

ANALISIS DAMPAK PENGGUNAAN ALAT PENGHEMAT LISTRIK TERHADAP KONSUMSI ENERGI LISTRIK RUMAH TANGGA

MUDATSIR PUTRA TOMIA¹⁾, A. Simanjuntak²⁾, J. Latuny³⁾

S1¹⁾ Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pattimura

Email: pmudatsir@gmail.com

S1¹⁾ Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pattimura

Email: antoni.simanjuntak.s15@gmail.com

S1¹⁾ Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pattimura

Email: jonny.latuny@staff.unpatti.ac.ad

Abstrak Upaya untuk melakukan penghematan energi listrik menjadi sangat penting dilakukan oleh masyarakat, baik melalui pola operasional beban listrik maupun dengan menggunakan alat penghemat listrik yang banyak dijual di pasaran. Tidak sedikit produsen alat penghemat listrik menawarkan produknya dengan berbagai keunggulan yang dimiliki diantaranya dapat menghemat daya listrik sebesar 40 % dan mengurangi pembayaran listrik sebesar 30 %. Beban listrik yang bersifat resistif, faktor daya adalah 1 (satu), artinya tegangan dan arus listrik adalah sefasa. Sedangkan beban listrik induktif faktor daya lebih kecil dari 1 (satu), artinya tegangan dan arus listrik adalah berbeda sudut fasa. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah berapa persen perubahan nilai faktor daya dan nilai arus listrik setelah menggunakan alat penghemat listrik. Penelitian ini menganalisis dampak penggunaan alat penghemat listrik terhadap variasi beban lampu penerangan LED 15 W, 30 W dan lampu TL 36 W serta bertujuan untuk mendapatkan nilai factor daya dan arus listrik pada variasi beban lampu tersebut. Penelitian ini akan dilakukan dengan dua metode yaitu dengan eksperimen dan perhitungan teoritis sudut fasa, daya nyata dan faktor daya beban listrik lampu penerangan. Penelitian ini menggunakan data primer berupa data hasil pengukuran yaitu arus dan tegangan listrik sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik, dan sekunder yaitu dari referensi berupa datasheet peralatan yang digunakan dan buku/jurnal ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat penghemat listrik untuk variasi lampu LED tidak direkomendasikan, sedangkan pada variasi lampu TL 36 W, nilai factor daya meningkat 44 % dan nilai arus listrik menurun 25,7 %.

Kata kunci: *Alat penghemat listrik, Beban listrik, Faktor daya, Arus listrik.*

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan utama yang tidak dapat dipisahkan dari setiap aktifitas industri maupun masyarakat secara keseluruhan (Simanjuntak, 2018). Kenaikan tarif dasar listrik berimplikasi kepada melemahnya daya beli masyarakat terhadap produk industri karena sektor industri akan mengalami tambahan biaya untuk produksi. (Firdaus, 2022).

Upaya untuk melakukan penghematan energi listrik menjadi sangat penting dilakukan oleh masyarakat, baik melalui pola operasional beban listrik maupun dengan menggunakan alat penghemat listrik yang banyak dijual di pasaran. Tidak sedikit produsen alat penghemat listrik menawarkan produknya dengan berbagai keunggulan yang dimiliki diantaranya dapat menghemat daya listrik sebesar 40 % dan mengurangi pembayaran listrik sebesar 30 %. Dalam meyakinkan konsumen, produsen alat penghemat listrik melakukan demo simulasi

dengan menggunakan simulator. Hal ini menjadi daya tarik tersendiri, sehingga tidak sedikit masyarakat membeli produk yang ditawarkan produsen tersebut (Sukisno, 2007).

Diketahui bahwa alat penghemat listrik yang banyak dijual di pasaran berisi komponen pasif yaitu kapasitor dengan sifat beban kapasitif dan memiliki nilai kapasitansi tertentu. Jika alat penghemat listrik ini dioperasikan pada beban listrik dengan jenis dan daya yang bervariasi akan berdampak kepada faktor daya beban listrik dengan 2 (dua) kemungkinan yaitu bisa lebih baik atau lebih buruk.

