Analisa Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Kapasitor Untuk Mengurangi Biaya Penggunaan Energi Listrik Pada Warung Internet Ichigonet Yogyakarta

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1 Pada Progran Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun oleh:

DIAS DWI MEIDYANTO

20130120006

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2020

ABSTRAK

Seiring berkembangnya teknologi, penggunaan energi listrik semakin meningkat. Penyedia energi listrik juga ikut meningkatkan biaya konsumsi energi listrik, sedangkan aktivitas kita sehari-hari tidak jauh dengan konsumsi energi listrik seperti dalam penggunaan energi listrik pada rumah tangga maupun pada industri.

Dari pernyataan di harus meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik untuk menghemat biaya pengeluaran energi listrik. Contohnya ada di warung internet Ichigonet Yogyakarta, yang memiliki konsumsi energi listrik yang cukup besar, namun tidak memiliki efisiensi atau faktor daya yang bagus. Karena efisiensi atau faktor daya yang rendah hal ini dapat meningkatkan biaya penggunaan listrik. Karena hal ini kita harus meningkatkan efisiensi energi listrik yang ada pada beban, untuk memaksimalkan penggunaan energi listrik kita dapat menggunakan kapasitor untuk meningkatkan faktor daya yang ada pada beban.

Untuk memperbaiki faktor daya kita harus mengetahui besaran arus, tegangan yang mengalir pada beban. Setelah itu kita dapat mengukur besaran kapasitor yang sesuai untuk mendapatkan efisiensi atau faktor daya yang sesuai.

Kapasitor akan sangat berguna karena dapat meningkatkan faktor daya dan mengurangi arus yang mengalir pada beban. Karena berkurangnya arus yang mengalir pada beban maka biaya penggunaan energi listrik akan berkurang. Hal ini disebabkan karena kita hanya membayar besaran daya semu untuk penggunaan energi listrik. Kapasitor harus di pasang secara pararel antara beban dan sumber.

A. Pendahuluan

Saat ini kebutuhan energi listrik meningkat dengan sangat pesat. Kehidupan kita tidak jauh dengan kebutuhan listrik untuk menjalankan aktivitas. Listrik bahkan sudah menjadi kebutuhan pokok bagi kelangsungan hidup manusia, mulai dari rumah tangga, perkantoran, sampai dengan industri.

Pembangunan pembangkit listrik mulai berkembang seiring meningkatnya kebutuhan listrik dalam penggunaan industri, rumah tangga, gedung, dan lain lain. Seiring meningkatnya kebutuhan pemerintah juga meningkatkan tarif listrik per kwh (kilo watt hour).

Tidak sesuainya faktor daya pada peralatan rumah tangga dapat menyebabkan meningkatnya konsumsi daya listrik. Sebagai contoh pada warung internet Ichigonet yang terletak di Yogyakarta, yang memiliki konsumsi energi listrik yang cukup besar, tapi tidak memiliki faktor daya yang sesuai. Hal ini dapat menyebabkan naiknya anggaran biaya listrik. Padahal biaya penggunaan listrik dapat ditekan dengan cara meningkatkan faktor daya pada peralatan elektronik. Karena biaya penggunaan energi listrik yang harus kita bayarkan adalah penggunaan daya semu.

Meningkatkan faktor daya dapat dilakukan dengan pemasangan kapasitor secara pararel dengan beban. Meningkatkan faktor daya pada peralatan elektronik sangat di butuhkan selain dapat menghemat daya listrik, peralatan elektronik pada rumah tangga dapat bekerja secara optimal dan mengurangi kesalahan ataupun kerusakan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka akan dilakukan penelitian tentang, "**Analisa Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Kapasitor Untuk Mengurangi Biaya Penggunaan Energi Listrik Pada Warung Internet Ichigonet Yogyakarta".** Agar dapat memperbaiki faktor daya pada beban yang ada di Ichigonet Yogyakarta, kita perlu melihat dan menganalisis jumlah serta jenis beban yang ada.

B. Metode

Metodologi penelitian adalah upaya sistematis dalam rangka memecahkan masalah yang dilakukan peneliti agar dapat dapat menjawab permasalahan-permasalahan. Keterkaitan metode-metode dalam penelitian "Analisa Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Kapasitor Untuk Mengurangi Biaya Penggunaan Energi Listrik Pada Warung Internet Ichigonet Yogyakarta"

Hal yang berkaitan dengan metode dalam penelitian berkaitan dengan pengambilan data pada lapangan, keterkaitan dengan teori yang ada serta penyesuaian hasil analisa yang ada sesuai dengan teori. Apabila tidak sesuai kita harus mengulangi penelitian dari pengambilan data serta perhitungan hingga mendapatkan hasil yang sesuai seperti yang diinginkan dan sesuai dengan teori yang ada.

C. Hasil Pembahasan

Analisa dapat di lakukan setelah kita mendapatkan data beban awal seperti besaran arus, tegangan serta besaran faktor daya, kita dapat mendapatkan data di

atas dengan menggunakan alat bernama AC Power Meter. Dengan menggunakan alat tersebut kita dapat mendapatkan data awal sebagai berikut ini :

Tabel 1

Data beban yang ada pada warung internet Ichigonet Yogyakarta

No.	**Nama Beban**	**Faktor daya (Cosφ)**	**Arus yang Mengalir (A)**	**Rata-Rata Penggunaan Beban Perhari (Jam)**
1.	Komputer	0.72	0.43	9
2.	Monitor	0.81	0.12	9
3.	Pompa Air	0.52	0.93	4
4..	Kulkas	0.71	0,56	24

