daya semu. Daya semu yakni daya yang diserap oleh beban atau yang dikeluarkan sumber *alternation current* (AC). Simbol daya semu (S) satuan daya semu VA (*volt ampere*) [4]. Dibawah ini adalah persamaan daya semu seperti yang ditunjukkan sebagai berikut:

Rumus Daya Semu :

$$S = V_{NL} \cdot I \text{ (1 phasa)} \tag{3}$$

$$S = \sqrt{3} \cdot V_{LL} \cdot I \text{ (3 phasa)} \tag{4}$$

Keterangan :

S = Daya Semu (VA)

VNL = Tegangan Line - Netral

VLL = Tegangan Line – Line

I = Arus (Ampere)

E. Daya Reaktif

Daya yang digunakan dalam menghasilkan medan magnet dinamakan daya reaktif. Medan magnet yang dibentuk ini akan menghasilkan fluks medan magnet. Beberapa contoh komponen yang membutuhkan daya reaktif yaitu trafoformator, motor induksi. Pada Gambar 2 dapat dilihat Trigonometri Daya Aktif, Daya Semu dan Daya Reaktif. Satuan daya reaktif VAR (*Volt Ampere Reactive*) simbol daya reaktif (Q) [4]. Persamaan daya reaktif seperti yang ditunjukkan sebagai berikut:

Rumus Daya Reaktif :

$$Q = V_{NL} \cdot I \cdot \sin \varphi \text{ (1 phasa)} \tag{5}$$

$$Q = \sqrt{3} \cdot V_{LL} \cdot I \cdot \sin \varphi \text{ (3 phasa)} \tag{6}$$

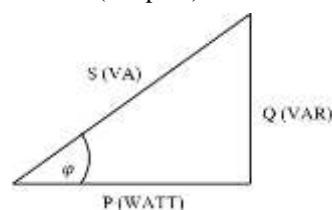
Keterangan :

Q = Daya Reaktif (VAR)

VNL = Tegangan Line - Netral (Volt)

VLL = Tegangan Line – Line

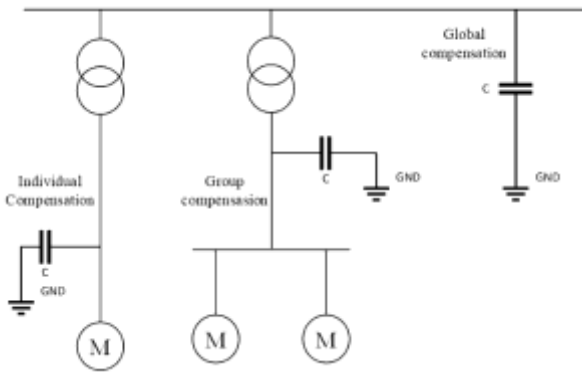
I = Arus (Ampere)



Gambar 2. Trigonometri Daya Aktif, Daya Semu dan Daya Reaktif

frekuensi nominal, dinyatakan dalam satuan dasar dalam satuan VAR (*Volt Ampere Reactive*) [9].

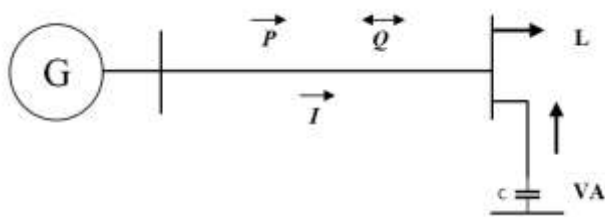
Adapun metode pemasangan kapasitor yang dibagi menjadi 3 yaitu: global compensation, individual compensation, group compensation pemasangan instalasi kapasitor. Pada Gambar 8 dapat dilihat metode pemasangan instalasi kapasitor.



Gambar 8. Metode pemasangan instalasi kapasitor

I. Cara Kerja Kapasitor Bank

Kapasitor hanyalah komponen yang hanya dapat menyimpan dan memberikan energi yang terbatas sesuai dengan kapasitansnya. Ketika tegangan diterapkan pada kapasitor, elektron mengalir ke dalamnya, menyimpan energi listrik. Ketika kapasitor terisi penuh, maka tegangan di dalamnya akan stabil. Cara kerja kapasitor lainnya adalah sebagai komponen yang dapat mengeluarkan energi. Saat beban memerlukan daya reaktif, kapasitor akan melepaskan energi yang tersimpan. Proses ini membantu mengimbangi daya reaktif yang dibutuhkan oleh beban induktif seperti motor listrik dan lain sejenisnya [12].