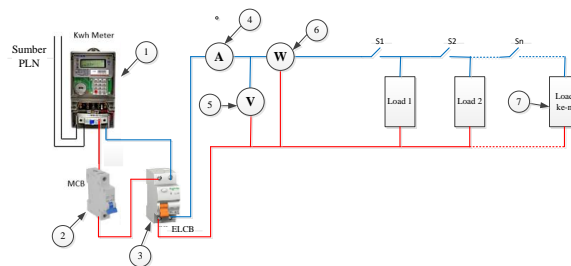
Menurut Bhattacharyya (2011), bahwa faktor daya beban listrik resistif adalah 1 (satu), sedangkan faktor daya beban listrik induktif ≤ 1 (satu). Fakta yang ada bahwa beban listrik rumah tangga adalah bervariasi yaitu beban bersifat induktif dan beban bersifat resistif. Penambahan beban kapasitif dengan nilai kapasitansi tertentu pada instalasi listrik rumah tangga berbeban induktif berpeluang meningkatkan faktor daya, sedangkan untuk beban resistif dan kombinasi antara beban resistif dan induktif berpeluang menurunkan faktor daya.

Dari uraian di atas perlu dilakukan “**Analisis Dampak Penggunaan Alat Penghemat Listrik Terhadap Konsumsi Energi Listrik Rumah Tangga**”.

2. METODE PENELITIAN

A. Konfigurasi Peralatan Penelitian

1. Konfigurasi Peralatan Penelitian Sebelum Menggunakan Energi Saver



Gambar 1. Konfigurasi Peralatan Penelitian

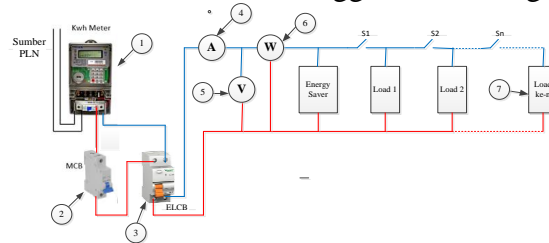
Keterangan gambar:

1. KWH Meter
2. MCB.
3. ELCB
4. Ampere meter
5. Volt meter
6. Watt meter
7. Beban listrik

Sistem Kerja Konfigurasi Peralatan Penelitian Sebelum menggunakan Energi Saver, sebagai berikut:

1. Arus mengalir dari PLN ke meteran listrik
2. Arus mengalir dari meteran ke MCB
3. Dan Dari MCB ke ELCB
4. Dari ELCB akan mengalir ke S1
5. Apabila S1 ditekan ON beban load 1 akan berfungsi/terpenuhi
6. Jika S2 ditekan maka beban 2 akan berfungsi dan
7. Kemudian S3 di tekan ON maka beban 3 akan berfungsi dan begitu seterusnya.

2. Konfigurasi Peralatan Penelitian Sesudah Menggunakan Energi Saver



Gambar 2 Konfigurasi Peralatan Penelitian

Keterangan Gambar:

1. KWH Meter
2. MCB.
3. ELCB
4. Ampere meter
5. Volt meter
6. Watt meter
7. Beban listrik

Sistem Kerja Konfigurasi Peralatan Penelitian Sesudah Menggunakan Energi Saver, sebagai berikut:

1. Arus mengalir dari PLN ke meteran listrik
2. Arus mengalir dari meteran ke MCB
3. Dan Dari MCB ke ELCB
4. Dari ELCB akan mengalir ke Energy server untuk sistem penghematan dan
5. Apabila S1 ditekan ON beban load 1 akan berfungsi/terpenuhi
6. Jika S2 ditekan maka beban 2 akan berfungsi dan
7. Kemudian S3 di tekan ON maka beban 3 akan berfungsi dan begitu seterusnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengolahan Data

a. Perhitungan Faktor Daya ($\cos \phi$).

Berdasarkan data pada tabel 4.3, 4.4 dan 4.5 dapat dihitung nilai faktor daya atau $\cos \phi$ dari masing – masing variasi beban listrik penerangan sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik dengan menggunakan persamaan Adapun hasil perhitungan faktor daya $\cos \phi$ dari masing – masing beban listrik penerangan tersebut disajikan pada tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1 Data hasil perhitungan $\cos \phi$ LED 15 watt

Jumlah Lampu	Daya (W)	V (V)	I (A)	$\cos \phi$ Tanpa Alat Penghemat Listrik	V_C (V)	I_C (A)	$\cos \phi$ Dengan Alat Penghemat Listrik
1	15	222,6	0,06	1	222	0,55	0,1
2	30	221,7	0,12	1	222	0,6	0,2
3	45	221,9	0,18	1	221,9	0,67	0,3
4	60	222,6	0,24	1	222,5	0,72	0,4
5	75	222,6	0,30	1	222,9	0,79	0,4