Dari data yang di dapat kita dapat mengukur besaran arus yang mengalir pada beban setelah perbaikan faktor daya yang di analogikan sebesar (0,9) dengan rumus sebagai berikut ini :

$$\frac{cos\varphi_1\sqrt{3}}{cos\varphi_2\sqrt{3}} = \frac{PxI_2xV}{PxI_1xV}$$

$$I_2 = \frac{I_1xcos\varphi_1}{cos\varphi_2}$$

Sedangkan untuk mengukur besaran kapasitor yang sesuai untuk mendapatkan faktor daya yang sesuai (0,9) dapat di ukur dengan menggunakan rumus di bawah ini :

$$Q_1 = S_1xSin\varphi_1$$
$$Q_2 = S_2xSin\varphi_2$$

$$Q_c = Q_2 - Q_1$$

$$C = \frac{Q_c}{-(V)^2 x 2\pi f}$$

Setelah menghitung besaran arus serta besaran kapasitor kita mendapatkan hasil seperti yang ada di dalam table berikut ini :

Tabel 2

Hasil perhitungan

Nama Beban	$Q_1(Var)$	$Q_2(Var)$	$Q_C(Var)$	Besar Kapasitor yang Dipasang (μF)	Arus Setelah Pemasangan Kapasitor Berkisar (Ampere)
Komputer	65.66	32.0	33.06	2.2	0.344 A
Monitor	21.38	10.36	11.02	0.72	0.108 A
Pompa Air	174.77	51.49	119.87	8	0.537 A
Kulkas	86,7576	42,287	44,470	2,7	0,441 A

Dari data di atas dapat di bandingkan bahwa arus yang mengalir pada beban setelah dipasangi kapasitor yang sesuai seperti tabel di atas akan berkurang. Karena berkurangnya besaran arus yang mengalir pada beban maka biaya pengeluaran akan berkurang juga hal ini disebabkan karena biaya yang harus kita bayarkan pada penyedia energi listrik (PLN) adalah besaran daya semu yang di mana daya tersebut hanyalah perkalian antara arus dan tegangan. Berkurangnya biaya dalam penggunaan energi listrik pada beban dapat di jabarkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 3

Perbedaan biaya setelah pemasangan kapasitor

No	Nama	P_1 (W)	P_2 (W)	Unit	Biaya Berkurang Tiap Jam (Rp)	Lama Pemakaian (Jam)	Biaya Berkurang Tiap Hari (Rp)	Biaya Berkurang Tiap Bulan (Rp)
1.	Komputer	94,6	75,68	30	27,75564	9	7.494	224.820
2.	Monitor	26,4	23,76	30	3,961	9	1.069,5	32.084
3.	Pompa Air	204,6	118,14	1	126,83682	4	507.35	15.220,42
4.	Kulkas	123,2	97,02	1	38,40606	24	921,75	27.652,36
Total :					281.19466		9.992,6	299.778

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa menggunakan kapasitor atau meningkatkan faktor daya dapat mengurangi biaya penggunaan energi listrik.

D. Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis pemasangan kapasitor yang di dapat maka dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Penggunaan kapasitor dapat mengurangi arus yang mengalir pada beban sehingga dapat menghindari drop tegangan maupun *overload current* yang menyebabkan putusnya sambungan listrik otomatis.
2. Penggunaan kapasitor dapat mengurangi arus dan mengurangi biaya beban rumah tangga karena perhitungan yang tercatat di kwh meter hanyalah arus dan tegangan.
3. Setelah menggunakan kapasitor biaya tagihan perbulan berkurang sebesar Rp. 300.000 sedangkan biaya keseluruhan untuk tagihan beban yang dikeluarkan perbulan sekitar Rp. 1.305.000

E. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Ichigonet, maka demi kenyamanan serta pengurangan biaya tagihan listrik perbulan maka dapat dipasangkan kapasitor yang sesuai dengan analisa diatas, serta di lakukan pengecekan beban berkala untuk menghindari kerusakan komponen.

Daftar Pustaka

Bhattacharyya, S., A. Choudhury, dan H.R. Jariwala. (2011). *Case Study On Power Factor Improvement*. Volume 3 Nomor 12. International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST).

Darma. *Daya listrik (Daya Aktif, Daya Reaktif, dan Daya Semu).* Online, Media Elektrika Kusumandaru. Online, diakses 12 November 2017

Khanchi dan Garg. (2013). *Power factor of Improvement of Induction Motor by Using Capacitor*. Volume 4 Nomor 7. International Journal of Engineering Trends Technology (IJEET).

Noor, Fachry Azzaruddin, Ananta, Henry, dan Sunardiyo, Said. (2017). *Pengaruh Penembahan Kapasitor Terhadap Tegangan, Arus, Faktor Daya, dan Daya Aktif, pada Beban Listrik di Minimarket*. Volume 9 Nomor 2. Jurnal Teknik Elektro.

Peraturan Menteri ESDM Nomor 41 Tahun 2017. Tarif Tenaga Listrik.

Prasetyo M.T. dan L. Assefat. (2010). *Efektifitas Pemasangan Kapasitor Sebagai Metode Alternatif Penghemat Energi Listrik*, Science and Technology. Volume 3 Nomor 2. Jurnal Media Elektrika.

Ravindran dan Kirubakaran. (2015). *Analisys of Energy Saving Methods in Different Motors for Consumer Application*. Volume 8 Nomor 8. Indian Journal of Science and Technology.

Riyanto, Didik. (2013). *Pengaruh Kapasitor Pada Lampu TL Terhadap Efisiensi Daya Listrik Rumah Tangga.* Volume 7 Nomor 1. Multitek Indonesia.

Saputra, Ade Chandra, Suwitno, dan Hamzah, Amir. (2014). *Rancang Bangun Perbaikan Faktor Daya Otomatis Berbasis Smart Relay Pada Jaringan Tegangan Rendah Tiga Fasa*. Volume 1 Nomor 2. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains.