

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil dalam penelitian yang di lakukan secara langsung pada rumah pompa P.A Jemur sari Prapen.

1. Pada saat pengukuran beban pompa sludge 1 dan 2 nilai faktor daya tidak sama,pada pompa sludge no 1 dengan kapasitas 68,9 kW faktor daya nya 0,89 dengan tegangan 408,8 volt nilai arus 109,3 A sedangkan pada pompa sludge no 2 kapasitas 41,5 kW nilai power faktor 0,80 tegangan 389,2 volt dan arus 74,4 A.Pengukuran pada pompa banjir no 1,2 dan 3 nilai power faktor nya pun tidak sama pada pompa banjir no 1 nilai power faktor nya sebesar 0,92 ,pada pompa banjir no2 nilai power faktor nya 0,75 dan pada pompa banjir no 3 nilai sebesar 0,97.ketidak samaan ini di karnakan pada panel no 1 dan 3 memiliki kapasitor bank dengan system pemasangan *individual compensation*,serta menggunakan *softstater* yang mampu menyerap daya reaktif dengan baik namun ketika semua pompa nyala / dioprasikan secara bersama nilai faktor daya turun hal ini dapat di buktikan pada tabel 4.1 dimana pada bulan mei 2024 pemakaian kvarh mencapai 32.782.dan pada bulan September 2024 mencapai 22.337 kVArh.
2. Pada perhitungan perbaikan nilai faktor daya awal atau sebelum di kompensasi di asumsikan dengan nilai 0,70 nilai ini juga digunakan dalam simulasi ETAP 19.0.1.Hasil perhitungan perbaikan nilai faktor daya dari 0,70 menjadi 0,95 ialah 488,485 kVAR.dan besar nilai total kapasitansi nya 3169,2 μF .untuk mentukan nilai kapasitor yang akan di bagi 12 step maka,
 $QC = 488,485 \text{ kVAR} : 12 (\text{jumlah step}) = 40,7 \text{ kVAR}$
Sehingga didapatkan nilai perstep kapasitor bank yang kan digunakan adalah 40,7 kVAR.yang kemudian di terapkan pada ETAP 19.0.1.
3. Pada simulasi ETAP 19.0.1 sebelum pemasangan kapasitor bank nilai power faktor 69,94% arus menunjukkan 1936 A tegangan 388 volt sedangkan pada tiap bus nilai tegangan turun atau *under voltage* maka apabila kondisi seperti ini di biarkan akan berpengaruh pada system kelistrikan dan komponen pada panel pompa.Setelah pemasangan kapasitor bank maka nilai faktor daya pada bus 8 meningkat menjadi 88,81% dan nilai arus nya turun menjadi 1480 A dan tegangan pada setiap terminal bus meningkat.dalam simulasi ini menunjukkan bahwa pemasangan kapasitor bank sangat berdampak pada seluruh system kelistrikan dan mampu memperbaiki system kelistrikan .