Tabel 2 Data hasil perhitungan Cos ϕ LED 30 watt

Jumlah Lampu	Daya (W)	V (V)	I (A)	Cos ϕ Tanpa Alat Penghemat Listrik	V _C (V)	I _C (A)	Cos ϕ Dengan Alat Penghemat Listrik
1	30	221,5	0,11	1	221,1	0,59	0,2
2	60	221,6	0,26	1	221,3	0,74	0,4
3	90	221,7	0,37	1	221,6	0,88	0,5
4	120	221,8	0,55	1	221,8	1,04	0,5
5	150	221,8	0,67	1	221,9	1,12	0,6

Tabel 3 Data hasil perhitungan Cos ϕ TL 36 watt

Jumlah Lampu	Daya (W)	V (V)	I (A)	Cos ϕ Tanpa Alat Penghemat Listrik	V _C (V)	I _C (A)	Cos ϕ Dengan Alat Penghemat Listrik
1	36	224,1	0,30	0,5	225,2	0,29	0,6
2	72	225,2	0,65	0,5	225,2	0,38	0,8
3	108	224,8	0,94	0,5	225,2	0,62	0,8
4	144	224,9	1,26	0,5	224,9	0,93	0,7
5	180	223,0	1,58	0,5	223,1	1,21	0,7

b. Perhitungan Sudut ϕ .

Berdasarkan data pada tabel 1, 2 dan 3 dapat dihitung besarnya perbedaan sudut antara tegangan listrik dan arus listrik tanpa dan dengan menggunakan alat penghemat listrik dengan persamaan.

Adapun hasil perhitungan besarnya perbedaan sudut antara tegangan listrik dan arus listrik tanpa dan dengan menggunakan alat penghemat listrik disajikan pada tabel 4, 5 dan 6

Tabel 4 Data hasil perhitungan sudut ϕ LED 15 watt

Jumlah Lampu	Daya (W)	V (V)	I (A)	Cos ϕ Tanpa Alat Penghemat Listrik	Sudut ϕ Tanpa Alat Penghemat Listrik (derajat)	V _C (V)	I _C (A)	Cos ϕ Dengan Alat Penghemat Listrik	Sudut ϕ Dengan Alat Penghemat Listrik (derajat)
1	15	222,6	0,06	1	0	222	0,55	0,1	84,26
2	30	221,7	0,12	1	0	222	0,6	0,2	78,46
3	45	221,9	0,18	1	0	221,9	0,67	0,3	72,54
4	60	222,6	0,24	1	0	222,5	0,72	0,4	66,42
5	75	222,6	0,30	1	0	222,9	0,79	0,4	66,42

Tabel 5 Data hasil perhitungan sudut ϕ LED 30 watt

Jumlah Lampu	Daya (W)	V (V)	I (A)	Cos ϕ Tanpa Alat Penghemat Listrik	Sudut ϕ Tanpa Alat Penghemat Listrik (derajat)	V _C (V)	I _C (A)	Cos ϕ Dengan Alat Penghemat Listrik	Sudut ϕ Dengan Alat Penghemat Listrik (derajat)
1	30	221,5	0,11	1	0	221,1	0,59	0,2	78,46
2	60	221,6	0,26	1	0	221,3	0,74	0,4	66,42
3	90	221,7	0,37	1	0	221,6	0,88	0,5	60,00
4	120	221,8	0,55	1	0	221,8	1,04	0,5	60,00
5	150	221,8	0,67	1	0	221,9	1,12	0,6	53,13

Tabel 6 Data hasil perhitungan sudut ϕ TL 36 watt

Jumlah Lampu	Daya (W)	V (V)	I (A)	Cos ϕ Tanpa Alat Penghemat Listrik	Sudut ϕ Tanpa Alat Penghemat Listrik (derajat)	V _C (V)	I _C (A)	Cos ϕ Dengan Alat Penghemat Listrik	Sudut ϕ Dengan Alat Penghemat Listrik (derajat)
1	36	227,9	0,33	0,5	60	229,7	0,33	0,6	53,1
2	72	228,9	0,68	0,5	60	229,1	0,67	0,8	36,8
3	108	228,3	1,02	0,5	60	228,9	1,00	0,8	36,8
4	144	228,8	1,38	0,5	60	229,1	1,37	0,7	45,5
5	180	228,9	1,78	0,5	60	228,8	1,74	0,7	45,5

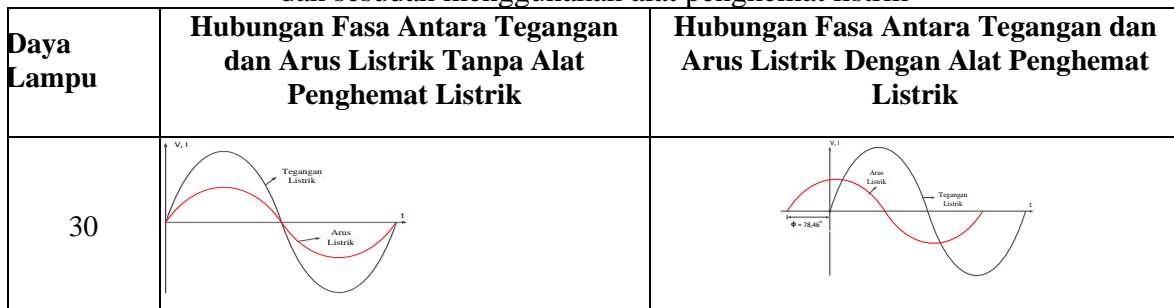
B. Pembahasan

a. Hubungan Fasa Antara Arus dan Tegangan

Baik polaritas tegangan maupun arah arus pada arus bolak – balik (AC) berubah-ubah terhadap waktu dan dapat dilukiskan dalam bentuk gelombang (*waveform*). Plot tegangan terhadap waktu dan arus terhadap waktu disajikan pada gambar 3 sampai dengan 17. Apabila gelombang – gelombang tersebut (baik tegangan, arus maupun besaran yang lain) digambar pada grafik yang sama maka gelombang-gelombang tersebut dapat berimpit atau tidak.



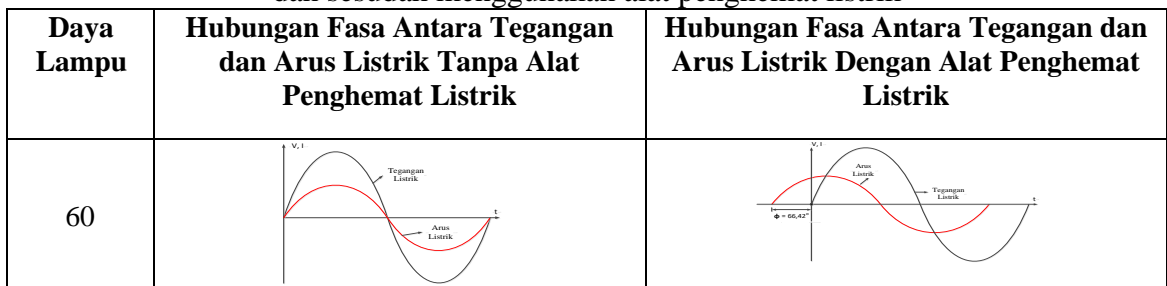
Gambar 3 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 1 buah lampu LED 15 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik



Gambar 4 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 2 buah lampu LED 15 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik



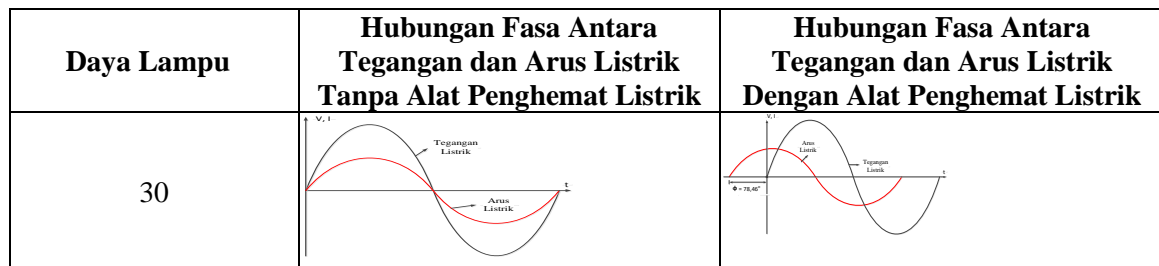
Gambar 5 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 3 buah lampu LED 15 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik



Gambar 6 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 4 buah lampu LED 15 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik



Gambar 7 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 5 buah lampu LED 15 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik



Gambar 8 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 1 buah lampu LED 30 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik



Gambar 9 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 2 buah lampu LED 30 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik



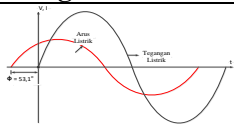
Gambar 10 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 3 buah lampu LED 30 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik



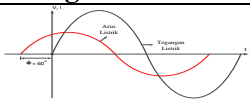
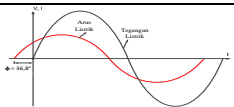
Gambar 11 & 12 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 4 buah lampu LED 30 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik

Gambar 3 sampai dengan 12 merupakan grafik tegangan dan arus listrik lampu LED dengan daya yang bervariasi. Grafik pada gambar 3 sampai dengan 12 sebelum menggunakan alat penghemat listrik memperlihatkan tegangan dan arus listrik adalah sefasa dimana perbedaan fasa sama dengan nol ($\cos \phi = 1$), dengan kata lain tegangan dan arus listrik berimpit. Hal ini berbeda dengan setelah menggunakan alat penghemat listrik, dimana grafik menunjukkan bahwa tegangan dan arus listrik berbeda fasa, dengan kata lain tegangan dan arus listrik tidak berimpit.