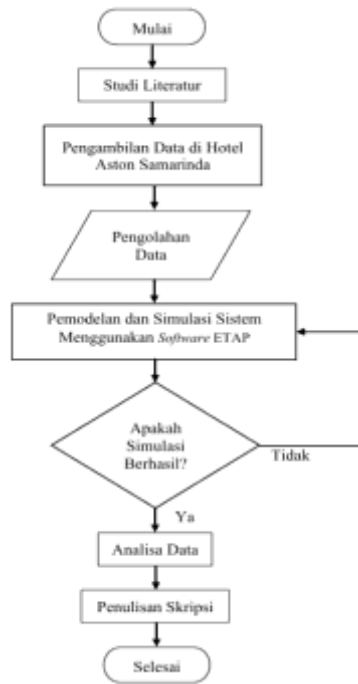


Gambar 9. Single Line Diagram Kapasitor Bank

III. METODELOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan Pada Hotel Aston Samarinda, Dengan melakukan pengukuran beberapa parameter pada sistem kelistrikan, selanjutnya membandingkan data hasil pengukuran dengan standar IEEE. Sistem kelistrikan sederhana ini dimodelkan sebagai diagram satu garis (*single line diagram*) untuk melakukan analisis pengaruh penggunaan kapasitor bank. *Load flow analysis* dilakukan untuk mendapatkan nilai kVA dan faktor daya yang dapat digunakan dalam menganalisis. Dan

kemudian dilakukan simulasi pada software ETAP. Pada Gambar 10 dapat dilihat flowchart dari proses penelitian.



Gambar 10. Flowchart proses penelitian

A. Data Pengukuran Panel LVMDP 1 Dan LVMDP 2

Data dari panel LVMDP 1 dan LVMDP 2 yang meliputi : Arus, tegangan, frekuensi, dan faktor daya pada Hotel Aston Samarinda. Dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

TABEL 1
DATA LVMDP 1 MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK

Tanggal/Tahun	Waktu	Arus [A]			Tegangan [V]			Frekuensi [Hz]	Cos Phi
		R	S	T	R	S	T		
03/06/25	09:00	677	610	643	385	385	386	50,05	0,95
	18:00	792	756	756	380	380	382	49,96	0,94
	00:00	689	628	657	387	387	389	49,97	0,94
04/06/25	09:00	622	565	568	383	384	384	50	0,94
	18:00	824	795	812	380	381	383	49,90	0,93
	00:00	474	437	472	392	392	393	50,12	0,96
05/06/25	09:00	854	803	845	377	378	378	50,01	0,95
	18:00	828	821	835	391	392	394	50,04	0,94
	00:00	795	744	765	383	384	385	50,10	0,95
06/06/25	09:00	697	671	689	379	380	380	49,97	0,94
	18:00	841	823	833	386	387	389	49,97	0,94
	00:00	667	610	636	383	384	384	50,13	0,96
07/06/25	09:00	645	591	602	385	385	386	50,07	0,94
	18:00	587	562	669	387	388	340	50,12	0,93
	00:00	678	629	642	388	389	389	50,08	0,96
08/06/25	09:00	624	564	556	386	387	387	50,06	0,94
	18:00	750	750	751	378	379	381	49,94	0,93
	00:00	524	490	489	391	392	392	50,02	0,94

TABEL 2
DATA LVMDP 2 MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK

Tanggal/ Tahun	Waktu	Arus [A]			Tegangan [V]			Frekuensi [Hz]	Cos Phi
		R	S	T	R	S	T		
03/06/25	09:00	33	32	37	385	385	386	50,05	0,93
	18:00	34	38	40	380	381	383	49,95	0,91
	00:00	27	24	28	386	386	387	49,97	0,94
04/06/25	09:00	20	22	21	382	382	383	50,12	0,92
	18:00	34	38	38	379	380	382	49,85	0,93
	00:00	18	20	22	392	392	393	50,12	0,94
05/06/25	09:00	38	40	39	377	377	378	50	0,92
	18:00	38	45	44	390	391	393	50,05	0,88
	00:00	26	27	26	383	384	385	50,12	0,94
06/06/25	09:00	39	42	39	378	379	380	49,96	0,89
	18:00	39	45	43	385	386	388	49,99	0,88
	00:00	21	24	26	382	382	384	50,14	0,94
07/06/25	09:00	23	23	23	384	384	385	50,06	0,93
	18:00	21	26	24	386	387	389	50,11	0,91
	00:00	25	29	28	387	388	389	50,05	0,92
08/06/25	09:00	20	24	20	385	386	387	50,06	0,92
	18:00	19	27	29	376	377	379	49,93	0,92
	00:00	19	26	24	390	391	392	50,03	0,93