4. Berdasarkan hasil analisis perhitungan penghematan biaya energi listrik akibat perbaikan faktor daya dari 0,70 menjadi 0,95 di rumah pompa P.A Prapen, dapat disimpulkan bahwa pemasangan kapasitor bank memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi biaya operasional. Sebelum dilakukan kompensasi daya reaktif, pemakaian daya reaktif mencapai 64.989 kVARh per bulan, melebihi batas yang dibebaskan oleh PLN (44.600 kVARh), sehingga mengakibatkan denda bulanan sebesar Rp 31.050.000. Setelah dilakukan perbaikan faktor daya, konsumsi daya reaktif menurun menjadi 21.025 kVARh per bulan, di bawah ambang batas PLN, sehingga tidak ada lagi denda yang dikenakan. Dengan biaya investasi awal sebesar Rp 158.000.000 untuk pemasangan kapasitor bank, periode pengembalian investasi (payback period) diperkirakan hanya sekitar 5 bulan berdasarkan denda rata-rata, atau bahkan lebih cepat yakni 3,16 bulan jika mengacu pada denda aktual bulan Mei 2024 yang mencapai Rp 49.923.052. Oleh karena itu, pemasangan kapasitor bank terbukti sebagai solusi yang efektif dan ekonomis dalam menghindari denda kVARh, meningkatkan efisiensi sistem kelistrikan, dan memberikan penghematan biaya operasional tahunan yang signifikan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan pada perbaikan faktor daya di rumah pompa P.A Prapen Kota Surabaya, disarankan agar DINAS SUMBERDAYA AIR DAN BINA MARGA melakukan peninjauan ulang dan pemasangan kapasitor bank serta pemeliharaan terhadap panel kapasitor bank yang sudah ada. Hal ini sangat penting untuk menjaga kinerja kapasitor agar tetap optimal dan tidak mengalami degradasi fungsi akibat umur pakai atau gangguan teknis. Selain itu, disarankan untuk memasang sistem monitoring faktor daya secara real-time guna memudahkan pengawasan kondisi kelistrikan, sehingga apabila terjadi penurunan nilai faktor daya dapat segera ditindaklanjuti. Dalam jangka panjang, perbaikan faktor daya seperti ini juga sebaiknya diterapkan di rumah pompa lain yang memiliki pola beban induktif tinggi agar dapat meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi beban biaya listrik. Serta perlu adanya peningkatan pemahaman teknis dan sosialisasi dari pihak terkait, seperti PLN kepada DSABM, agar lebih memahami pentingnya efisiensi daya serta mampu mengimplementasikan teknologi kompensasi daya reaktif secara mandiri dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. H. Palba, *SISTEM DISTRIBUSI DAYA LISTRIK / A S Pabla dan Abdul Hadi*. erlangga, 1986.
- [2] D. I. Wisma and N. Internasional, “Analisa Faktor Daya Menggunakan Capacitor Bank Untuk Meningkatkan Kualitas Daya Listrik Di Wisma Nusantara Internasional,” *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 11, no. 2, pp. 257–266, 2014, doi: 10.35968/jsi.v11i2.1259.
- [3] P. T. Permata, H. Palm, O. Phpo, and K. I. M. Ii, “3 1,2,3,” vol. 7, pp. 990–1001, 2024.
- [4] P. T. Sunrise, “Wahana : Tridarma Perguruan Tinggi Analysis of Capacitor Bank Installation for Power Quality,” vol. 75, no. 2, pp. 60–72, 2023.
- [5] G. Romadhona, R. Sapundani, B. N. Wibowo, and W. Prasitio, “Pengukuran dan Analisis Kualitas Daya Listrik di IGD dan IKBS Rumah Sakit Islam Purwokerto,” vol. 6, no. 01, pp. 20–25, 2023.
- [6] R. Yusmartato and A. Nasution, “Penggunaan Kapasitor Bank Pada Gardu Induk 275 Kv / 33 Kv (Aplikasi Pt Indonesia Asahan Aluminium),” *Cetak Bul. Utama Tek.*, vol. 14, no. 1, pp. 1410–4520, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/803%0Ahttps://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/803/700>
- [7] S. Electric, “koreksi faktor daya schneider.” [Online]. Available: schneider-electric.co.id
- [8] M. Khairil Anwar -23211007, “METODE PERBAIKAN FAKTOR DAYA MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK UNTUK MENGURANGI DAYA REAKTIF UNTUK PENINGKATAN KUALITAS DAYA LISTRIK PADA INDUSTRI.”
- [9] “kupdf.net_dasar-tenaga-listrik-amp-elektronika-daya-by-zuhalpdf.pdf.”
- [10] I. Firmansyah-, “Studi Pemasangan Kapasitor Bank Untuk Perbaikan Faktor Daya Pt . Asian Profile Indosteel,” no. 1.
- [11] “Prabha Kundur - Power System Stability And Control.pdf.”
- [12] A. C. Clamp and P. Meter, “Cm3286 cm3286-01,” no. May, 2017.
- [13] T. Elektro and U. M. Jember, “Analisis Kebutuhan Bank Kapasitor Untuk Perbaikan Faktor Daya di PT Beras Rajawali Menggunakan Optimal Capacitor Placement ETAP 19,” vol. 5, no. 1, 2024.
- [14] D. Ru, “IEEE Standard Definitions for the Measurement of Electric Power Quantities Under Sinusoidal, Nonsinusoidal, Balanced, or Unbalanced Conditions,” Feb. 02, 2010, *IEEE, Piscataway, NJ, USA*. doi: 10.1109/IEEESTD.2010.5439063.
- [15] Persyaratan Umum Instalasi Listrik, “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011),” *DirJen Ketenagalistrikan*, vol. 2011, no. PUIL, pp. 1–133, 2011.
- [16] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, “Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 28 tahun 2016,” 2016.
- [17] S. Electric, “Panel Kapasitor Bank – Shinyu Electric.” Accessed: Jun. 17,

2025. [Online]. Available: <https://shinyuelectric.com/product-category/panel-kapasitor-bank/>