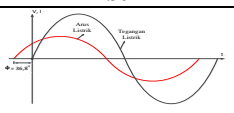
Semakin kecil faktor daya ($\cos \phi$) suatu beban listrik, maka konsumsi akan energi listrik semakin besar. Lampu LED merupakan beban listrik yang bersifat resistif, sedangkan alat penghemat listrik adalah beban listrik bersifat kapasitif dengan kapasitansi $10 \mu\text{F}$. Dengan demikian pemakaian alat penghemat listrik pada lampu LED justru memperburuk faktor daya ($\cos \phi$), dimana $\cos \phi < 1$ dan arus listrik mendahului tegangan listrik. Dari fakta hasil pengukuran dapat dilihat, bahwa arus listrik sebelum menggunakan alat penghemat listrik lebih kecil dibanding dengan setelah menggunakan alat penghemat listrik. Dengan kata lain, pemakaian alat penghemat listrik untuk beban listrik lampu LED semakin memperbesar konsumsi energi listrik (boros).

Daya Lampu (W)	Hubungan Fasa Antara Tegangan dan Arus Listrik Tanpa Alat Penghemat Listrik	Hubungan Fasa Antara Tegangan dan Arus Listrik Dengan Alat Penghemat Listrik
36		


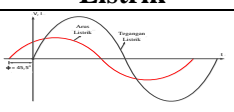
Gambar 13 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 1 buah lampu TL 36 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik

Daya Lampu (W)	Hubungan Fasa Antara Tegangan dan Arus Listrik Tanpa Alat Penghemat Listrik	Hubungan Fasa Antara Tegangan dan Arus Listrik Dengan Alat Penghemat Listrik
72		

Gambar 14 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 2 buah lamp TL 72 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik

Daya Lampu (W)	Hubungan Fasa Antara Tegangan dan Arus Listrik Tanpa Alat Penghemat Listrik	Hubungan Fasa Antara Tegangan dan Arus Listrik Dengan Alat Penghemat Listrik
108		

Gambar 15 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 3 buah lampu TL 108 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik

Daya Lampu (W)	Hubungan Fasa Antara Tegangan dan Arus Listrik Tanpa Alat Penghemat Listrik	Hubungan Fasa Antara Tegangan dan Arus Listrik Dengan Alat Penghemat Listrik
144		

Gambar 16 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 4 buah lampu TL 144 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik

Daya Lampu (W)	Hubungan Fasa Antara Tegangan dan Arus Listrik Tanpa Alat Penghemat Listrik	Hubungan Fasa Antara Tegangan dan Arus Listrik Dengan Alat Penghemat Listrik
180		

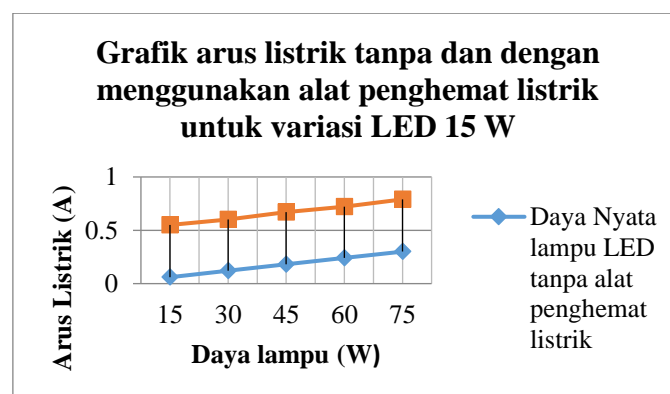
Gambar 17 Grafik hubungan fasa antara tegangan dan arus 5 buah lampu TL 180 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik

Gambar 13 sampai dengan 17 merupakan grafik tegangan dan arus listrik pada lampu TL. Grafik pada gambar 13 sampai dengan 17 sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik memperlihatkan tegangan dan arus listrik adalah berbeda dimana $\cos \phi < 1$, dengan kata lain tegangan dan arus listrik tidak berimpit.