B. Data Spesifikasi Kapasitor

Untuk spesifikasi kapasitor bank yang digunakan pada Hotel Aston Samarinda dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3
DATA SPESIFIKASI KAPASITOR BANK

No	Data Kapasitor Bank	Keterangan
1	Tegangan Nominal	400 V
2	Rating Daya Nominal	700 kVAR
3	Frekuensi	50 Hz
4	Merk	Schneider

C. Nilai Daya aktif, Daya Reaktif, dan Daya Semu

Untuk nilai daya reaktif, daya semua dan daya aktif dengan menggunakan kapasitor bank pada LVMDP 1 dan LVMDP 2 sistem kelistrikan Hotel Aston Samarinda dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

TABEL 4
NILAI DAYA AKTIF, DAYA REAKTIF DAYA SEMU PADA LVMDP 1

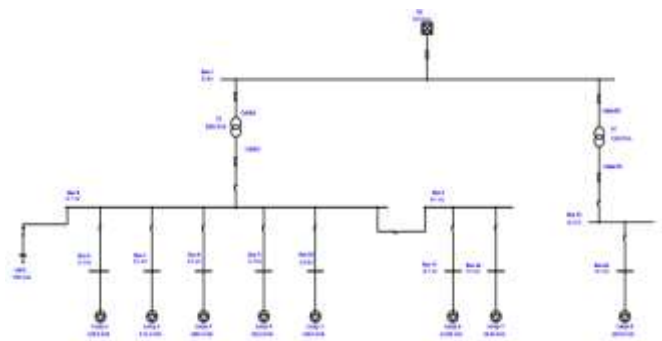
Tanggal/ Tahun	Waktu	Daya Aktif (kW)	Daya Reaktif (kVAR)	Daya Semu (kVA)
03/06/25	18:00	489,9	154,6	554,8
04/06/25	18:00	510,9	139,6	567,8
05/06/25	18:00	548,2	153,2	572,5
06/06/25	18:00	550,3	185,1	580,6
07/06/25	18:00	420,5	109,5	450,2
08/06/25	18:00	470,8	129,9	490,4

TABEL 5
NILAI DAYA AKTIF, DAYA REAKTIF DAYA SEMU PADA LVMDP 2

Tanggal/ Tahun	Waktu	Daya Aktif (kW)	Daya Reaktif (kVAR)	Daya Semu (kVA)
03/06/25	18:00	22,9	5,56	21,5
04/06/25	18:00	23,49	6,49	24,37
05/06/25	18:00	26,43	3,41	28,17
06/06/25	18:00	27,31	4,42	30,89
07/06/25	18:00	22,9	4,12	14,8
08/06/25	18:00	15,8	5,32	16,5

D. Desain Simulasi Software Etap

Desain Simulasi Software ETAP ini mampu bekerja secara offline untuk mensimulasikan sistem tenaga listrik, online untuk pengolahan data secara real-time. Fitur yang terdapat pada software ETAP ini dapat digunakan untuk menganalisis sistem pembangkit tenaga listrik, Transmisi listrik dan Distribusi listrik. Pada Gambar 11 dapat dilihat desain simulasi rangkaian software ETAP.



Gambar 11. Desain simulasi rangkaian Software ETAP

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Daya Aktif Menggunakan Kapasitor Bank Pada LVMDP 1

Dari pengamatan yang dilakukan pada Hotel Aston Samarinda pada saat kapasitor dinyalakan dengan Cos φ yang berubah dalam waktu seminggu dan dilakukan pengukuran Arus, Tegangan, dan Frekuensi untuk mendapatkan Nilai daya aktif yang terpakai pada LVMDP 1 dapat dilihat sebagai berikut:

- Keterangan :
- Arus I_R = 841 A
 - Arus I_S = 823 A
 - Arus I_T = 835 A
 - Tegangan = 400 V
 - Frekuensi = 49,99 Hz
 - Faktor Daya = 0,95 φ
 - Daya Reaktif Kompensasi (Q_C) = 185 kVAR

- a. Rumus Daya aktif (P) adalah :
 $P = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{Cos } \phi$

Maka dari rumus diatas didapat hasil :

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$P = \sqrt{3} \times 400 \times 841 \times 0,95$$

$$P = 553528,797 \text{ Watt}$$

$$P = 553,528797 \text{ kW}$$

b. $\cos \phi' = 0,95$
 $\phi' = \cos^{-1} 0,95$
 $\phi' = 18,194$

c. Rumus Daya Semu (S) adalah :

$$S = \sqrt{3} \times V \times I$$

Maka dari rumus diatas didapat hasil :

$$S = \sqrt{3} \times V \times I$$

$$S = \sqrt{3} \times 400 \times 841$$

$$S = 582661,891 \text{ VA}$$

$$S = 582,661891 \text{ kVA}$$

d. Daya Reaktif yang terpakai (Q) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = \sqrt{3} \times V \times I \times \sin \phi'$$

Maka dari rumus diatas didapat hasil :

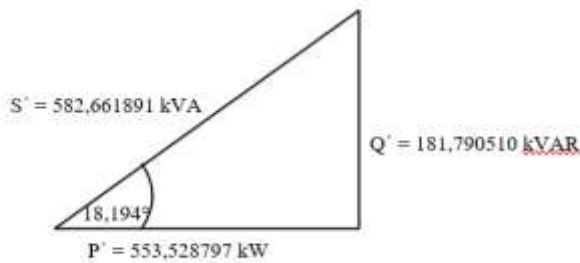
$$Q = \sqrt{3} \times V \times I \times \sin \phi'$$

$$Q = \sqrt{3} \times 400 \times 841 \times \sin 18,194$$

$$Q = \sqrt{3} \times 400 \times 841 \times 0,312$$

$$Q = 181790,510 \text{ VAR}$$

$$Q = 181,790510 \text{ kVAR}$$



Gambar 12. Segitiga daya menggunakan kapasitor bank

B. Perhitungan Daya Reaktif dan Daya Semu Tanpa Kapasitor Bank Pada LVMDP 1

Dari hasil pengukuran dan monitoring yang dilakukan selama 6 hari, didapatkan pada hari Keenam jumlah daya reaktif yang dikompensasikan nilainya besar. Maka di dapatkan nilai daya reaktif tanpa kapasitor bank sebesar.

a. $Q_c = Q - Q'$
 $Q = Q_c + Q'$
 $Q = 185 + 181,790510$
 $Q = 366,79 \text{ kVAR}$

Maka untuk nilai daya reaktif tanpa kapasitor bank adalah sebesar 366,79 kVAR.

b. Daya Semu (S) :

$$S = P + JQ$$

$$S = 553,52 + J366,79$$

$$S = 664,017 \angle 33,53^\circ$$

$$S = 664,017 \text{ kVA}$$

c. Arus (I) :

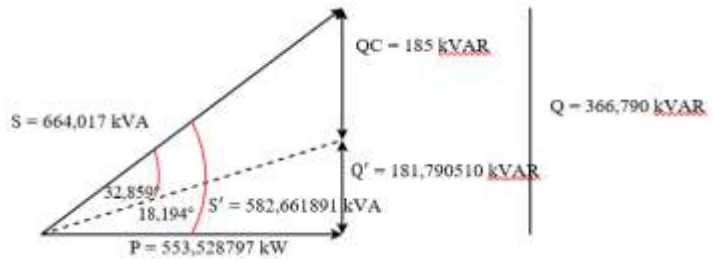
$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times V}$$

$$I = \frac{664,017}{\sqrt{3} \times 400}$$

$$I = \frac{664017}{692,820}$$

$$I = 958,426 \text{ A}$$

Dari hasil yang didapat dalam pengukuran pada LVMDP 1 di hari keenam dengan menggunakan rumus maka dapat diketahui segitiga daya dengan kapasitor bank.