Lampu TL merupakan beban listrik yang bersifat induktif, sedangkan alat penghemat listrik adalah beban listrik bersifat kapasitif dengan kapasitansi $10 \mu\text{F}$. Dengan demikian pemakaian alat penghemat listrik pada lampu TL dapat memperbaiki faktor daya ($\cos \phi$). Sebelum dan sesudah pemakaian alat penghemat listrik pada lampu TL, arus listrik mendahului tegangan listrik, namun terjadi perbedaan sudut fasa. Sudut fasa tegang listrik dan arus listrik sebelum penggunaan alat penghemat listrik lebih besar disbanding setelah menggunakan alat penghemat listrik. Dari fakta hasil pengukuran dapat dilihat, bahwa arus listrik sebelum menggunakan alat penghemat listrik lebih kecil disbanding dengan setelah menggunakan alat penghemat listrik. Dengan kata lain, pemakaian alat penghemat listrik untuk beban listrik lampu LED semakin memperbesar konsumsi energi listrik (boros).

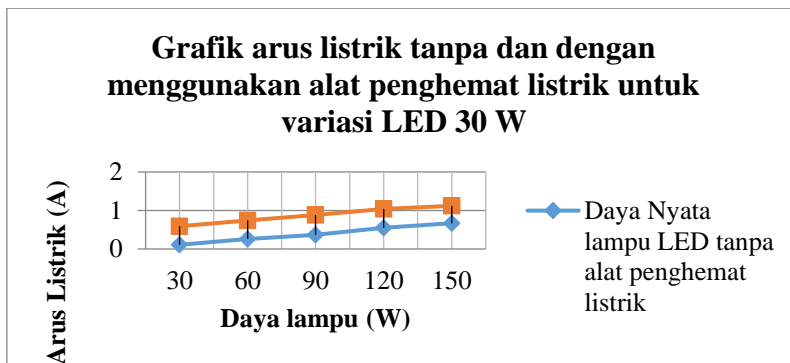
b. Perbandingan Sistem Telepon VoIP dengan Telepon Biasa.

Gambar 18 merupakan grafik konsumsi arus listrik pada variasi lampu LED 15 sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik. Semakin besar arus listrik yang dikonsumsi beban listrik, maka semakin besar pula energi listrik yang dikonsumsi. Grafik pada gambar 18 menunjukkan bahwa konsumsi arus listrik sesudah menggunakan alat penghemat listrik lebih besar dibanding dengan sebelum menggunakan alat penghemat listrik.



Gambar 18 Grafik arus listrik sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik pada variasi LED 15 W.

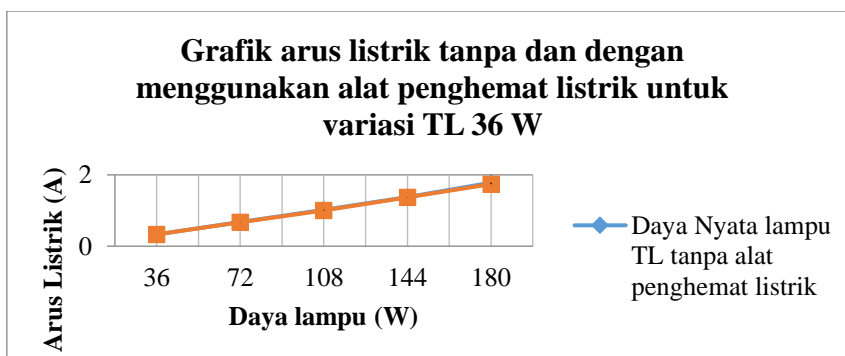
Grafik pada gambar 18 menunjukkan bahwa konsumsi arus listrik sesudah menggunakan alat penghemat listrik lebih besar dibanding dengan sebelum menggunakan alat penghemat listrik. Dengan demikian penggunaan alat penghemat listrik untuk variasi lampu LED 15 W justru meningkatkan konsumsi arus listrik.



Gambar 19 Grafik arus listrik sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik pada variasi LED 30 W.

Gambar 19 merupakan grafik konsumsi arus listrik pada variasi lampu LED 30 sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik. Semakin besar arus listrik yang dikonsumsi beban listrik, maka semakin besar pula energi listrik yang dikonsumsi.

Grafik pada gambar 19 menunjukkan bahwa konsumsi arus listrik sesudah menggunakan alat penghemat listrik lebih besar dibanding dengan sebelum menggunakan alat penghemat listrik. Dengan demikian penggunaan alat penghemat listrik untuk variasi lampu LED 15 W justru meningkatkan konsumsi arus listrik.