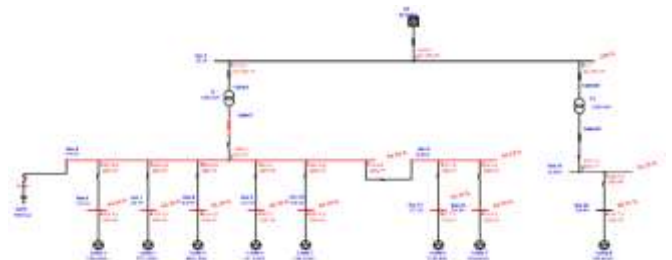


Gambar 13. Kompensasi Daya Pada LVMDP 1

C. Simulasi Sebelum Pemasangan Kapasitor Bank

Pada simulasi dilakukan sebelum bank kapasitor dipasang terlihat beberapa poin:

- Pada Faktor daya terlihat nilainya sebesar 84 %, yang dimana ini mengidentifikasi dominasi beban induktif yang menyerap daya reaktif yang signifikan.
- Pada arus listrik terlihat nilainya sebesar 24,9 A pada sisi sumber dan 1094 A pada sisi sekunder trafo yang dimana ini menandakan tingginya daya semu yang mengalir dari sistem.
- Pada sisi tegangan terjadi drop tegangan yang dimana persentase tagangan sekitar 94,29 % dari total nominal tegangan 0,4 kV.



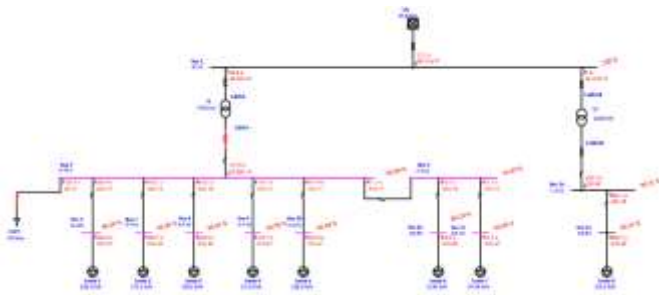
Gambar 14. Simulasi etap sebelum pemasangan kapasitor bank

D. Simulasi Setelah Pemasangan Kapasitor Bank

Pada simulasi dilakukan setelah bank kapasitor dipasang terlihat beberapa poin:

- Pada sisi faktor daya mengalami pengoptimalan yang dimana awalnya hanya sekitar 84 % menjadi 98 % ini adalah perbaikan yang bagus. Faktor daya yang mendekati satu menandakan bahwa daya reaktif yang ditarik dari PLN telah diminimalkan.

- b. Pada sisi arus di sekunder trafo 1 turun dari 1094 A menjadi 922,8 A
- c. Pada sisi tegangan adanya peningkatan yang awalnya hanya menarik 94,29% dari tegangan nominal, menjadi 96,09% tegangan yang ditarik.



Gambar 15. Simulasi ETAP setelah pemasangan kapasitor bank

E. Persentase Pengurangan Daya setelah pemasangan kapasitor bank

Setelah dilakukan simulasi dan perhitungan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan pengurangan daya semu untuk mengetahui berapa persentase pengurangan daya semu yang ada pada sistem kelistrikan Hotel Aston Samarinda.

TABEL 6
PERSENTASE PENGURANGAN DAYA SEMU

Daya Semu Sebelum Menggunakan Kapasitor Bank	Daya Semu Sesudah Menggunakan Kapasitor Bank	Persentase Pengurangan Daya
664,017 kVA	582,661891 kVA	12 %

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai “Analisis Perbaikan Faktor Daya Sebagai Upaya Mengoptimalkan Daya Pada Sistem Kelistrikan Hotel Aston Samarinda”, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Faktor daya awal pada sistem kelistrikan Hotel Aston Samarinda sebelum pemasangan kapasitor bank adalah 0,84. Setelah dilakukan pemasangan kapasitor bank, nilai faktor daya meningkat sebesar 0,95. Hal ini menunjukkan sistem kelistrikan mengalami perbaikan setelah pemasangan kapasitor bank.
2. Besar daya reaktif sebelum menggunakan kapasitor bank sebesar 366,79 kVAR dan berhasil dikompensasi hingga menjadi 181,79 kVAR. Setelah pemasangan kapasitor bank berkapasitas 700 kVAR. Ini membuktikan bahwa kapasitor bank yang digunakan telah sesuai dengan sistem kelistrikan Hotel Aston Samarinda.
3. Besar daya yang dihemat sebesar 12% dari daya semu sebelum menggunakan kapasitor bank 664,017 kVA dan sesudah menggunakan kapasitor bank 582,661891 kVA.
4. Berdasarkan hasil simulasi menggunakan *software* etap menunjukkan bahwa sebelum pemasangan

kapasitor bank, Terdapat ketidakseimbangan dan efisiensi daya cukup rendah. Dan setelah dilakukan pemasangan kapasitor bank terjadi peningkatan signifikan pada efisiensi sistem dan penurunan total arus dan daya semu. Hal ini sesuai dengan perhitungan yang dilakukan penulis.

B. Saran

1. Pada Hotel Aston Samarinda, diharapkan oleh penulis agar dapat mempertahankan kondisi faktor daya sekarang yang sangat baik. Karna dengan nilai faktor daya yang didapat sekarang cukup memperoleh efisiensi sistem kelistrikan pada Hotel Aston Samarinda dan menghemat penggunaan daya listrik serta mengoptimalkan kinerja peralatan yang ada.
2. Untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem kelistrikan sebaiknya menggunakan kapasitor bank dengan 12 step yang sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan daya reaktif pada sistem kelistrikan di Hotel Aston Samarinda tersebut.

REFERENSI

- [1] B.D. Chayo and Bayu, “Analisis Perencanaan Perbaikan Faktor Daya Sebagai Upaya Optimalisasi Daya Listrik di Gedung Jurusan Teknik Elektro Universitas Malikussaleh Rama Universitas Malikussaleh,” [Online]. Available: <https://unimal.ac.id>. [Accessed: Jan. 2024].
- [2] M. Ilham, “Analisa Perbaikan Faktor Daya Dengan Menggunakan Kapasitor Bank,” [Online]. Available: <https://umsu.ac.id>, 2020.
- [3] R. F. A. Rofii, “Analisa Penggunaan Kapasitor Bank Dalam Upaya Perbaikan Faktor Daya,” *Ejournal Kajian Teknik Elektro*, vol. 3, no. 1, pp. 40-43, Maret – Agustus 2018.
- [4] D. Oleh, “Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar S1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Unniversitas Islam Sultan Agung Semarang”.
- [5] H. F. Situmorang, P. Wibowo and Z. Lubis, “Analisis Penggunaan Kapasitor Bank Dalam Upaya Perbaikan Faktor Daya Pada Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP) di PT. Permata Hijau Palm Oleo (PHPO) Kim II,” *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 7, no. 3, pp. 990-1001, 2024.
- [6] Wibowo, D. Teguh, Yusniati, R. Nasution, and Z. Pelawi, “Analisis Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Kapasitor Bank Di Masjid Agung Serdang Bedagai,” *Journal of Electrical Technology*, vol. 8, no. 1, pp. 1-6, 2023.
- [7] M. B. Manggalai, M. J. Afroni and B. M. Basuki, “Analisis Kebutuhan Kapasitor Bank Terhadap Peningkatan Efisiensi Daya Listrik Pada Saluran Unit Iii Di Pt. Petrokimia Gresik,” *SCIENCE ELEKTRO*, vol. 8, no. 1, pp. 28-34, 2018.
- [8] E. A. Yuniarto, “Korektor Faktor Daya Otomatis Pada Instalasi Listrik Rumah,” *Korektor Faktor Daya Otomatis Pada Instalasi Listrik Rumah Tangga*, vol. 4, no. 19, pp. 24-25, 2018.
- [9] Jumadi and J. M. Tambunan, “Analisis Pengaruh Jenis Beban Listrik Terhadap Kinerja Pemutus Daya Listrik di Gedung Cyber Jakarta,” *Jurnal energi kelistrikan*, vol. 7, no. 2, pp. 108-117.
- [10] E. R. and H. S., “Perencanaan Dan Analisis Kelayakan Investasi Proyek Pemasangan Kapasitor Bank Pada Instalasi Pemanfaatan,” *Jurnal teknik: Ilmu dan Aplikasi*, vol. 8, no. 1, pp. 77-79, 2020.
- [11] N. K. Sari, I. Winarno, D. Rahmatullah and P. K. I. Diah, “Perbaikan Kualitas Daya Menggunakan Optimal Capacitor Placement (Ocp) Pada Sistem Kelistrikan Pt. Fmc Agricultural Manufacturing,” *Media Elektrika*, vol. 12, no. 3, pp. 80-88, 2020.
- [12] D. D. Sitorus, A. T. Alamsyah and A. Tatang, “Penentuan Besaran Kapasitor Bank sebagai Peningkatan Faktor Daya Menggunakan Software LabView,” *Repository Politeknik Negeri Jakarta*.