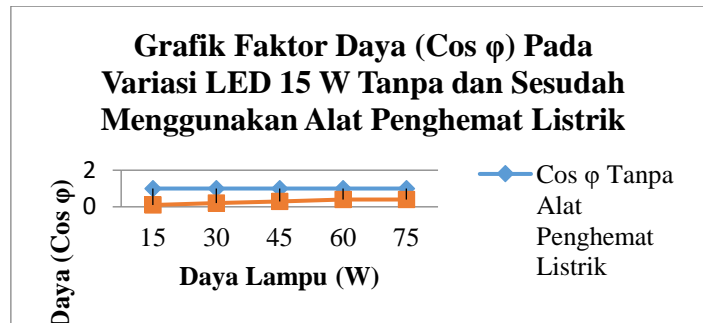
Gambar 20 Grafik arus listrik sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik pada variasi TL 36 W.

Gambar 20 merupakan grafik konsumsi arus listrik pada variasi lampu TL 36 sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik. Semakin besar arus listrik yang dikonsumsi beban listrik, maka semakin besar pula energi listrik yang dikonsumsi.

Grafik pada gambar 20 menunjukkan bahwa konsumsi arus listrik sesudah menggunakan alat penghemat listrik lebih besar dibanding dengan sebelum menggunakan alat penghemat listrik. Dengan demikian penggunaan alat penghemat listrik untuk variasi lampu LED 15 W, konsumsi arus listrik relatif sama. Hal ini disebabkan sudut fasa dari beban kapasitif relatif kecil, mengakibatkan pengurangan sudut fasa beban induktif lampu TL relatif kecil pula, sehingga beda fasa antara tegangan dan arus listrik sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik relatif sama.

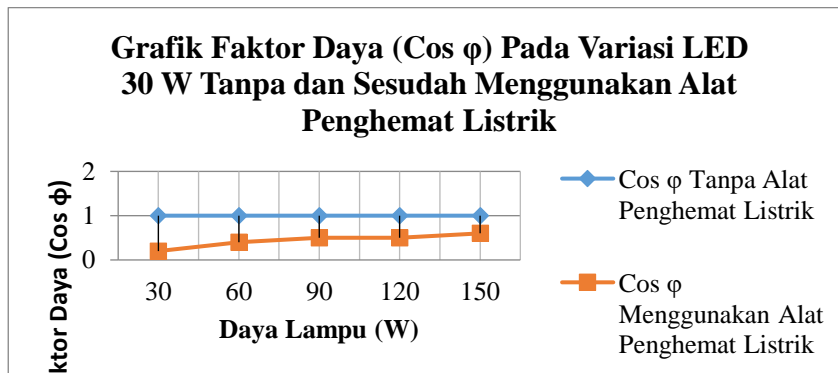
c. Faktor Daya

Gambar 21 merupakan grafik faktor daya ($\cos \phi$) pada variasi lampu LED 15 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik. Jika nilai faktor daya ($\cos \phi$) beban listrik semakin mendekati 1, maka konsumsi arus listrik semakin kecil.



Gambar 21 Grafik faktor daya ($\cos \phi$) sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik pada variasi LED 15 W.

Grafik pada gambar 21 menunjukkan bahwa faktor daya ($\cos \phi$) sesudah menggunakan alat penghemat listrik lebih kecil dibanding sebelum menggunakan alat penghemat listrik. Dengan demikian konsumsi arus listrik sesudah menggunakan alat penghemat listrik lebih besar dibanding dengan sebelum menggunakan alat penghemat listrik.

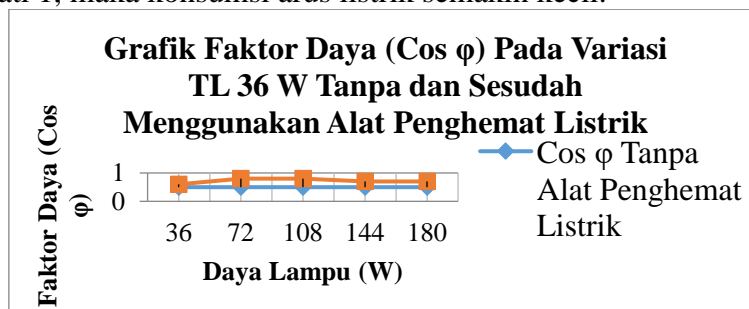


Gambar 22 Grafik faktor daya ($\cos \phi$) sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik pada variasi LED 30 W.

Gambar 22 merupakan grafik faktor daya ($\cos \phi$) pada variasi lampu LED 30 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik. Jika nilai faktor daya ($\cos \phi$) beban listrik semakin mendekati 1, maka konsumsi arus listrik semakin kecil.

Grafik pada gambar 22 menunjukkan bahwa faktor daya ($\cos \phi$) sesudah menggunakan alat penghemat listrik lebih kecil dibanding sebelum menggunakan alat penghemat listrik. Dengan demikian konsumsi arus listrik sesudah menggunakan alat penghemat listrik lebih besar dibanding dengan sebelum menggunakan alat penghemat listrik.

Gambar 23 merupakan grafik faktor daya ($\cos \phi$) pada variasi lampu TL 36 W sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik. Jika nilai faktor daya ($\cos \phi$) beban listrik semakin mendekati 1, maka konsumsi arus listrik semakin kecil.



Gambar 23 Grafik faktor daya ($\cos \phi$) sebelum dan sesudah menggunakan alat penghemat listrik pada variasi TL 36 W

Grafik pada gambar 4.20 menunjukkan bahwa faktor daya ($\cos \phi$) sesudah menggunakan alat penghemat listrik lebih besar dibanding sebelum menggunakan alat penghemat listrik, namun perbedaan tersebut relative kecil. Dengan demikian konsumsi arus listrik sesudah menggunakan alat penghemat listrik relative lebih kecil dibanding dengan sebelum menggunakan alat penghemat listrik.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan alat penghemat listrik untuk variasi lampu LED 15 W mengakibatkan penurunan faktor daya ($\cos \phi$) rata – rata 72 % dan variasi lampu 30 W penurunan faktor daya ($\cos \phi$) rata – rata 56 %. sedangkan penggunaan untuk variasi lampu TL 36 W mengalami peningkatan faktor daya ($\cos \phi$) sebesar 44 %.
2. Penggunaan alat penghemat listrik untuk variasi lampu LED 15 W mengakibatkan peningkatan nilai arus listrik sebesar 370 % dan variasi lampu 30 W peningkatan nilai arus listrik sebesar 183 %, sedangkan penggunaan untuk variasi lampu TL 36 W mengalami penurunan nilai arus listrik sebesar 25,7 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fachry Azharuddin Noor et Al., (2017), Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan, Arus, Faktor Daya, dan Daya Aktif Pada Beban Listrik Di Minimarket, Jurnal Teknik Elektro Vol. 9 No. 2.
- [2] Firdaus, M (2022) Demokrasi Ekonomi di pasar rakyat. UGM PRESS
- [3] Handoko, K. (1998) PR, KONSENTRAT and Yuni Dewi Kartika ARAKTERISASI Sifat Fungsional.
- [4] Marappung, M., (1988), Teori Soal Penyelesaian Teknik Tenaga Listrik, Armoco., Bandung.
- [5] Nagrath, I.J., Kothari, D.P., (1989), Electric Machines, McGraw-Hill Publishing Company Limited., New Delhi.
- [6] Neidle., (1991), Teknologi Instalasi Listrik, Erlangga, Jakarta.
- [7] Rita Prasetyowati., (2007), Kajian Tentang Efektivitas Penggunaan Alat Penghemat Listrik, Seminar Nasional MIPA.
- [8] Sapiie, S., Nishino, O., (1976), Pengukuran Dan Alat – Alat Ukur Listrik, cetakan kedua, Pradnya Paramita, Jakarta.
- [9] Samarjit Bhattacharyya et al., (2011), Case Study On Power Factor Improvement, International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST).
- [10] Simanjuntak, A., Louhenapessy, J., (2018), Penggunaan *dc-ac Converter* Sebagai Alternatif Pengganti Genset Untuk Mensuplai Beban Listrik Saat Terjadi Pemadaman Listrik, Prosiding ALE, hal.96 – 101.
- [11] Simanjuntak, A., Lawalata V.O., (2007), Studi Eksperimen Pengaruh Nilai Kapasitansi Dan Tingkatan Speed Terhadap Konsumsi Energi Listrik Pada Produk Mixer, Jurnal Teknik Industri, Fakultas Teknik Unpatti.
- [12] Toto Sukisno., (2007), Pengaruh Pemasangan *Energy Saver* Pada Beban Rumah Tangga Ditinjau Dari Potensi Penghematan Energi dan Kualitas Daya, Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, Vol. 10, No. 2, hal. 213 – 223.
- [13] Watkins, A.J., Parton, R.K., (2004), Perhitungan Instalasi Listrik, volume 3, Erlangga., Jakarta.
- [14] Zuhail., (1991), Dasar Teknik Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya, Gramedia., Jakarta.